

Zoonoze u divljači

Burda, Andrea

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:468214>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Andrea Burda, apsolvant
Diplomski studij : Lovstvo i pčelarstvo

**ZOONOZE U DIVLJAČI
Diplomski rad**

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Andrea Burda, apsolvant
Diplomski studij : Lovstvo i pčelarstvo

ZOONOZE U DIVLJAČI
Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Dinko Jelkić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Boris Antunović, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član
4. doc. dr. sc. Ivica Bošković, zamjenski član

Osijek, 2019.

Sadržaj

1. UVOD	1
2. ZOONOZE-ETIMOLOSKI I POVIJESNI PRIKAZ	2
2.1. Načini prijenosa zoonoza.....	4
2.2. Divlje životinje kao izvor zaraze zoonozama.....	7
2.3. Prikaz normativne reguliranosti zoonoza u Republici Hrvatskoj.....	9
2.4. Statistički pokazatelji stanja u Republici Hrvatskoj.....	12
3. ETIOLOGIJA ZOONOZA	17
3.1. Bakterijske zoonoze	17
3.2. Gljivične zoonoze	18
3.3. Virusne zoonoze	19
3.4. Parazitarne zoonoze	20
3.5. Rikecijske zoonoze	22
3.6. Protozoične zoonoze.....	23
4. MOGUĆE ZOONOZE KOD DIVLJACI	25
4.1. Salmoneloze.....	26
4.1.1. Pojavnost i prenošenje.....	27
4.1.2. Profilaktičke mjere.....	29
4.2. Lajmska bolest.....	30
4.2.1. Pojavnost i prenošenje.....	31
4.2.2. Profilaktičke mjere.....	34
4.3. Leptospirioza.....	34
4.3.1. Pojavnost i prenošenje.....	35
4.3.2. Profilaktičke mjere.....	38
4.4. Trihineloza.....	39
4.4.1. Pojavnost i prenošenje.....	40
4.4.2. Profilaktičke mjere.....	43
4.5. Bjesnoća.....	44
4.5.1. Pojavnost i prenošenje.....	45
4.5.2. Profilaktičke mjere.....	47
5. ZAKLJUČAK	49
6. POPIS LITERATURE	50

Popis kratica

čl.- članak

engl. – engleski

EZ – Europska zajednica

EU – Europska unija

lat.-latinski

npr. – na primjer

sl. – slično

supsp.- subspecies (posebna vrsta)

str. - stranica

tj.- tojest

tzv.- takozvani

WHO – World Health Organisation

1. UVOD

Povijesno gledano, čovjekov život od najstarije povijesti usko je vezan sa lovom divljih životinja, kao načinom opstanka ljudske vrste, jer, naime, lov je bio način osiguravanja prehrane. U doticaju sa šumskim okolišem i prirodnim staništima divljih životinja na čovjeka su prelazile i zarazne bolesti. U nekim izvorima literature navodi se kako su zoonoze od davnina imale utjecaja na zdravlje ljudi, a pri tome su značajni izvori zaraze bile upravo divlje životinje. Također, brojni tekstovi svjedoče o pošasti bubonske kuge ili tzv. Crne smrti, koja je na globalnoj razini imala brojne smrtno ishode među općom populacijom, a koje na ljude prenose štakori i buhe. Navedena crna smrt opisana je i u tekstovima Starog zavjeta. (Wheelis, 2002.) Osim navedenoga brojni povijesni egipatski, grčki i rimski zapisi svjedoče o pojavi bjesnoće kod lovačkih pasa koja je na njih prešla s lisica, vukova, jazavaca i medvjeda, a koja je također u velikoj mjeri prelazila na domaće životinje. Nadalje, o trihinelozu kao zaraznoj bolesti svjedoči i Mojsijev zakonik koji je predviđao zabranu konzumacije svinjskoga mesa, a za što se prema tumačenjima smatralo da je zbog moguće zaraženosti svinjskog mesa trihinelom.

Shodno navedenome, jasno je da bolesti prenosive između ljudi i životinja jesu bolesti prisutne među ljudskim i životinjskim organizmom od davnina. Svrha ovoga rada je pojasniti značaj zoonoza, prepoznati i opisati uzročnike njihove pojavnosti te moguće načine prijenosa, klasificirati ih s obzirom na njihove uzročnike, a sve navedeno s osobitim osvrtom na divlje životinje kao specifične rezervoare zaraze. S tim u svezi ovaj rad bavi se opisom najzastupljenijih zoonoza kod divljači, i to kroz elaboraciju pojavnosti i prenošenja, kliničke slike i patoloških promjena, dijagnostike, liječenja i preventive zaštite. Rad počiva na hipotezi kako je pojavnost zoonoza opći zdravstveni problem te kako je nužno poduzimati konkretne mjere usmjerene na sprječavanje njihove pojavnosti te liječenje nastalih zaraza. Također, u ovome radu se na osobit način pristupa i analizi stanja u Republici Hrvatskoj, i to u smislu iznošenja i deskripcije normativnog uređenja u pogledu pristupa zoonozama kao općem javnom zdravstvenom problemu, na taj način iznose se zakonske odredbe kojima je regulirana zaštita ljudi i životinja od oboljenja i širenja zaraze, a također se iznose i statistički pokazatelji stanja u Republici Hrvatskoj. Shodno svemu navedenome, a na temelju sveobuhvatne literature, u konačnici, u zaključku rada iznose se osobni stavovi autora, njegova promišljanja te iznose moguća i potencijalna rješenja.

2. ZOONOZE – ETIMOLOSKI I POVIJESNI PRIKAZ

Pojam „zoonoze“ široko je spominjan u krugovima medicinske, veterinarske i poljoprivredne struke, a on podrazumijeva „bolesti koje se prenose između životinja i čovjeka prirodnim putem“. (WHO, 2000.) S obzirom na širok raspon bolesti koje se mogu prirodnim putem prenositi između ljudi i životinja navedena definicija može se smatrati neodređenom. Slijedom toga pojedini autori daju preciznije definicije zoonoza. Vujić navodi da su zoonoze „zarazne bolesti životinja koje se mogu prenijeti na čovjeka“. (Vujić, 2007:17) U Republici Hrvatskoj opće je prihvaćena definicija zoonoza koju daje Ministarstvo poljoprivrede i navodi ju u Pravilniku o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza, a prema kojemu je »zoonoza« – bolest i/ili infekcija koja se prirodno prenosi izravno ili neizravno između životinja i ljudi. (Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza, „Narodne novine“ broj: 42/13:čl.2) Etimološki promatrano riječ „zoonoza“ potječe od grčkih riječi ζῷον (zoon) što znači životinja i νόσος (nosos) što znači bolest. (Topolnik, 1967.).

Valja istaknuti kako zoonoze obuhvaćaju širok spektar bolesti te to nisu bolesti koje se mogu klasificirati u novootkrivene bolesti. Naime, još od davnina bilo je poznato da čovjek može oboljeti od pojedinih bolesti koje zahvaćaju ljudski organizam u doticaju sa životinjama. Međutim, konkretni uzročnici koji napadaju ljudski organizam, a potječu od životinja nisu bili poznati. Društvenim napretkom te napretkom znanosti uzročnici zoonoza počeli su se izučavati i promatrati tek izumom mikroskopa u 16. stoljeću i razvojem mikroskopije u kasnijim stoljećima. Naime, primjenom mikroskopa s mogućnošću proučavanja stanične građe organizma znanstveno je utvrđeno kako postoji spona između ljudskih i životinjskih bolesti. (Puntarić i sur, 2006.) .

Prema dostupnoj literaturi, Rudolf Virchow, njemački patolog prvi je definirao pojam „zoonoze“ kao skupinu bolesti domaćih životinja, koje se prenose na ljude. Naime, imenovani patolog slovi kao osoba koja je postavila temelje, uvela smjernice te definirala potrebe za široko multidisciplinarno shvaćanje i tumačenje zaraznim bolestima koje se prenose između ljudi i životinja. Takvo shvaćanje zaraznih bolesti proizlazi i iz navoda Rudolfa Virchowa u kojima stoji da „Između medicine životinja i ljudi ne postoji crta razgraničenja – niti smije postojati. Objekt je različit, ali postignute spoznaje predstavljaju temelj cjelokupne medicine“ (Saunders, 2000.). Valja istaknuti kako su se u samim počecima zoonoze pojmovno razgraničavale s antropozama, međutim, napretkom

znanstvenih istraživanja ta dva pojma udružuju se na koji način se uvode pojmovi antropozoonoza i zooantroponoza. Pri tome se smatra kako se pojmom antroponoza označavaju bolesti ljudskog organizma, a koje su neprenosive na životinjske organizme, nasuprot tome zoonoze jesu bolesti životinja, koje ne mogu biti prenesene na čovjeka. Međutim, ustanovljenjem novih pojmova, antropozoonoza i zooantroponoza prepoznaje se među veza bolesti i njihova prijenosa od čovjeka na životinje, i obratne, sa životinja na čovjeka. Naime, pojmom antropozoonoza označavaju se bolesti koje su u prvom redu bolesti životinja, a mogu se prenijeti na čovjeka, nasuprot tome, pojam zooantroponoze je suprotnog određenja i njime se označavaju bolesti koje u prvom redu zahvaćaju ljudski organizam, a prenosive su na životinje. Međutim, unatoč navedenim znanstvenim definicijama i shvaćanjima u općem poimanju i u široj znanstvenoj primjeni i nadalje ostaje kako su zoonoze bolesti koje se prenose između životinja i čovjeka prirodnim putem. (Puntarić i sur, 2006.).

Povijesno promatrano, u 20. stoljeću dolazi do prepoznavanja potreba za integriranim pristupom medicini. U tom pogledu osobito se istaknuo američki znanstvenik Calvin Schwabe, koji je poznat kao začetnik veterinarske epidemiologije, a koji se također na osobit način istaknuo kroz svoj rad u Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, u kojemu se zalagao za integrirani pristupom zoonozama. Njegov rad u tom području ostao je prepoznatljiv zbog činjenice da je osnovao Zavod za epidemiologiju i preventivnu medicinu pri Veterinarskom fakultetu na Sveučilištu California Davis, a koji je bio prvi osnovani Zavod usmjeren za izučavanje epidemiologije i preventivne medicine na veterinarskom fakultetu. Navedeno jest početak znanstveno-istraživačkog rada na epidemiološkim promjenama. Slijedom navedenoga krajem 20. i početkom 21. stoljeća znanstvenici otkrivaju brojne epidemije emergentnih i re-emergentnih zaraznih bolesti, koje su gotovo u potpunosti pripadale zoonozama. (Barbić, et. al., 2018.).

Kroz dugo vremensko razdoblje od otkrića zoonoza, a kasnije i do studioznog i znanstveno istraživačkog pristupa zoonozama pa sve do danas poznato je oko 200 zoonoza. Naime, od druge polovine 20. stoljeća otkriveno je više od 330 novih emergentnih zaraznih bolesti od kojih više od polovine, točnije više od 70% jesu bolesti od kojih primarno obolijevaju životinje i mogu se prenijeti na čovjeka. (Cvetnić, 2013.). U pogledu prijenosa zoonoza sa životinja na ljude u literaturi kao uvriježen susrećemo stav kako se zoonoze prenose sa životinja, i to kičmenjaka na ljude te pri tome može doći do tzv. profesionalne bolesti koje

jesu bolesti nastale prilikom kontakta čovjeka sa životinjom ili ljudi mogu biti zaraženi zoonozom kroz unos namirnica životinjskog porijekla, a koje potječu od životinje zaražene zoonozom. S tim u svezi valja istaknuti kako je danas poznato oko 1700 patogena koji ugrožavaju ljudski organizam za koje se smatra da otprilike polovina pripada zoonozama.

Uzročnici zoonoza jesu raznovrsni, naime, zoonoze se mogu biti uzrokovane bakterijama, virusima, gljivama, parazitima ili člankonošcima. Općenito se uzročnici zoonoza mogu klasificirati na monofagne i polifagne, pri čemu se monofagni uzročnici karakteristični za jednu životinjsku vrstu kao domaćine te na vrstu koja je rezervoar, a nasuprot tome polifagni uzročnici jesu bez ograničenja, odnosno mogući su kod većeg broja vrsta domaćina i rezervoara.

Shodno navedenome, valja istaknuti kako zoonoze mogu biti prenosive ne samo između ljudi i životinja nego također i između divljih i domaćih životinja. (Corner, 2006.). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije u razdoblju od 1940. do 2004. godine u svijetu je zabilježeno oko 335 patogena koji se mogu povezati s do tada nepoznatim bolestima ljudskog organizma, a za većinu njih pretpostavljeno je da su na čovjeka prenesene s divljih životinja. (Jones, et. al., 2008.). Međutim, nasuprot navedenome, iako neki autori navode kako su divlje životinje rezervoari i mogući kontinuirani izvor zaraznih bolesti, s druge strane neki autori navode kako su zarazne bolesti kod divljih životinja manjeg intenziteta nego li kod domaćih životinja. Iz navedenog proizlazi da divlje životinje imaju veću otpornost nego domaće životinje, što se objašnjava životom u prirodnim staništima i samopreživljavanjem. S druge strane, manja zabilježenost zoonoza kod divljih životinja može se pripisati i činjenici da je veći dio populacije u doticaju s domaćim životinjama, dok su zoonoze divljači u većoj mjeri zabilježene kao lovočuvara, lugara, šumara i lovaca, odnosno osobama koje imaju doticaja izravno sa divljim životinjama ili posredno kroz doticaj sa šumama, odnosno staništima divljih životinja.

2.1. Način prenošenja zoonoze

Ranije je u ovome radu navedeno kako divlje životinje nerijetko jesu mogući izvor zaraze, a u svrhu potpunog razumijevanja, potrebno je navesti kako se izvorom zaraze uopćeno ima smatrati životinja, dakle i domaća i divlja, a također i čovjek koji u svojoj okolini

izlučuje klice koje u sebi nose neki od uzročnika bolesti. Također, važno je pojmovno razlikovati izvor bolesti od rezervoara bolesti. Naime, rezervoarom bolesti ima se smatrati konkretno mjesto na kojemu je prisutan infektivni agens i od kuda se on dalje širi u okolinu. (Babuš, 1997.). Kada je riječ o prijenosu zaraznih bolesti sa životinje na čovjeka tada valja istaknuti kako čovjek obolijeva od zoonoza na raznovrsne načine. Naime, mnogobrojni su izvori zaraznih bolesti, shodno tome čovjek može oboliti od samog doticaja za zaraženom životinjom, primjerice neposrednim dodirrom sa krznom, odnosno dlakom ili perjem tijela ili lešine zaražene životinje, a također i konzumacijom mesa ili mlijeka zaražene životinje. (Puntarić i sur, 2006.). Osim toga, zarazna bolest može prijeći na čovjeka i kroz sam doticaj čovjeka s okolinom, odnosno mjestom gdje je boravila ili obitavala zaražena životinja. (Fališevac, 1978.).

Općenito kada je riječ o načinu prijenosa zoonoza tada se zoonoze mogu klasificirati u nekoliko skupina. U tom smislu razlikuju se izravne ili direktne zoonoze, cikličke zoonoze, metazoonoze i saprazoonoze. Navedena klasifikacija potječe od ranije spomenutog američkog znanstvenika Calvina Schwabea.

Pri tome izravne ili direktne zoonoze podrazumijevaju one zarazne bolesti koje se izravno, bez razvojnog ciklusa prenose s jednog kralježnjaka na drugog kralježnjaka. Dakle, riječ je o onim zaraznim bolestima koji opstaju isključivo u organizmu, najprije domaćina, a potom i njegova slijednika, a tako se i prenose kontaktom između domaćina kao izvora zaraze i organizma na koji prelaze. (Puntarić i sur, 2006.).

Za razliku od izravnih zoonoza kod kojih se uzročnik zarazne bolesti prenosi bez homogeno-heteronomnog lanca interakcije, za cikličke zoonoze karakteristično je da uzročnik prolazi kroz razvojni ciklus te se prenosi s jednog kralježnjaka na drugoga. Međutim, valja istaknuti kako zoonoze nisu prisutne samo kod kralježjaka, u tom smislu se razlikuju metazoonoze i saprazoonoze. Naime, metazoonoze jesu oni oblici zaraznih bolesti koje kroz heterogeni interakcijski lanac prenose beskralježnjaci s jednog kralježnjaka na drugoga kralježnjaka. Nadalje, saprazoonoze jesu one zarazne bolesti, koje su poput i metazoonoza indirektna, a za koje je karakteristično da se uzročnik zarazne bolesti nalazi izvan životinjskog organizma gdje se razvija i razmnožava, primjerice razvija se u tlu, vodi, biljkama i hrani te kroz prehranu ili fizički doticaj sa životinjskim organizmom prelazi na životinju.

jelena, lisice i divljih svinja te drugih vrsta poput rakuna. Na gornjoj slici divlje životinje pokazatelj su prisutnosti parazita, te je prikazan mogući način prijenosa parazita na čovjeka kako izravnim putem, tako i prijenosom putem vektora i drugih životinja. Slika prikazuje moguće načine prijenosa brojnih patogena kao što su crijevni metilj lat. *Alaria alata*, karakterističan nametnik u pasa i divljih svinja, zatim, gram negativne bakterije lat. *Anaplasma phagocytophilum*, koja uzrokuje granulocitnu anaplazmozu kod ljudi, konja te kod preživača. Nadalje, slika prikazuje i prijenos crijevnog metilja lat. *Baylisascaris procyonis*, koja može uzrokovati meningitis, nadalje, prijenos parazita jetre lat. *Calodium hepaticum*, od kojega u najvećoj mjeri oboljevaju konji. Zatim, prijenos parazita koji zahvaća srce, poznat kao lat. *Dirofilaria repens*, a od koji zahvaća u prvom redu pse, a nešto rjeđe i mačke. Također, slika prikazuje i prijenos trakavice lat. *Echinococcus multilocularis*, koja se prenosi izmetom divljih životinja, najčešće lisica i kod čovjeka uzrokuje alveolarnu ehinokozu. Osim navedenoga slika prikazuje i načine prijenosa lat. *Hepatozoon canis*, *Candidatus Neoehrlichia mikurensis*, *Onchocerca jakutensis*, *Trichinella*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* i drugo. (Duscher, 2015.).

2.2. Divlje životinje kao izvor zaraze zoonozama

Većina zaraznih bolesti koje se pojavljuju su zoonoze; divlje životinje čine veliki i često nepoznati rezervoar. Divlje životinje također mogu biti izvor ponovnog nastanka prethodno kontroliranih zoonoza. Iako je otkrivanje takvih zoonoza često povezano s boljim dijagnostičkim alatima, vodeći uzroci njihovog nastanka su ljudsko ponašanje i modifikacije prirodnih staništa (širenje ljudske populacije i njihovo zadiranje u stanište divljih životinja), promjene u poljoprivrednim praksama i globalizacija trgovine. Međutim, drugi čimbenici uključuju trgovinu divljim vrstama i promet, živu stoku i tržnice, konzumiranje egzotične hrane, razvoj ekoturizma, pristup zoološkim vrtovima za kućne ljubimce i vlasništvo nad egzotičnim kućnim ljubimcima. Kako bi se smanjio rizik za zoonoze u nastajanju, javnost bi trebala biti educirana o rizicima vezanim uz divlje životinje, egzotične trgovine kućnim ljubimcima; i primjereni sustavi nadzora.

Naime, divlje životinje mogu biti rezervoar ili vektor zoonotskih patogena, stoga prijenos može biti izravan ili neizravan. Valja istaknuti kako divlje životinje kao rezervoar širenja

zaraznih bolesti jesu izvor širokog spektra bolesti. Naime, nekoliko je poznatih zoonotskih agensa koji se mogu izravno prenijeti sa divljih životinja na čovjeka. *Francisella tularensis*, uzrok tularemije, može se prenijeti kontaktom kože čovjeka sa zaraženim, bolesnim ili uginulim glodavcem ili zecom. Nadalje, virus bjesnoće prenosi se ugrizom zaražene životinje. Poznato je kako se hantavirusi šire s glodavaca na čovjeka i to kroz prašinu koja sadrži supstance tjelesnih izlučevina glodavaca. Zoonotski agensi mogu i kroz zaraženu hranu i vodu prijeći sa divljih životinja na ljude, primjeri takvih zoonoza su salmonela i leptospiroza. Također, brojne se zoonoze s divljih životinja na čovjeka prenose vektorima, odnosno insektima. S tim u svezi valja istaknuti kako su primjerice komarci dobro znani vektor prijenosa zoonoza kao što su groznica zapadnog Nila te konjski i japanski encefalitis. Pored navedenoga, također valja istaknuti kako i muhe jesu vektori prijenosa zaraznih bolesti, kao što je antraks, dok su krpelji vektori prijenosa lajmske borelioze i erlihioze.

Među divljim životinjama kao izvor zaraze osobito se ističu divlji glodavci koji predstavljaju rezervoar hantavirusa. Oni kroz tjelesne izlučevine, mokraću, izmet i slinu ispuštaju viruse u svoju okolinu te se ljudi mogu zaraziti aerogeničnim udisanjem aerosoli u kojima su sadržani virusi. Svakako valja istaknuti kako su od utjecaja na prijenos zoonoza s divljih životinja na ljude klimatske i meteorološke prilike, odnosno količina i vrsta oborina, ali također i struktura staništa određene divlje životinje te dostupnost hrane. Naime, riječ je o ključnim čimbenicima prirodnog okoliša, koji su od utjecaja na dinamiku razvoja populacije divljih životinja, konkretno divljih glodavaca, ali i od utjecaja na virusne transmisije između životinja te njihove incidencije na zaraženost ljudi. Pored navedenoga, mobilnost patogena, vektora i divljih životinja još je jedan od čimbenika od utjecaja na epidemiologiju zoonoza. Također, valja istaknuti kako je kretanje životinja povezano i sa kretanjima čovjeka, njegovim putovanjima i trgovinom.

Pored navedenoga, u pogledu kukaca kao vektora prijenosa zoonoza valja istaknuti kako infektivni agensi koji se nalaze u vektorima te prelaze na ljude i životinje brzo i lako se prenose budući da ih kukci mogu prenijeti s jednog kraja svijeta na drugi u manje od jednoga dana, odnosno manje od 24 sata. Navedeno govori u prilog tome da se posredstvom kukaca zoonoze, odnosno infektivni agensi mogu prenijeti u kraćem vremenu nego li je to potrebno za razvoj većine drugih poznatih bolesti.

S obzirom na navedene čimbenike od utjecaja na prijenos i širenje zoonoza valja istaknuti kako se na području jugoistočne Europe, poznatome kao Balkanski poluotok u posljednjih dvadeset i pet godina bilježi porast pojavnosti zoonotskih bolesti. Pri tome se ističe kako je u razdoblju Domovinskog rata, od 1991. do 1995. godine pojavnost zoonoza povezana sa društveno-ekonomskim, demografskim, socijalnim i ekološkim promjenama koje su općenito, bile od utjecaja na javno zdravstvo, pri tome se osobito ističe pojavnost zoonotskih bolesti kod divljih životinja. S obzirom na navedeno valja istaknuti kako je području jugoistočne Europe meso divljih životinja prepoznato kao dobro od ekonomskog i nutricionističkog značaja. Naime, meso divljih životinja razlog je za razvoj lovnog turizma, a zbog svojih nutricionističkih vrijednosti i razvoju kulinarstva. (Urosević, 2012.).

2.3. Prikaz normativne reguliranosti zoonoza u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj zoonoze predstavljaju opći zdravstveni, ali također i veterinarski problem. Valja istaknuti kako se već nekoliko desetljeća zoonoze u Republici Hrvatskoj sustavno prate, međutim, tek od 2014. godine na godišnjoj razini izrađuje se Izvješće o zoonozama.

Navedeno je rezultat koncepta pod nazivom „Jedno zdravlje“ koji je nastao prije 15-ak godina, točnije 2004. godine, sa svrhom stvaranja i razvoja interdiscipliniranog i globalnog koncepta usmjerenog na kontrolu i suzbijanje bolesti u nastajanju te bolesti koje se pojavljuju iznova uslijed interakcije ljude, životinja i ekosustava. (Ahmed, 2010.).

Iako je ranije navedeno kako se zoonoze u Republici Hrvatskoj detaljno prate tek od 2014. godine kada je izrađeno prvo godišnje izvješće, valja istaknuti kako je nadzor zaraznih bolesti u Republici Hrvatskoj prisutan više od 80 godina. U tom smislu ključnu ulogu ima Hrvatski zavod za javno zdravstvo, u nadležnosti čijih je službi nadzor zaraznih bolesti u Republici Hrvatskoj. Naime, djelovanje Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, odnosno njegove higijensko-epidemiološke službe u cilju prepoznavanja i poduzimanja konkretnih mjera u pogledu infekcijskih bolesti propisano je i od strane hrvatskog zakonodavca. Prije svega valja spomenuti Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti, koji je na snazi od 2007. godine, a prema važećem pročišćenom tekstu zakona iz 2017. regulira obvezu Republike Hrvatske i njezinih jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave na osiguravanje provođenja mjera za zaštitu pučanstva od zaraznih bolesti propisanih

zakonom te sredstava za njihovo provođenje, uključujući i provođenje stručnog nadzora nad provođenjem osiguranih mjera. Jednako tako zakon izrijeком propisuje obvezu pravnih subjekata registriranih za obavljanje zdravstvenih djelatnosti kao i obvezu zdravstvenih djelatnika na provođenje mjera usmjerenih na zaštitu pučanstva od zaraznih bolesti. Valja istaknuti kako je kao jedna od općih mjera za zaštitu pučanstva od zaraznih bolesti navedenim zakonom propisano i „osiguravanje zdravstvene ispravnosti hrane, uključujući praćenje zoonoza i uzročnika zoonoza, predmeta opće uporabe te sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta proizvodnje i prometa istih prema posebnim propisima“.

Iako citirana zakonska odredba predviđa poduzimanje određenih mjera u svrhu prevencije zoonoza, valja istaknuti kako je to područje detaljno regulirano podzakonskim propisom, odnosno Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza, koji je stupio na snagu 2005. godine, a trenutno je na snazi revidirani tekst iz 2013. Navedenim pravilnikom propisuje se praćenje zoonoza i njihovih uzročnika, praćenje otpornosti na antimikrobne pripravke, epidemiološko istraživanje izbijanja bolesti koje se prenose hranom, te razmjena podataka vezanih za zoonoze i uzročnike zoonoza. Valja, nadalje, istaknuti kako je hrvatski zakonodavac navedeni pravilnik donio sa svrhom osiguranja prethodno navedenoga, a u cilju prikupljanja podataka potrebnih za procjenu njihovih trendova i izvora. (Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza:čl. 1).

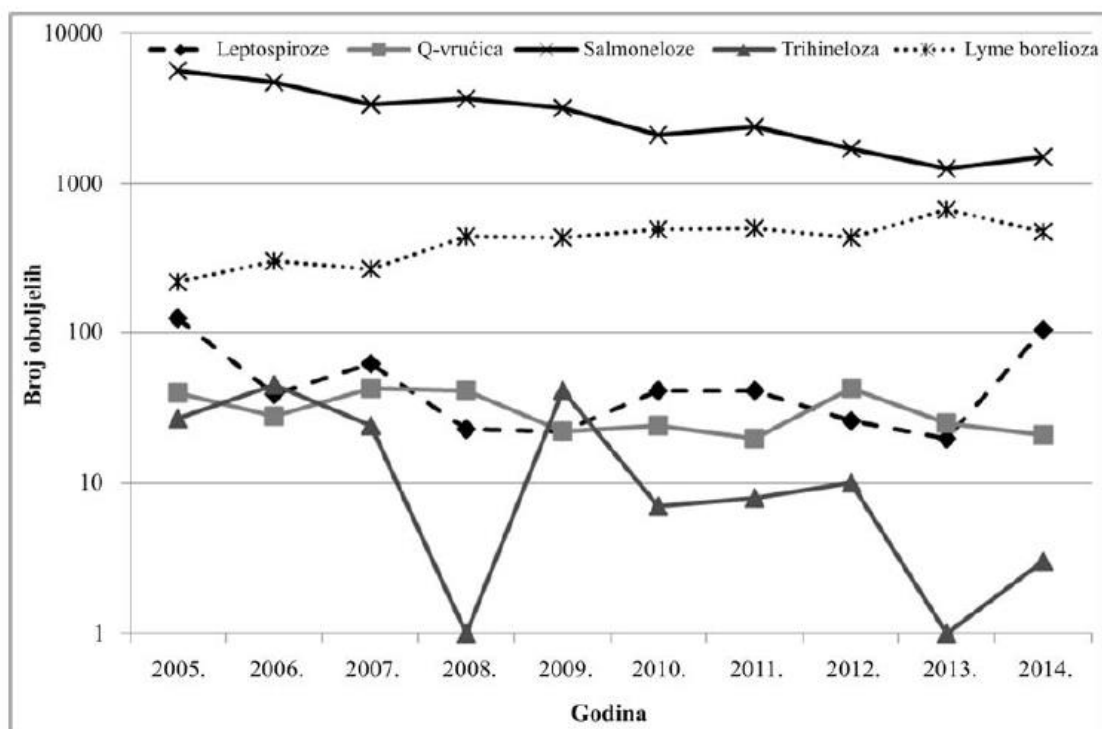
Naprijed citirane normativne odredbe jednim su dijelom posljedica pridruživanja Republike Hrvatske u članstvo Europske unije. Naime, u samom procesu stabilizacije i pridruživanja Republike Hrvatske u punopravno članstvu Europske unije, Republika Hrvatska preuzela je obvezu harmonizacije svojega zakonodavstva te implementacije europskog zakonodavstva u nacionalni pravni poredak. Upravo je potonje spomenuti pravilnik od takvog značenja jer se s njegovim posljednjim izmjenama u pravni poredak Republike Hrvatske implementira Direktiva 2003/99/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 17. studenoga 2003. o praćenju zoonoza i uzročnika zoonoza, kojom se mijenja Odluka Vijeća 90/424/EEZ i ukida Direktiva Vijeća 92/117/EEZ (SL L 325, 12.12.2003.) (Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza: čl. 1). Navedena Direktiva obvezatna je u svim državama članicama Unije te ona predviđa posebno tijelo Europsku agenciju za sigurnost hrane (engl. *European Food Safety Authority* – EFSA) u čiju je nadležnost stavljeno upravljanje sustavom prijavljivanja podataka o epidemijama nastalih konzumacijom hrane te je ona tijelo zaduženo za kontrolu u svim državama članicama Europske unije. S navedenom Agencijom na razini Europske unije blisko

surađuje i Europski centar za sprečavanje i suzbijanje bolesti (engl. *European Centre for Disease Prevention and Control* - ECDC) koji prikuplja podatke o kretanju zaraznih bolesti iz svih zemalja članica Europske Unije. Naime, navedenom Direktivom postavlja se specifičan pravni okvir temeljem kojega se na razini Europske unije nastoji prepoznati zoonoze, pratiti ih te predviđati specifične mjere potrebne za njihovu suzbijanje i/ili daljnje širenje. Drugim riječima, obveza praćenja podataka omogućuje tijelima javne vlasti donošenje ispravnih odluka o sprječavanju incidencije i prevalencije zaraznih bolesti, a na taj način se osigurala zdravstvena sigurnost. Ukoliko se u obzir uzme činjenica da je tržište Europske unije zasnovano na četiri tržišne slobode, među kojima je i sloboda kretanja ljudi, roba i usluga, tada je logičnim zaključiti kako se praćenjem zoonoza, zbog mogućeg tržišta zaraženim životinjskim mesom na području čitave Europske unije, želi osigurati zdravstvena sigurnost svih građana Europske unije, ali također i životinja. Ukoliko se ponovno osvrnemo na hrvatsko zakonodavstvo tada svakako treba spomenuti i Zakon o veterinarstvu koji kao i prethodno spomenuta Direktiva propisuje obvezu prijavljivanja podataka o epidemijama uzrokovanim hranom. Područje primjene bolesti životinja na nacionalnoj je razini detaljnije regulirana Pravilnikom o načinu praćenja, prijavi i izvješćivanju o pojavi bolesti životinja. Pored toga, prepoznajući da su Salmoneloze jedan od glavnih uzročnika zaraznih bolesti koje narušavaju zdravlje ljudi konzumacijom hrane životinjskog porijekla, hrvatski zakonodavac donio je i poseban propis Pravilnik za kontrolu salmonela i drugih određenih uzročnika zoonoza koji se prenose hranom, koji je na snazi od 2012. Potonje spomenutim pravilnikom određuje se način provedbe prikladnih i učinkovitih mjera radi otkrivanja i kontrole salmonela i drugih uzročnika zoonoza u svim relevantnim fazama proizvodnje, prerade i distribucije, a posebno na razini primarne proizvodnje, uključujući hranu za životinje, kako bi se smanjila njihova raširenost i rizik koji predstavljaju za javno zdravstvo te se propisuju konkretne mjere koje su stavljene u nadležnost Ministarstva poljoprivrede, Uprava veterinarstva. U svezi s navedenim pravilnikom valja istaknuti kako su opasnosti od salmoneloza prepoznate i na razini Europske unije te su donesene Uredba (EZ-a) br. 2160/2003 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. studenog 2003. godine o kontroli salmonela i drugih određenih zoonoza uzrokovanih hranom, Uredba Komisije (EZ) br 1190/2012 od 12. prosinaca 2012. godine u vezi cilja unije za smanjenje *Salmonella Enteritidis* i *Salmonella Typhimurium* u jatima purana, kao što je predviđeno u Uredbi (EZ) br 2160/2003 Europskog parlamenta i Vijeća, Uredba Komisije (EZ) br. 1177/2006 od 1. kolovoza 2006. o provedbi Uredbe (EZ) br.

2160/2003 Europskog parlamenta i Vijeća glede zahtjeva za korištenje posebnih metoda kontrole u okviru nacionalnih programa kontrole salmonela u peradi.

2.4. Statistički pokazatelji stanja u Republici Hrvatskoj

Ranije je u ovome radu istaknuto kako se zoonoze u Republici Hrvatskoj prate duži niz godina, no, da se tek od 2014. godine izrađuje Godišnje izvješće o zoonozama u Hrvatskoj. Prema navedenom izvješću za 2014. godinu kao značajne zoonoze u Republici Hrvatskoj istaknute se Antraks, Tuberkuloza, Bruceloza, Kampilobakterioza, Leptospiroza, listerioza, Lajmska bolest, Q-groznica, Bjesnoća, Salmoneloza i Trihinoeloza. Nadalje, prema istom izvješću kao prijeteće zoonoze navode se Hepatitis E i Verotoksin poducirajuća *Escherichia coli*, dok se u gotovo iskorijenjene zoonoze svrstavaju goveđa spongiformna encefalopatija i jersinioza.



Graf 1: broj oboljelih u Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2005. do 2014. godine od Leptospiroze, Q-vrućice, Salmoneloze, Trihineloze i Lyme borelioze

Izvor: Dželalija, (2015)

Graf 1 prikazuje broj oboljelih u Republici Hrvatskoj, u desetogodišnjem razdoblju od 2005. do 2014. godine od Leptospiroze, Q-groznice, Salmoneloze, Trihineloze i Lajmske bolesti. Naime, navedene bolesti su u 2014. godini bile kvalificirane kao značajne zoonoze, stoga je Hrvatski zavod za javno zdravstvo izvršio usporedbu njihove prisutnosti u ranijim godinama, počevši s podacima praćenja iz 2005. godine. Iz podataka ucrtanih na grafu razvidno je kako je broj oboljelih od Leptosiporoze u 2005. godini visok, točnije bilo je 125 zabilježenih slučajeva oboljelih od Leptospiroze, godinu kasnije bilježi se značajan pad svega 49 zabilježenih slučajeva, 2006. godine bilježi se blagi porast te je zabilježeno 63 slučaja, 2008. godine smanjenje na 23 zabilježena slučaja, sl. stanje bilježi se i u 2009. godini kada je broj zabilježenih slučajeva iznosio 22, u 2010. godini bilježi se porast, tada je bilo 41 zabilježeni slučaj oboljenja, 2011. broj zabilježenih slučajeva oboljenja od Leptosiporoze ostaje nepromijenjen u odnosu na raniju godinu, nadalje 2012. zabilježeno je 24 slučajeva oboljenja, a 2013. godine 20 slučajeva dok se 2014. godine ponovno bilježi porast oboljelih i to je zabilježeno 105 slučajeva. Nadalje, iz gornjeg grafa vidljivo je kako je od Q-groznice, odnosno Q-vrućice u 2005. bilo zabilježeno 40 slučajeva oboljelih, dok je godinu kasnije bilo 28 zabilježenih slučajeva, u 2007. ponovno se bilježi porast oboljelih te je bilo 43 zabilježena slučaja, 2008. broj zabilježenih slučajeva u manjem je padu u odnosu na prethodnu godinu i iznosi 41 zabilježeni slučaj, u 2009. bilježi se drastičan pad te je ukupan broj oboljelih od Q-groznice iznosio 22, a sl. stanje se održava i u 2010. i 2011. kada je 2010. broj oboljelih bio 24, a 2011. broj oboljelih bio je 20, ponovan porast zabilježenih slučajeva oboljelih od Q-groznice zabilježen je 2012. kada je bilo 43 zabilježena slučaja oboljenja, dok se 2013. i 2014. ponovno bilježi pad, i to 2013. s ukupno 25 zabilježenih slučajeva, a 2014. s 21 zabilježenim slučajem. Što se tiče Salmoneloza linija na grafu kojom su navedene bolesti označene ukazuje da su tijekom desetogodišnjeg razdoblja Salmoneloze u Republici Hrvatskoj uz blaže amplitude u padu. Naime. iz gornjeg je grafa vidljivo kako je u 2005. zabilježeno ukupno 5.619 slučajeva oboljelih od Salmoneloza, u 2006. bilježi se pad te je u toj godini zabilježeno ukupno 4.734 oboljele osobe, u 2007. bilo ih je 3.331. a u 2008. zabilježeno je 3.691 oboljele osobe, nadalje, u 2009. bilo je 3.163 oboljelih, 2010. zabilježeno je 2.098 oboljelih, 2011. zabilježeno je 2.399 slučajeva, 2012. broj oboljelih iznosio je 1.679, a 2013. broj oboljeli iznosio je 2.993, dok se u 2014. bilježi pad oboljelih osoba i iznosi 1.494 oboljelih osoba. Trihinelozu u Republici Hrvatskoj u desetogodišnjem razdoblju obilježena je ekstremnim amplitudama. Naime, u 2005. u Republici Hrvatskoj zabilježeno je ukupno 27 slučajeva oboljelih osoba od Trihineloze, u 2006. zabilježeno je porast te je te godine bilo 45 oboljelih, 2007. bilježi

se pad oboljenja od Trihineloze s ukupno 24 oboljele osobe, dok se 2008. bilježi ekstreman pad sa samo 1 zabilježenim oboljenjem, potom se od 2009. do 2014. ponovno bilježi pad, naime, 2009. zabilježeno ukupno 7 oboljenja, 2010. je zabilježeno 8 oboljenja, 2011. godine zabilježeno ih je 8, iduće godine, 2012. za jedan manje, odnosno 7, potom 2013. bilježi se ponovno tek jedan slučaj Trihineloze, a 2014. zabilježeno ih je ukupno 3. U konačnici od Lyme boreliozе u Republici Hrvatskoj u desetogodišnjem razdoblju, uz blaže amplitude bilježen je kontinuirani porast. S tim u svezi valja istaknuti kako je u 2005. zabilježeno 220 slučajeva oboljelih od Lyme boreliozе, 2006. godine bilo je 301 oboljela osoba, 2007. zabilježen je blaži pad te je oboljelih bilo 266, 2008. zabilježen je porast s ukupno 439 oboljelih, 2009. zabilježena su 435 oboljenja, a iduće dvije godine bilježi se porast i to 2010. godine kada je bilo ukupno 492 oboljele osobe i 2011. kada ih je bilo 499, zatim u 2011. godini bilježi se pad s ukupno 434 zabilježena oboljenja, dok je 2013. zabilježen najveći broj oboljelih u analiziranom desetogodišnjem razdoblju, a tada je zabilježeno ukupno 661 slučajeva oboljenja, u 2014. zabilježen je pad u odnosu na prethodnu godinu te je u 2014. zabilježeno ukupno 470 oboljelih osoba u Republici Hrvatskoj od Lyme boreliozе.

Iz Godišnjeg izvješća o zoonozama u Hrvatskoj za 2014. godinu proizlazi kako su prethodno opisani slučajevi oboljenja ljudskog organizma povezani s bolestima domaćih i divljih životinja. Svakako valja istaknuti kako se samo Trihinelozа izrijekom navodi kao bolest koja je bila podvrgnuta analizama i testiranjima među divljim životinjama, dok su sve druge bolesti opisane isključivo među domaćim životinjama i ljudima. Naime, u 2014. godini na analizu prisutnosti *Trichinellae* pretraženo je 905112 uzoraka domaćih svinja, 21 157 uzoraka divljih svinja i 4450 uzoraka lisica, od čega je pozitivnu reakciju imalo ukupno 19 uzoraka domaćih svinja, 50 uzoraka divljih svinja i 7 uzoraka lisica. Međutim, osim Trihineloze izvješće navodi divlje životinje kao moguću opasnost za prijenos prijetećih bolesti i to Hepatitis E i Verotoksin poducirajuća *Escherichia coli*.

Pored gore navedenog valja istaknuti kako je prema posljednjem Godišnjem izvješću o zoonozama u Hrvatskoj i to onome za 2015./2016. godinu u pogledu Leptospiroze tijekom 2015. godine prijavljeno ukupno 36 oboljelih osoba, s jednim smrtnim ishodom, dok je godinu dana kasnije, dakle, 2016. godine prijavljeno ukupno 16 oboljelih osoba od leptospiroze. Što se tiče zabilježene leptospiroze kod životinja, valja istaknuti kako je tijekom

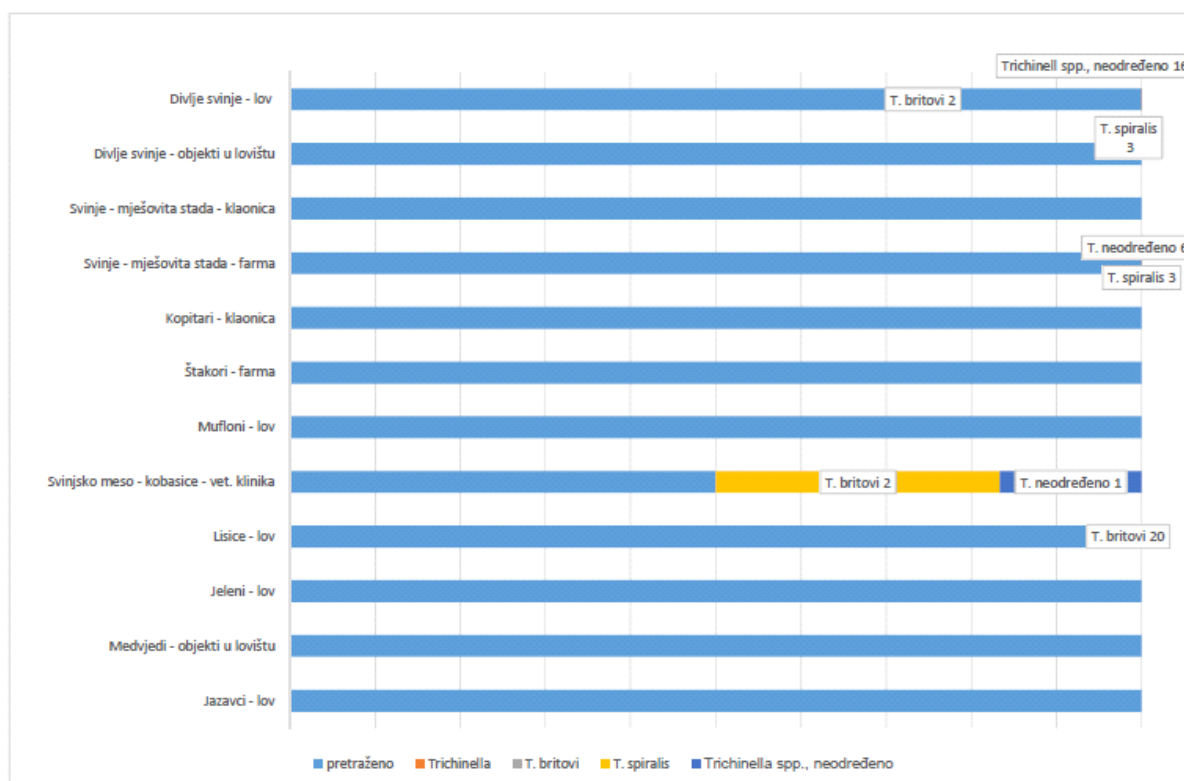
2015. izvršeno 3371 pretraga uzoraka krvi goveda, ovaca, koza i svinje od čega je pozitivnu reakciju na leptospiru pokazalo 640 uzoraka krvi, 2016. izvršena je pretraga ukupno 640 uzoraka od čega je njih 476 bilo pozitivno. Pored toga, u 2015. godini serološki je pretraženo 6452 uzorka krvi kopitara od čega je njih 762 imalo pozitivne reakcije, a u 2016. od pretraženih 14497 uzoraka njih 1533 bilo je pozitivno. (Prukner-Radovčić, 2017.).

Nadalje, što se tiče Q-vrućice, odnosno Q-groznice u 2015. godini u Republici Hrvatskoj prijavljeno je ukupno 14 oboljelih osoba od Q-groznice, dok je godinu kasnije prijavljeno 6 slučajeva manje. U pogledu Q-groznice kod životinja, ona je bila zabilježena kod domaćih životinja te je po prvi puta u Republici Hrvatskoj u 2016. godine utvrđena prisutnost njezina mogućeg uzročnika, *Coxiella burnetii*, u sirovom mlijeku. Naime, u 2015. godini reakcijom vezanja komplemenata i kunoenzimskim testovima na Q-groznicu podvrgnuto je 1319 uzoraka, dok je u 2016. godini takvim testovima povrgnuto 1428 uzorka. Pri tome je pozitivna reakcija utvrđena na uzgojima iz 12 županija, u 2015. godini, a godinu kasnije na uzorcima iz 10 županija. (Prukner-Radovčić, 2017.).

U pogledu salmoneloza tijekom 2015. prijavljeno je ukupno 1593 slučajeva oboljelih osoba, a godinu dana kasnije prijavljeno ih je 1259 od čega su ukupno 4 slučaja imala smrtni ishod. Također valja istaknuti da prema relevantnom izvješću iz 2015./2016. godine proizlazi kako su salmoneloze utvrđene kod peradi, te je u 2015. provedeno 4069 bakterioloških testova, dok ih je 2016. provedeno 4608 jer su tada uzeti i uzorci 269 mlade teladi do najviše godinu dana starosti, 401 uzorak tovnih svinja te 4 uzorka školjkaša. Međutim, serološkim analizama u najvećoj mjeri su podvrgnuti uzorci peradi. Tijekom 2015. analizi je podvrgnuto 3261 jata tovnih pilića vrste *Gallus gallus*, 387 jata konzumnih nesilica, 240 jata tovnih purana, 178 rasplodnih jata vrste *Gallus gallus* i 3 rasplodnih puranskih jata, dok je u 2016. godini analizirano 3227 jata tovnih pilića vrste *Gallus gallus*, 366 jata konzumnih nesilica, 194 jata tovnih purana, 138 rasplodnih jata vrste *Gallus gallus* i 9 rasplodnih puranskih jata. (Prukner-Radovčić, 2017.) .

Što se tiče trihenolza, u 2015. godini zabilježena su tri slučaja oboljelih osoba, dok je 2016. zabilježen porast s ukupno pet prijavljenih oboljelih osoba. Kao uzročnik bolesti kod ljudi ustanovljena je *Trichinella spirallis* prisutna u sušenim kobasicama domaće svinje, a konzumacijom spomenutog suhomesnatog proizvoda trihinelozna zaraza ustanovljena je u

ljudskom organizmu. U pogledu domaćih i divljih životinja valja istaknuti kako je tijekom 2015. na trihinelozu testirano ukupno 1.418.907 uzoraka domaćih i divljih životinja, od čega je njih 53 imalo pozitivne reakcije na oblike roda *Trichinella*. Među pozitivnim uzorcima bili su uzorci mesa divljih svinja i lisica te svinja iz mješovitog stada. Nešto manje uzoraka pretraženo je 2016. godine, njih 1.385.646 ukupno za domaće i divlje životinje, a od toga je 29 uzoraka bilo pozitivno na trihineloze. (Prukner-Radovčić, 2017.)



Graf 2: Prevalencija trihinelozu kod domaćih i divljih životinja u Republici Hrvatskoj, tijekom 2015. godine

Izvor: Prukner-Radovčić, 2017.

Iz gornjeg grafa razvidno je kako su, od divljači, tijekom 2015. godine analizi na trihinelozu podvrgnuti uzorci divlje lovne svinje, divlje svinje iz lovišta, lovnih muflona, lovnih lisica, lovnog jelena, medvjeda iz lovište te lovnog jazavca. Pri tome valja istaknuti kako kod jazavaca, medvjeda i muflona nije utvrđena prisutnost niti jednog oblika *Trichinellae*, dok je u uzorcima lovne divlje svinje utvrđena prisutnost *Trichinellae britovi*, u uzorcima divlje svinje iz lovišta utvrđena je prisutnost *Trichinellae spirallis*, a kod uzoraka lisica također je utvrđena prisutnost *Trichinellae britovi*.

Nadalje, što se tiče Lyme boreliozu ili Lajmske bolesti, tijekom 2015. godine u Republici Hrvatskoj bilo je ukupno 437 prijava o oboljelim osobama od navedene bolesti, dok je

godinu dana kasnije bilo 468 prijavljenih oboljenja ljudskog organizma. Iz predmetnog izvješća proizlazi kako se bilježi porast broja oboljelih unazad posljednjih deset godina. (Prukner-Radovčić, 2017.).

3. ETIOLOGIJA ZOONOZA

Zoonoze, bolesti svojevrsne i ljudskim i životinjskim organizmima, kao zarazne bolesti i kod životinja i kod ljudi uzrokuju mikroorganizmi poznati kao patogeni. Takvi patogeni mogu biti: gljive, virusi, paraziti, rikecije, ili bakterije. Riječ je, naime, o mikroorganizmima koji su nevidljivi golim okom. (Fališevac, 1978.).

Kroz biologiju i ekologiju patogena zajedničkim i ljudima i životinja, njihovo zdravstveno stanje međusobno je povezano. Svakako valja istaknuti kako u međusobnom odnosu ljudi, životinja i njima zajedničkih patogena značajan utjecaj imaju i promjene u ekosustavima i prirodnom okruženjima u kojima žive, odnosno obitavaju.

Značaj ranije spomenutih patogena, odnosno mikroorganizama koji jesu uzročnici zoonoza jest u tome što su oni tijekom vremena evoluirali te su se prilagodili životu u životinjskom organizmu te su postali otporni i sposobni prelaziti na ljudski organizam. (Puntarić, 2006.). Ovisno o uzročniku zoonoza, one se klasificiraju na bakterijske zoonoze, gljivične zoonoze, virusne zoonoze, parazitarne zoonoze te rikecijske zoonoze.

3.1. Bakterijske zoonoze

Bakterije su česti, a prema nekim autorima i najčešći izvor zaraznih bolesti kod ljudi i životinja. U tom smislu spominju se bakterijske zoonotske infektivne bolesti za koje je karakteristično da nakon što se izliječe sklone su ponovnom zahvaćanju ljudskog, ali i životinjskog organizma. Bakterije kao jednostanični mikroorganizmi u prošlosti su, zbog loših higijenskih uvjeta te nerazvijenosti medicinske i veterinarske znanosti imale značajnu ulogu u pojavi brojnih bolesti, a od kojih su zabilježeni i brojni slučajevi sa smrtonosnim ishodom. Primjer nekih bakterijskih zoonotskih bolesti jesu tuberkuloza goveda i bubonska

kuga. Ljudi koji imaju bliži kontakt s velikim brojem životinja kao što su poljoprivrednici, radnici u klaonici, radnici u zoološkom vrtu ili u trgovini kućnim ljubimcima i veterinari izloženi su većem riziku od zaraze zoonozom. Najčešće zoonotske bakterijske infekcije na ljude se prenose ugrizom zaraženih životinja i njihovim ogrebotinama. Među najčešće bakterijske zoonoze ubrajaju se borelijoza, bruceloza, botulizam, leptospiroza, klamidioza, mikobakterioze, vibrioza i jersinioza.

3.2. Gljivične zoonoze

Prema definiciji dostupnoj u biologijskoj znanstvenoj literaturi gljive jesu heterotrofni organizmi koji žive na račun drugog organizma te iz njega crpe asimilate, odnosno parazite ili one rastu na saprofitima, odnosno mrtvoj organskoj supstanciji i tako žive u simbiozi s biljkama. (Božac, 2007.). Gljive se drugim nazivom nazivaju fungi te su vrlo čest uzročnik raznih bolesti. (Fališevac, 1978.). U tom smislu govorimo o patogenim gljivama ili patogenim gljivicama. Shodno tome, valja istaknuti kako su gljive uzrokovale brojne bolesti koje su za posljedicu imale smrtnu ishodu, ali također i trajne fizičke promijene u ljudskom organizmu. Gljivice su jednako tako, potaknule globalno izumiranje divljih životinja i smanjile broj stanovnika, uništile poljoprivredne usjeve i promijenile dinamiku šumskog ekosustava. Iz navedenog proizlaze i negativnosti koje gljivice uzrokuju, jer naime, unatoč činjenici da gljive imaju veliki utjecaj na zdravlje i ekonomsku dobrobit, one također predstavljaju prijetnju životinjskom i ljudskom organizmu. U svrhu razumijevanja gljivičnog utjecaja na razvoj bolesti valja istaknuti kako bakterije kao mikotski organizmi sadrže infektivne agense koji mogu biti ili patogeni ili oportunisti. Pri tome, patogeni se mogu podijeliti na ekološke patogene, koji imaju saprobnost, ali infektivnu fazu u okolišu te se mogu podijeliti na obvezne patogene koji imaju domaćina, te se iz njega kao rezervoara prenose na druge organizme. Dakle, gljivice se mogu na životinjski i ljudski organizam prenijeti ili izravno u doticaju organizma s prirodnim okolišem u kojemu se gljivice nalaze ili u kontaktu sa zaraženim organizmom. Kroz evoluciju gotovo sve gljive razvile su sposobnost opstanka u okolišu dulje vrijeme, međutim, patogene gljive imaju prednost u iskorištavanju kičmenjaka tijekom dijela svojega životnog ciklusa. Naime, životinje su česta meta gljivica, dok one na čovjeka prelaze sporedno, vektorima ili doticajem sa zaraženom životinjom. Klinički utjecaj sistemskih patogena može biti pogodan za domaćina s teškim oštećenjem imuniteta, dok je

kod zdravih domaćina infekcija često relativno blaga. Iako su brojne, neke od gljivičnih zoonoza predstavljaju najčešće infekcije u općoj populaciji, to su primjerice dermatofitoza, sporotihioza, i histoplazmoza, kriptokokoza i druge (Cvetnić, 2013.).

Valja istaknuti kako u kontekstu raznovrsnosti gljiva u ekosustavu nisu sve gljive uzročnici bolesti niti su sve prenosive između životinjskog i ljudskog organizma. U tom smislu, nužno je navesti kako su gljivice *Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes* i *Trichophyton verrucosum*.

Karakteristika gljivica jest u tome što one uglavnom zahvaćaju kožu, sluznice organizma te nokte, odnosno kandže ljudi i životinja. Shodno tome, njihov prijenos uglavnom se manifestira kroz kožna oboljenja, ali također su moguće i bolesti probavnog sustava te bolesti drugih organa. (Fališevac, 1978.).

3.3. Virusne zoonoze

Virusi su zarazni uzročnici (čestice) koji sadrže samo jedan tip nukleinske kiseline: DNA ili RNA. (Fraenkel – Conrat, 1994.). Virus bismo mogli definirati kao vrlo mali organizam, koji je po svojoj veličini mnogo manji od bakterija i gljivica, a opstaje isključivo u živoj stanici. (Ivančević 2002.).

Kao uzrok zoonoza virusi se mogu izravno ili neizravno prenijeti na ljude. Pri tome izravni prijenos uključuje kontakt između zaraženog organizma i pojedinca, to može biti ugriz zaražene životinje te dodir zaražene životinje. Neizravni, odnosno indirektni prijenos podrazumijeva doprinos vektora na širenje zaraze, gdje se ugrizom primjerice komaraca, krpelja, pješčanih mušica, odnosno člankonožaca, virus širi u krvotok čovjeka ili životinje. Člankonošci kao vektori preuzimaju na sebe virus kroz krv zaraženog organizma kojom se hrane. U većini slučajeva virus se replicira u tkivima člankonožaca i dopire do njihovih žlijezda slinovnica. Člankonožac zatim prenosi virus na novog osjetljivog domaćina kada ubrizgava infektivnu tekućinu slinovnice dok se hrani njegovom krvlju.

Među najznačajnijim virusnim zoonozama čiji su rezervoar divlje životinje izdvajaju se bjesnoća i virus zapadnog Nila, a njihov je način prijenosa višestruko moguć. (Calisher,

2006.). Oboljenja virusnim zoonozama kod ljudi se manifestiraju na različite načine što je povezano sa različitim načinima prijenosa na ljude. Shodno tome, izravni kontakt čovjeka sa izvorom zaraze te prijenos vektorom, odnosno ugrizom člankonošca dovodi do stvaranja osipa i ulkusa, dok unos kontaminiranog mesa i/ili vode u ljudski organizam dovodi do problema s probavnim traktom, a moguće uzrokuje i upalu pluća.

Kao najčešće, zapravo najpoznatije virusne bolesti životinja, koje su prenosive na ljude mogli bi smo istaknuti bjesnoću, Afričku konjsku i svinjsku kugu, Ptičju gripu, bolest Plavog jezika, bolesti slinavke i šapa, bolesti kvrgave kože, Groznica Rift doline, Schmallenberg virus, virus zapadnog Nila, Ebola. Valja istaknuti kako navedene bolesti u najvećoj mjeri uzrokuju virusi iz rodova *Rhabdoviridae*, *Flaviviridae*, *Togaviridae*, *Reoviridae* i *Bunyaviridae*.

3.4.Parazitarne zoonoze

„Nametnici ili paraziti su živa bića, koja su se prilagodila da žive na ili u tijelu životinja, pri tome oni sišu krv, tjelesne sokove odnosno izjedaju stanice tkiva“. (Šlezić,1958.).

U stručnoj literaturi navodi se kako su paraziti najčešći uzrok bolesnih stanja divljih životinja. Pri tome se navodi kako su najčešće bolesti uzrokovane parazitima šuga lisica i divokoza, štrkljivost jelenske divljači, piroplazmoza te fascioloidoza kod jelenske divljači. (Konjević, 2004.). Bolesti koje uzrokuju paraziti nazivaju se invazijskim ili nametničkim, odnosno parazitarnim bolestima. Ranije je bila riječ kako su vektori prijenosa zoonoza člankonošci, oni dakle jesu nametnici, ali su također i pripadnici iz skupina praživotinja, plošnjaka i oblenjaka. Za parazitarne zoonoze karakteristično je da nametnik dolazi u dodir sa životinjskim organizmom, na njemu ili u njemu se nastanjuje te se pri tome hrani njegovim tkivom ili u organizmu prisutnim hranjivim tvarima, što je u literaturi poznato kao parazitiranje. Parazitiranje nije ništa drugo nego li zaraza, jer naime, iskorištavanje tkiva i hranjivih tvari organizma od strane parazita u svrhu njegova opstanka dovodi do remećenja imunoloških procesa napadnutog organizma. Svakako valja istaknuti kako svi paraziti, odnosno nametnici ne dovode do razvoja, tj. nastanka bolesti. Naime, nastanak bolesti uzrokovan prisutnošću parazita ovisi o tome koji dio organizma parazit napada te u kojem broju su paraziti prisutni u napadnutom organizmu. Valja istaknuti kako je utjecaj nametnika na napadnuti organizam raznolik, oni mogu svojim sekretima remetiti životne

processe napadnutog organizma, mogu oštetiti njegovo tkivo ili toksinima zatrovati njegov organizam te mu oduzimati hranjive tvari, a svi ti utjecaji mogu biti različitog intenziteta o čemu i ovisi nastanak oboljenja ili u krajnjem slučaju, smrtni ishod.

Kada je riječ o parazitarnim zoonozama potrebno je istaknuti kako uzročnike takvih zoonoza možemo klasicifirati u dvije skupine: ektoparazite i endoparazite, a navedena klasifikacija uvjetovana je lokalitetima koje paraziti zaposjedaju. Naime, u ektoparazite ubrajaju se nametnici koji zahvaćaju kožu, dlaku, perje ili sluznice organizma, odnosno vanjske dijelove organizma, dok su enoparaziti oni nametnici koji zaposjedaju unutrašnjost organizma, odnosno krv, krvne žile, tkivo, crijeva, pluća, želudac, jetru, bubrege, srce. (Šlezić, 1958.). Valja istaknuti kako nametnici koji se nastane u probavnom sustavu životinjskog organizma oštećuju sluznicu probavnog sustava dodirom, pričvršćivanjem ili bušenjem, a također je moguće da se umnože na koji način sužuju ili potpuno začepi crijeva. Takvi nametnici oduzimaju organizmu hranjive tvari pa su primarni simptomi prisutnosti nametnika u organizmu mršavost životinja, malokrvnost, grčevi te kljenuti. Također, oni mogu pogodovati bakterijama, jer bakterije lakše prodiru u organizam kroz upaljenu ili oštećenu sluznicu. Prisutnost nametnika u dišnim putovima životinjskog organizma očituje se u katarima, gnojnim ili difteričnim naslagama, na koji način se začepuju ili sužuju dišni putovi pa je moguće gušenje ili je moguć prelazak upale na suzni kanal, a potom i na mozak. Ukoliko su takvi paraziti zahvatili dišne putove dublje onda je moguć i bronhitis i upala pluća. Nadalje, paraziti koji su zahvatili bubrege životinja dovode do bolova, savijanja kralježnice, gubljenja na težini te promjena u urinu, u kojemu je obično prisutan gnoj ili krv. Pored navedenoga moguće je da paraziti u dišnim putovima dovode i do izlaženja zraka u plućno tkivo što za posljedicu ima nadušljivost te je moguć razvoj ikre trakavice u plućima što se manifestira kroz otežano disanje, kašalj, a u konačnici i gušenje. Spomenuta ikra trakavice moguća je i u mišićnom tkivu te u tom slučaju dolazi do groznice, ubrzanog disanja, stenjanja, svraba te gubljenje apetita. (Šlezić, 1958.).

Pored navedenoga potrebno je istaknuti kako nametnici mogu doprijeti u organizam domaćina izravno i konzumacijom hranom i vodom, ali također nametnici mogu u organizam domaćina dospjeti i posrednim putem. Naime, nametnici češće zahvaćaju životinjski organizam nego li ljudski, a razlog tome je jest u činjenici posebnosti životinjskih staništa i načina življenja koja su okarakterizirana prehranom sirovih

namirnica i onečišćene vode, koja je nerijetko onečišćena česticama zemlje, đubriva te tjelesnim izlučevinama.

Značaj parazita na razvoj zoonoza u životinjskom, ali i ljudskom organizmu počiva na patogenom djelovanju parazita. Valja istaknuti kako organizam domaćina reagira na prisutnost parazita, a takve reakcije manifestiraju se kroz akutne upale, fagocitozu, proizvodnju antitijela te je uočljiv humoralni imunitet i aktivacija senzibiliranih stanica imunološkog sustava.

Neke od bolesti, odnosno parazitarnih zoonoza jesu *Scabies*, *Haematopinosis*, *Malophagosis*, *Ixodidosis*, Hipodermoza, Nosna štkljivost, *Distomatosis*, Fascioloza, Fascioloidoza, Paramfistomoza, Trakaviavost, *Cysticercosis musculi*, Diktiokauloza.

3.5. Rikecijske zoonoze

„Rikecije su drevni mikroorganizmi koji preživljavaju kao unutarstanične bakterije u člankonošcima (krpleji, grinje) već tisućama godina“. (Dželalija, 2008.). Iz navedene definicije uočljiva je sličnost između rikecija i virusa, jer, naime, i jednima i drugima za opstanak je potrebna živa stanica. Nadalje, valja istaknuti kako rikecije obično žive u člankonošcima, kao što su grinje, uši, buhe i krpelji te se na organizam domaćina prenose ugrizom člankonožaca odakle dospijevaju do stanica kojima su obložene manje krvne žile. Za rikecije je potrebno istaknuti kako su one po svojoj prirodi gram-negativne bakterije, koje se prema serološkim i molekularnim metodama klasificiraju u tri skupine. U tom smislu razlikuju se rikecije osipnih groznica (ROG), rikecije pjegavih tifusa (PT) i arhaičke rikecije (AR). (Pandak, 2011.).

„Do 1984. godine bile su poznate kao patogene rikecije *R. rickettsii* (pjegava groznica Stjenjaka), *R. conorii subsp. conorii* (mediteranska pjegava groznica), *R. conorii subsp. israelensis* (izraelska pjegava groznica), *R. sibirica susp. sibirica* (sibirski ili sjevernoazijski krpeljni tifus), *R. australis* (australijski krpeljni tifus), *R. akari* (rikecijske boginje), *R. prowazekii* (epidemijski tifus), *R. typhi* (štakorski ili endemični tifus) i *Orientia tsutsugamushi* (šikarski tifus). Od 1984. godine izolirane i identificirane su „nove“ patogene rikecije kao *R. japonica* (japanska ili istočna pjegava groznica), *R. conorii subsp. caspia* (Astrakhan groznica), *R. africae* (afrički krpeljni tifus), *R. honei* (pjegava groznica flinderskog otočja), *R. felis* (krpeljni tifus kojeg prenose buhe), *R.*

sibirica subsp. mongolotimonae, *R. slovacica*, *R. heilongjiangensis*, *R. aeschlimannii*, *R. parkeri*, *R. massiliae*, *R. marmionii* i „nove“ rikacije za koje se pretpostavlja da su patogene kao *R. conorii susp. indica* (indijski krpeljni tifus), *R. canadensis*, *R. amblyomonii*, *R. texiana*, *R. helvetica* i „*Candidatus R. kellyi*“.“ (Dželalija, 2008.).

Nadalje, valja istaknuti kako je do 2011. godine bilo poznato više od 20 vrsta rikacija koje su uzrokovale osipne groznice, a koje su se prenosile krpeljima. Značajno manje je poznatih rikacija koje uzrokuju pjegave tifuse, svega dvije rikacije, a njih prenose buhe i uši. Također, tek su dvije rikacije uvrštene u kategoriju arhaičnih rikacija, i to *Rickettsia bellii* i *Rickettsia canadensis*, te su otkivene samo u krpeljima dok je njihov patogeni učinak na ljudski organizam nepoznat. (Pandak, 2011.) .

3.6. Protozoične zoonoze

Protozoe jesu praživotinje, što dolazi od grčkih riječi πρώτο (prvi, prednji, star) i ζωο (životinja, život biće). Smatra se da je protozoe otkrio Antoni van Leeuwenhoek davne 1674. godine te ih je nazvao „Animalcula“ što u prijevodu znači „sitne životinje“. Naziv „Protozoe“ uveo je Georg August Goldfuss 1818. godine. Prema definiciji protozoe jesu jednostanični eukarioti iz carstva Protista (Prescott, 1996). Protozoe su po svojoj prirodi paraziti, jednostanične su te se poznate u raznovrsnim oblicima, kao što su trepetljikaši, bičaći, sluzavci i truskovci. Naime, protoze klasificiraju se u tri skupine, a u tom smislu razlikuju se flagelatne protozoe, alveolatne protozoe i ameboidne protozoe. Pri tome bičaći (lat. Mastigophora) pripadaju flagelatnim protozoama, a unutar bičaća postoje razredi Diplomonadea (*Giardia intestinalis*), Parabasalea (*Trichomonas* spp.), Euglenidae, Kinetoplastidae (*Trypanosoma* spp., *Leishmania* spp.) i Opalineae, Choanozoa (okovratni bičaći). U drugu kategoriju alveolatnih protoza spadaju tzv. svjetleći bičaći, a među njih se svrstavaju Apicomplexa (truskovci) i Ciliophora (trepetljikaši). Pri tome valja istaknuti kako unutar Truskovaca razlikujemo nekoliko razreda i to Gregarineae (gomilice), Coccidae (štitarci) (*Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* spp., *Cystoisospora belli*, *Cryptosporidium parvum*) i Haematozoae (krvotruskovci) (*Plasmodium* spp.). S druge strane unutar skupine Trepetljikaša svrstavaju se razredi Karyorelictea, Heterotrichea (raznotrepetljikaši), Spirotrichea (zavojnotrepetljikaši), Litostomatea (*Balantidium coli*), Phyllopharyngea i Ologohymenophorea. U posljednjoj skupini amebodinih protozona ubrajaju se Amoebozoa (amebe), Foraminifera (krednjaci) i Actinopoda (zrakastonozi). Pri tome valja istaknuti

kako se unutar koljena ameba svrstavaju razredi *Gymnamoeba* (gole amebe), *Testacea* (okućeni) i *Archamoeba* (*Entamoeba histolytica*), te valja istaknuti kako unutar zrakastonožaca ubrajamo razrede *Radiolaria* (zrakaši), *Acantharea* i *Heliozoa* (sunašca) (Habdija, 2011).

Specifičnost protozoa jest u činjenici da se oni lako rasprostranjuju posredstvom vjetra, životinja te vode, a mogu se prenositi u začahurenom stanju. Nadalje, njihova specifičnost jest u tome da posjeduju mogućnost dvojakog načina hranjenja, odnosno neki od protozoa hrane se autotrofno, dok se neki hrane heterotrofno. Svakako valja istaknuti da se većina protozoa hrani heterotrofno što im daje svojstvo nametnika jer se nastanjuju u drugim organizmima iz kojega se hrane istovremeno uzrokujući štetne posljedice na tom organizmu. Naime, potonje spomenute posljedice mogu biti manje i po zdravlje domaćina zanemarive, ali također mogu biti tako jakog intenziteta da uzrokuju smrt organizma. (Prescott, 1996). Svakako valja istaknuti kako se protozoe kao nametnici prenose oralno-fekalnim putem što podrazumijeva da u organizam domaćina dospijevaju kroz kontaminiranu hranu ili vodu, unose se gutanjem te zahvaćaju probavni sustav domaćina. Na opisani način prenose se slijedeće protozoe *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, *Balantidium coli*, *Giardia intestinalis*, *Cystoisospora belli*, *Trichomonas* spp.). Pored navedenoga protozoe se mogu prenositi i putem vektora, a to su člankonošci. Takve protozoe jesu *Plasmodium* spp., *Trypanosoma* spp., *Leishmania* spp. Općenito, kada je riječ o prijenosu protozoa tada valja istaknuti kako se one s obzirom na njihov prijenos na ljudski organizam mogu klasificirati u dvije skupine. U tom smislu razlikujemo protozoe prenositelje kontaktom (izravnim i neizravnim) te protozoe prenositelje konzumacijom kontaminirane hrane ili vode, dok s druge strane razlikujemo protozoe prenositelje intermedijarnim vektorima. Neke od poznatih bolesti čiji su uzročnik protozoe jesu Malarija, Kala-azara, kožne i crijevne lšmenijaze. (Punarić, 2006.).

4.MOGUCE ZOONOZE KOD DIVLJACI

U ranijim je poglavljima ovoga rada dan detaljan opis zoonoza i njihovih uzročnika, načina prijenosa te statistički prikaz stanja u Republici Hrvatskoj. Na temelju takve deskripcije razvidno je da danas postoji širok spektar zoonotskih bolesti, prema statističkim podacima pojedine zoonoze jesu vrlo zastupljene u Republici Hrvatskoj, međutim, iako rezervoar istih mogu biti kako domaće tako i divlje životinje, ranije smo konstatirali kako se pojedine zoonoze uzimaju u obzir isključivo u domaćih životinja. Shodno navedenome, u nastavku ovoga rada izložit će se moguće zoonoze kod divljih životinja s posebnim osvrtom na njihove uzročnike, način prijenosa, promijene u organizmu i mjere profilakse. U tom smislu u nastavku se opisuju Salmoneloze, Leptospiroza, Lyme boreliozna, Trihinelozna i Bjesnoća.

Svakako nužno je istaknuti kako zoonoze izabrane za obradu u ovome radu nisu jedine zoonoze moguće kod divljih životinja. U donjoj tablici daje se prikaz i drugih zoonoza značajnih za divlje životinje.

Tablica 1: Zabilježene zoonoze prema vrsti uzročnika, načinu prijenosa i rezervoaru

Vrsta uzročnika	Bolest	Divljač	Vektor i način prijenosa	Domaće životinje	Čovjek
1. <i>lyssavirus</i>	bjesnoća	sisavci	lisica, čagalj najčešće, ugriz	sve toplokrvne	Da
2. <i>pestivirus</i>	svinjska kuga	divlje svinje	izravni i neizravni kontakt	svinje	Ne
3. <i>Medipestivirus</i>	štenećak	divlji kanidi, lasice, tvorovi	izravni i neizravni kontakt	psi	Ne
3. <i>Borelia burgdorferi</i>	boreliozna	glodavci	krpelji	konj, goveda, ovce	Da
4. <i>Mycobac. Bovis</i>	tuberkuloza	jazavac, jelenska divljač	neizravni kontakt, izmet i mokraća	goveda	Da, posredno
5. <i>Brucella abortus</i>	bruceloza	jelenska divljač, zečevi	izravni i neizravni kontakt	svinje	Da
6. <i>Leptospira interrogans</i>	leptospiroza	glodavci	najvažnije vodom	sve, dugo kliconoštvo	Da
7. <i>Francisella tularensis</i>	tularemijska	dvozupci, glodavci	kontakt, krpelji	pas, ovca	Da
8. <i>Moraxella bovis</i> primarno	zarazno sjepilo	divokoze	prašina, trava, muhe	goveda	Ne
9. <i>Coxiella burnetti</i>	Q groznica	divlji sisavci i ptice	krpelji, hrana, voda, prašina	ovce, goveda, psi, mačke	Da
10. <i>Fascioloides magna</i>	fascioloidoza	jelenska divljač, d. svinje	hrana, voda	goveda, ovce, svinje, koze	Ne

Izvor: Konjević, D. (2004.), Šumarski lis br. 3-4,

4.1. Salmoneloze

Pojam Salmoneloza predstavlja skupni naziv za niz bolesti uzrokovan bakterijom Salmonellae. Prema nekim autorima Salmoneloza je „skupni naziv za zarazne bolesti različitih domaćih i divljih životinja i čovjeka, koje uzrokuju mikroorganizmi iz roda salmonela“ (Gregurić, et.al, 1985.). Prema drugoj definiciji „Salmoneloza je akutna do kronična zarazna bolest domaćih životinja, lovne divljači i čovjeka, a pretežno se očituje upalom želuca i crijeva“.(Mustapić, 2004.). Salmoneloze su bolesti poznate od davnina, izvore navedenome pronalazimo u tekstovima Hipokrata, Horacija, Ovidija, ali i drugih književnika. Etimološki promatrano, sam naziv bolesti Salmonelloze potječe od imena patologa Salmona koji je prvi izolirao bakterije Salmonelle. (Krajinović, 2007.).

Svakako valja spomenuti kako se u literaturi susrećemo s pojmom „netifusne salmoneloze“, a uzrokuju ih Gram-negativne štapičaste bakterije Salmonelle. Općenito, kada je riječ o Salmonelozama tada valja istaknuti neke od najčešćih i po ljudsko zdravlje opasnih bakterija iz roda Salmonellae, kao što su, *Salmonella typhi*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella Heidelberg*, *Salmonella Virchow*, *Salmonella Hadar*, *Salmonella Choleraesuis*, *Salmonella Dublin*. (Krajinović, 2007.). Valja istaknuti kako je u porodici Enterobacteriaceae, Salmonella poznata kao zaseban rod, a nadalje rod Salmonelle se dijeli na „podrodove“ Kauffmana, dok se „podrodovi“ ovisno o genetskom čimbeniku dijele na posebne vrste, te ovisno na antigena svojstva dijele se na serotipove. Slijedom toga u literaturi susrećemo specifičnu klasifikaciju prema kojoj se nazivi Salmonella sastoje od naziva podvrste i oznake serotipova. Shodno tome, iako ih autori u stručnoj literaturi nazivaju povjesnim nazivljem, odnosno nomenklaturom, Salmonella se može označiti kao:

„I: *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Subspecies

II: *Salmonella enterica* subsp. *salamae* Subspecies

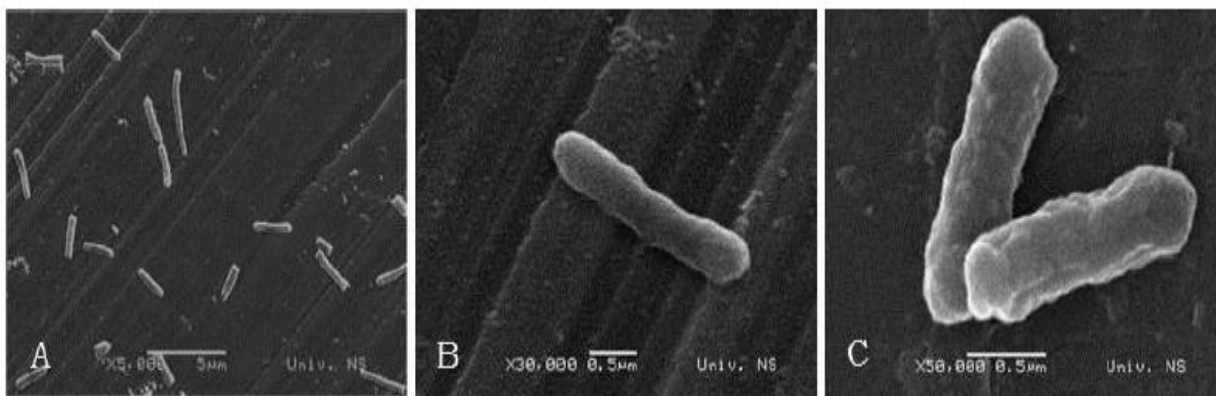
IIIa: *Salmonella enterica* subsp. *arizonae* Subspecies

IIIb: *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* Subspecies

IV: *Salmonella enterica* subsp. *houtenae* Subspecies

V: *Salmonella enterica* subsp. *bongori* Subspecies

VI: *Salmonella enterica* subsp. *indica*“ (Vlaemynck, 1996).



Slika 2: Scan elektronske mikrografije bakterije *Salmonella enteritidis*; uvećanja 5.000x (A), 30.000 (B) i 50.000 (C).

Izvor: Čabarkapa, I. (2015.)

<http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/1810/Disertacija.pdf?sequence=1&>

4.1.1. Pojavnost i prenošenje

Salmonelozne bolesti uzrokuje bakterija, a pri tome je riječ o Gram-negativnoj vrsti mikroorganizama iz roda Enterobacteriaceae. Salmonella se u organizmu može pojaviti u različitim svojim oblicima, a svaki od oblika bakterije iz roda Samonella jesu patogeni koji u ljudskom organizmu uzrokuju raznovrsne bolesti, a među kojima su česti trbušni tifus i trbušni paratifus. Salmonella je široko rasprostranjena, često se nalazi u peradi, svinjama i govedima te se smatra najrasprostranjenijom zoonozom koja potječe od životinja, a slučajevi salmonelle zabilježeni su gotovo u cijelome svijetu. Pored navedenoga Salmonella u ljudski organizam ulazi i konzumacijom namirnica životinjskog porijekla. Ovisno o prisutnosti Salmonelle, *Salmonella cholerasuis* u ljudskom organizmu moguće je i smrtonosan ishod, naime, ukoliko je prisutnost Salmonelle u ljudskom organizmu velika moguća je smrt, ali također, Salmonella može biti prisutna u ljudskom organizmu u manjim količinama te uz prisutnost drugih mikroorganizama, u kojem slučaju se organizam može izliječiti od bolesti. (Magdalenić, 1991.).

Navedenome doprinosi širok spektar izvora zaraze. Naime, izvori zaraze mogu biti domaće i divlje životinje, životinje koje su u inkubaciji, sekreti i eksekreti bolesnih životinja, ali također i kliconoše. Najčešći način prijenosa Salmonelle među životinjama je konzumacija kontaminirane stočne hrane i vode, dok se među pticama ona prenosi kontaminiranim jajima, sa specifičnosti prijenosa kod golubova, u kojem slučaju se Salmonella može prenijeti mlijekom pri odnosu odraslih golubova i njihovih mladih. (Krajinović, 2007.).

U pogledu načina prijenosa Salmonelloza valja istaknuti kako bakterija Salmonelle u organizam ulazi kroz usta i zahvaća probavni sustav iz kojeg razloga su bolesti uzrokovane Salmonellom poznate kao alimentarne infekcije. Naime, uzročnik Salmonelloza nakon što zahvati probavni sustav kroz limfu ulazi u krvotok te se krvotokom širi u druge organe na koji način nastaje septikemija. S obzirom na pojavu i širenje zaraze kod životinja potrebno je istaknuti kako su virulencija i infekcijska doza različite ovisno o životinjskoj vrsti koju Salmonella zahvaća. Jednako tako na pojavnost bolesti uzrokovanih Salmonellom različit je i utjecaj makroorganizama kao što su starost životinje, nepravilna prehrana, prekomjerno iskorištavanje te sekundarno oboljenje.

Salmoneloze su mnogo češće kod domaćih svinja nego li kod divljih, ipak, takva zaraza nije isključena niti nepoznata među divljači. O rijetkosti salmoneloza među divljim svinjama svjedoči činjenica da je na području Republike Hrvatske dokazana tek jedna pojava salmoneloza među divljim životinjama. Naime, 1979. godine na području Republike Hrvatske u jednom je ograđenom prostoru od 107 divljih svinja uginula skoro polovina njih te je tada kao uzročnik dokazana Salmonella cholerae suis. Međutim, među divljom peradi salmoneloze su češće bile zabilježene, naime, salmoneloza je dokazana u oko šezdeset trčaka koje su potjecale iz različitih uzgajališta te u nekoliko fazana iz odvojenih uzgajališta te u dvama većim uzgojima kamenjarki. (Mustapić, 2004.). Salmonella kod divljih svinja obično zahvaća mlade svinje kod kojih se bolest prepoznaje kroz septikemiju ili gastroenteritis. Salmonelna oboljenja divljih svinja u najvećoj su mjeri uvjetovana bakterijom Salmonella choleraesuis, no, mogu biti uvjetovana i drugim podvrstama navedene bakterije. Uvriježeni stav je kako se zbog promijene u načinu prehrane Salmonelloza u većoj mjeri pojavljuje kod mladih divljih svinja, odnosno kod prasadi i to obično nakon odbijanja. Takav način promijene u prehrani, prelaska sa sisanja na krutu hranu također je povezan i sa činjenicom da prasadi nakon odbijanja stasa i priključuje se krdu, za koje je karakteristična zajednička prehrana većeg broja životinja te mogućnost da u krdu postoji kliconoša. Simptomi zaraze vidljivi su u vrlo kratkom vremenskom razdoblju, naime, od trenutka kada je organizam zaražen pa do pojave prvih simptoma prođe minimalno četiri do šest dana. Što se tiče manifestacije salmoneloznih oboljenja kako kod ljudi tako i kod životinja bolest se obično manifestira proljevastom stolicom, vrućicom, povraćanjem, te različitim oblicima gastroenteroloških smetnji, a moguća je također i opća slabost, anoreksija i žeđ. Potrebno je istaknuti kako se navedeni simptomi razlikuju ovisno o tome je li u konkretnom slučaju riječ o akutnoj ili perakutnoj

bolesti. Kod potonje spomenutih, perakutnih oboljenja od Salmonelloze moguć je nastup smrti već kroz nekoliko sati, dok je kod akutnog oboljenja karakteristična prisutnost simptoma od dva do četiri dana.

Osim navedenih salmoneloza kod divljih svinja, bakterija Salmonelle u najvećem broju slučajeva zahvaca pernatu divljač i to u najvećem broju slučajeva fazane, ali također su zabilježeni i slučajevi oboljenja divlje patke te divljih zečeva i kunića.

Naime, salmoneloze su često zabilježene zoonotske bolesti kod fazana i trčaka, kod kojih se bolest najčešće manifestira akutnom kataralnom upalom tankog crijeva, a kod odraslih upalom crijeva, također dolazi do povećane jetre bakrenoastocrvene boje i povećanja slezene. (Mustapić, 2004.).

Valja istaknuti kako se salmoneloze dokazuju utvrđivanjem uzročnika u organizmu divlje životinje, pri tome se salmoneloze kod divljih svinja dokazuju utvrđivanjem prisutnosti Salmonella cholerae suis, a kod fazana i trčaka prisutnošću Salmonella senftenberg, Samonella muenchen, Sallmonela meleagridis i Salmonella delberg. (Mustapić, 2004.).

4.1.2. Mjere profilakse

Profilaksične mjere u slučajevima salmoneloza moguće je provoditi prije nego što ljudski organizam oboli te ih je moguće provoditi i nakon dijagnosticirane bolesti.

Naime, ukoliko se od strane veterinarske struke utvrdi da određena divlja životinja boluje od salmoneloze potrebno je pokušati izliječiti zaraženu životinju. U tu svrhu životinjama se daju sulfonamidi, sulfametazin, sulfatijazol, sulfagvanidin, te antibiotici kloromicetin, aureomicin i teramicin. Navedeni kemijski spojevi oboljelim životinjama daju se u velikim količinama te se pored toga poduzimaju potrebne mjere usmjerene na liječenje probavnog sustava te kardiiovaskularnog sustava. Vrlo je važno da je u svrhu liječenja zaražena životinja izdvojena te da nije u doticaju sa drugim životinjama kako bi se spriječilo daljnje širenje zaraze. Kod oboljelih životinja, u prvom redu domaćih, potrebno je utjecati na njihovu prehranu odnosno napajati ih i umjetno hraniti, u svrhu postizanja imunološke ravnoteže i otklanjanja dehidracije izazvane učestalim i teškim proljevima. Svakako valja istaknuti kako se navedena pripomoć u hranjenju oboljelih životinja može primjenjivati u uzgoju domaćih životinja, dok je kod divljih životinja s obzirom na šumsko područje i

općenito specifičnost ekosustava u kojemu divljač obitava to gotovo nemoguće. Stoga je potrebno zaražene divlje životinje odvojiti od bolesnih životinja, provesti dezinfekciju njihovih nastambi te čišćenjem njihovih hranilica i pojlilica.

Što se tiče preventivnih mjera za sprječavanje nastanka eventualne zaraze među ljudima, prije svega važna je osobna higijena, pranje ruku osoba koje imaju doticaja sa moguće zaraženim životinjama te borave u područjima gdje takve životinje borave. Pored toga nužno je da je hrana životinjskog porijekla dovoljno termički obrađena jer, naime, namirnice životinjskog porijekla proizvedene od mesa ili jaja zaražene životinje nisu jestive i njihova konzumacija može biti pogubna za ljudsko zdravlje.

4.2. Lajmska bolest

Lyme boreliozna ili drugim nazivom poznata i kao Lajmska bolest jest „multisistematska infektivna bolest uzrokovana spirohetom *Borrelia burgdorferi*“. (Dubravica i sur, 2016.). S etiološkog aspekta promatrano valja istaknuti kako je Lyme boreliozna dobila ime po lokalitetu Lyme u sjevernoameričkoj državi Connecticut gdje je zabilježen prvi slučaj takvog oboljenja manifestiranog kao epidemijski juvenilni artitis. Nadalje, povijesno promatrano valja istaknuti kako je od 70-ih godina prošloga stoljeća kada je Lajmska bolest dobila naziv prema spomenutom lokalitetu, oko jednog desetljeća kasnije, tj. 1982. godine izolirana borelija iz krpelja *Ixodes scapularis* te iz krvi bolesnika s Lyme boreliozom te je tom prilikom utvrđena prisutnost protutijela te je postojanje bolesti dokazano. (Maretić, 2008.). Naime, Lajmska bolest prenosi se vektorom i to krpeljom *Ixodidae*. Riječ je dakle o krpeljima šikare ili tvrdim krpeljima. (Mulić, 2011).

Lyme boreliozna u literaturi se opisuje kao sistemska zoonoza te se navodi kako rezervoari takve zoonotske bolesti mogu biti različite vrste sisavaca na kojima parazitiraju krpelji. Krpelji kao vektori prijenosa Lajmske bolesti imaju veliku učinkovitost pri prijenosu patogenih organizama jer je za krpelje karakteristično sporo hranjenje krvlju iz tijela domaćina što krpeljima omogućava da krvlju usišu veliku količinu patogenih organizama. Pored navedenoga krpelji imaju visoku reproduktivnost i razvijenu otpornost na vanjske uvjete uslijed čega imaju i visok stupanj preživljavanja zbog čega su široko rasprostranjeni. (Mulić, 2011.).

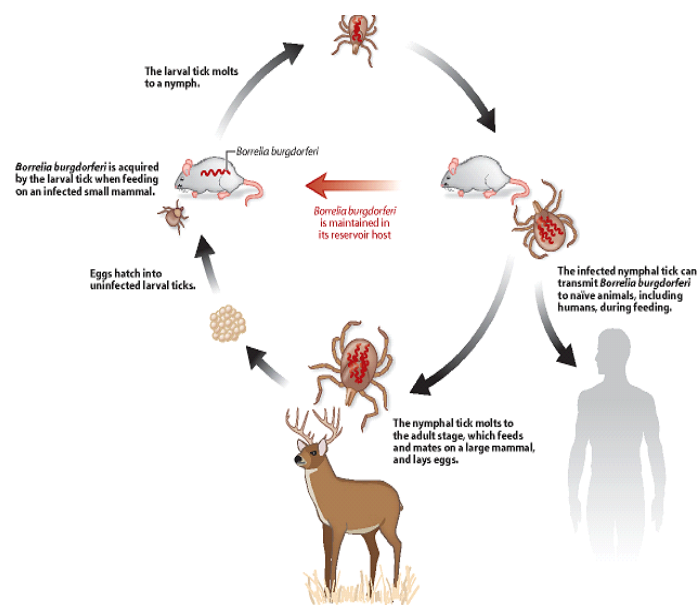
Borellia burgdorferi obuhvaća osamnaest genotipova, međjutim, valja istaknuti kako nisu sve borelije iz toga kompleksa patogene za ljudski organizam. Naime, na području europskog kontinenta Lyme borelioze najčešće uzrokuju *Borellia afzelii*, *Borellia garinii*, *Borellia burgdorferi sensu stricto*, *Borellia bavarensis*, *Borellia valaisiana*, *Borellia spielmanii*. (Pandak, 2011.). U pogledu *Borellia* valja istaknuti kako se one stvaraju u kompleksnim tekućim podlogama te su sposobne preživjeti brojne generacije. U svezi s navedenim valja istaknuti kako aktivnost krpelja kao vektora prijenosa Lyme boreloze ovisi o temperaturi i vlažnosti određenog područja stoga se nerijetko i vezuju na sebe *Borellia*. (Mulić, 2011.).

4.2.1. Pojavnost i prenošenje

Kada je riječ o zoonotskim učincima Lyme borelioze tada treba sagledati širi ekološki kontekst u smislu prepoznavanja ravnoteže i interakcija koje utječu na količinu kolanja *Borelliae* u ekosustavu, njezine prisutnosti u divljim životinjama kao rezervoarima, njezinu difuziju u krpeljima i mogućnost zaraze ljudi. U tom smislu valja istaknuti kako krpelji prenose zarazu od rezervoara, a u njima je *Borellia* sposobna opstati dugo vrijeme čak i tijekom cijelog životnog vijeka rezervoara i to često bez značajnih zdravstvenih oštećenja, a s nespecifičnim simptomima povezanim s periodičnom bakteremijom. Shodno navedenom bitno je napomenuti kako rezervoari mogu biti raznovrsni, a što je povezano s klimatskim i ekološkim uvjetima, primjerice u Sjedinjenim Američkim Državama (u daljnjem tekstu: SAD) rezervoari Lyme borelioze jesu miševi, žlijebovi *peromyscus leucopus*, *Tamias striatus* i rakuni *Procyon lotor*. Nadalje, na području europskog kontinenta pretežito su zabilježeni slučajevi zaraznih bolesti uzrokovani *Borellia afzelii* čiji su rezervoari glodavci, a također valja istaknuti kako zaraze uzrokovane *Borellia garinii* i *Borellia valaisiana* prenose ptice, dok je rezervoar za *Borellia spielmanii* jest puh. (Maretić, 2008.).

S druge strane, kopitari, kao što je jelen *Odocoileus virginianus*, unatoč tome što nemaju spirohetemiju izvan kliničkih faza, predstavljaju glavni izvor hrane za krpelje, stoga je povećanje njihovog broja u bilo kojem području važno i za potencijalni razvoj Lajmske bolesti. Na europskom kontinentu, pa tako i kod nas važnu ulogu ima srna *Capreolus capreolus* jer je uz njezinu prisutnost vezano i povećanje broja krpelja roda *Ixodes*.

Nadalje, valja istaknuti kako kod nas funkciju rezervoara Lyme borelioze među divljim životinjama imaju voluharice *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis* i *Apodemus sylvaticus*, ali također i ježevi *Erinaceus europaeus*. A u područjima gdje je smanjen broj voluharica i ježeva, patogen se može zadržavati u divljim zečevima *Lepus europaeus*. Dakle, *Borellia* je sposobna opstati u brojnim rezervoarima, a tu se, dakle ubrajaju brojne vrste malih i srednjih glodavaca, miševi, štakori, vjeverice, puhovi, te zečevi, ali također i nekoliko vrsta ptica poput fazana, gmazova i insekata. Nasuprot tome, mnogi divlji i domaći veliki kralješnjaci, npr. jeleni i ovce, smatraju se nekompetentnim ležištima, tj. krpelji koji se hrane njihovom krvlju ne prenose na sebe *Borellia*, ali i te se životinje mogu međusobno zaraziti putem hranjenja. Naime, visoka prevalencija zaraženih krpelja u nekim ekosustavima može se objasniti fenomenom "ko-hranjenja", tj. prolaskom *Borellia* iz jednog zaraženog krpelja na drugoga, do tada ne zaraženog krpelja, ukoliko se hrane krvlju iste životinje, čak i ako ta životinja nije rezervoar. U tom slučaju, prijenos s jednog krpelja na drugi odvija se u površinskim slojevima epidermisa domaćina, a fenomen je čest kada su krpelji pričvršćeni u skupinama, u velikom broju i na istom području kože.



Slika 3: Shematski prikaz prijenosa Lyme borelioze

Izvor: Genetic of *Borellia burgdorferi*



Slika 4: Krpelji pričvršćeni u skupinama na vanjskom dijelu uha srndaća

Izvor: Lyme disease, preuzeto s : <https://www.msosquito.com/lyme>, 5. veljače 2019.

Valja istaknuti kako kod većine divljih životinja i ptica nije lako ustanoviti da se radi o životinji zaraženoj Lyme boreliozom, jer naime, divlje životinje ne pokazuju nikakve kliničke znakove navedene bolesti. Međutim, kao iznimka se javlja miš sa bijelim stopalima, jer oni kao rezervoari Lajmske bolesti pokazuju neke simptome, kao što su privremeno crvenilo uha i neurološke promijene, uključujući drhtanje, nagib glave, kruženje glavom na jednu stranu, gubitak koordinacije i slabost stražnjih udova. Za razliku od divljih životinja kod domaćih životinja se manifestiraju određeni simptomi bolesti, naime, neke domaće životinje, osobito psi, razvijaju kliničke znakove, uključujući povišenu temperaturu, ukočenost, hromost i artritis. Manje često domaće životinje mogu osjetiti bubrežne, neurološke, očne i srčane probleme.

Borrelia je vrlo pokretna bakterija te nakon što je zahvati slojeve kože domaćina, ona se relativno brzo širi skroz dermis, uzrokujući karakterističnu leziju, odnosno kožne promjene u vidu *Erythema migrans* koja je u nekim slučajevima popraćena i infektivnim simptomima kao što su klonulost, povišena tjelesna temperatura, glavobolja, otok regionalnih limfnih žlijezda. Nakon što *Borrelia* zahvati kožu domaćina onda se širi u druga tkiva i organe kao što su srce, zglobovi, živčana tkiva ili udaljena mjesta kože. Kod lajmske bolesti postoji širok spektar mogućih simptoma, riječ je o simptomima sličnim gripu, sekundarnim eritematoznim lezijama, miokarditisu, artralgiji i artritisu te su mogući, ali i česti različiti neurološki problemi. Kronična infekcija rezultira dugotrajnim ili trajnim bolestima, kao što

su artritis, dermatitis i neuroborreliozna. Naime, *Borrelia* ulazi u dermis tijekom krvnog obroka krpelja i uspostavlja početnu lokalnu infekciju koja se nakon toga širi na distalna mjesta umnožavanja. Konačno, infekcija postaje kronična i bakterija se skriva u zglobovima i živčanom tkivu. (Salai De Faveri, 2016.).

4.2.2. Mjere profilakse

S obzirom na prethodno opisano valja istaknuti da je najučinkovitiji način prevencije od Lyme boreliozne ljudskog organizma je izbjegavanje područja za koja je karakteristično da na njima obitavaju krpelji, a u slučaju boravka u takvim područjima preporuča se nošenje zaštitne odjeće koja sprječava pričvršćivanje krpelja na kožno tkivo čovjeka, to mogu biti i duge hlače koje su uvučene u čarape, a također se preporučuje i primjena repelenata. (Bedenić, 2009.). Također, preporučuje se da je odjeća koja se odijeva za vrijeme boravka u takvim područjima svijetle boje što omogućuje lakše uočavanje krpelja ukoliko se oni pričvrste za odjeću. Nakon boravka u takvim područjima preporuča se tuširanje i temeljita kontrola krpelja, uključujući i pažljiv pregled vrata, pazuha i prepona. Bilo koji pričvršćeni krpelji treba odmah ukloniti s tijelom pincetom, ako je moguće, tako da se čvrsto privuku i povuku pincetom, bez uvrtnja, te da se potom mjesto s kojega je krpelj uklonjen dezinficira. S obzirom na činjenicu da je mala vjerojatnost da će krpelji prenijeti *Borrelia* u vremenu kraćem od 12, odnosno 24 sata nakon započinjanja sisanja krvi ljudskog organizma, uklanjanje krpelja odmah po njihovu uočavanju na tijelu jedan je od najučinkovitijih načina preventivnog djelovanja sprječavanja nastanka boreliozne. Ukoliko se uoči krpelj na tijelu i po tom se na opisani način ukloni pincetom potrebno je mjesto na kojemu je krpelj uočen, svakodnevno prati čistom vodom, najmanje 30 dana nakon ugriza krpelja, a sve to kako bi se spriječio nastanak kožnog oboljenja erythema migrans. (ALDF, 25. veljače 2019.).

4.3. Leptospirioza

Leptospira interrogans ističe se kao predstavnik svih poznatih vrsta patogenih leptospira te se ona dijeli s obzirom na antogena svojstva na oko dvadeset seroloških grupa od kojih svaka ima desetak i više serovarova. (Miklaušić, 2015.). Valja istaknuti kako su za

opstanak leptospira kao uzročnika navedene bolesti važne klimatska i ekološka svojstva područja u kojemu su prisutne. Naime, za opstanak leptospira u prirodi potrebna je, prije svega određena pH vrijednost medija, odnosno vode i blata te mulja u koje one kroz mokraću životinja dospiju. Naime, leptospire propadaju u kiselom i jako alkaličnom mediju, one su mogu održati u pH vrijednosti iznosa 6,0 do 8,6. Osim navedenoga leptospirama je za opstanak potreban i određeni stupanj vlažnosti tako da one opstaju u tekućinama obogaćenim mineralima i organskim tvarima, te na temperaturi od 20 – 30 stupnjeva Celzijevih. S obzirom na navedeno nužno je istaknuti kako povoljna pH vrijednost, vlaga i temperatura nisu isključivi čimbenici nastanka zaraze, nego pored navedenih vanjskih činitelja potrebna je određena koncentracija leptospira u kontaminiranim sredinama, odnosno žarištima zaraze. (Zaharija i sur. 1955.).

S povijesnog aspekta promatrano leptospiroza je prvi puta službeno opisana 1886. godine, a opisao ju je Adolf Weil, u njegovu opisu stoji kako je leptospiroza teška fibrilna bolest koja se manifestira kroz tri simptoma i to splenomegaliju, žuticu i nefritis. Navedeni simptomi jesu simptomi Weilove bolesti, stoga se teška leptospiroza smatra sinonimom Weilsove bolesti. (Balen i sur. 2005.). Zaharija navodi kako je je na području Republike Hrvatske F. Mihaljević prvi klinički prepoznao benigne leptospiroze kod čovjeka i to 1947. godine. Nadalje, navodi kako je sustavnije istraživanje leptosiproze na području Republike Hrvatske započelo davne 1950 godine te je prilikom tih istraživanja utvrđeno kako su leptospiroze česte bolesti, osobito među onim dijelom populacije koji se bavi poljoprivredom. (Zaharija i sur, 1955.). Valja istaknuti kako su simptomi leptospiroze bili poznati puno ranije nego li je leptosiproza etiološki otkrivena, a tada se o leptospirozi govorilo o „muljevitoj groznici“, „poljskoj groznici“, „vodenoj groznici“, „žetvenoj groznici“, „groznica mljekara“, „bolest svinjara“. (Zaharija i sur, 1955.).

4.3.1. Pojavnost i prenošenje

Rezervoari Leptospiroze jesu zaražene životinje koje svojim tjelesnim izlučevinama, u prvom redu mokraćom izlučuju leptospire u okoliš, to može biti površina vode, tlo, trava ili močvarni teren. Valja svakako spomenuti kako postoje i kliconoše, odnosno životinje na kojima se ne manifestiraju simptomi leptospiroze, no unatoč tome u njihovoj je mokraći prisutna bakterija Leptospire. Naime, rezvoraima bolesti Leptospiroze imaju se smatrati

životinje oboljele od navedene bolesti te klicnoše koje izlučuju uzročnike te bolesti kroz urinarni trakt za vrijeme bolesti. Pored toga važan rezervoar su i glodavci, jer, naime, oni doživotno izlučuju leptospire u svojoj mokraći. (Margaletić, 2006.).

Prijenos bolesti moguć je izravnim i neizravnim kontaktom sa mokraćom zaražene životinje. Pri tome izravni kontakt podrazumijeva doticaj domaćina sa mokraćom u kojoj su leptospire, dok indirektni kontakt podrazumijeva unos kontaminirane hrane i vode u organizam domaćina. (Margaletić, 2006.). Margaletić navodi kako je leptospiroza oboljenje sezonskog karaktera jer se zaraza najčešće pojavljuje u ljeto i jesen te od nje najčešće obolijevaju ljudi koji su u doticaju s prirodom na koji način nesporno i često dolaze u doticaj sa zaraženim životinjama i njihovim staništima, kao primjere navode zemljoradnike, šumske radnike, mesare i veterinare. (Margaletić, 2006.).

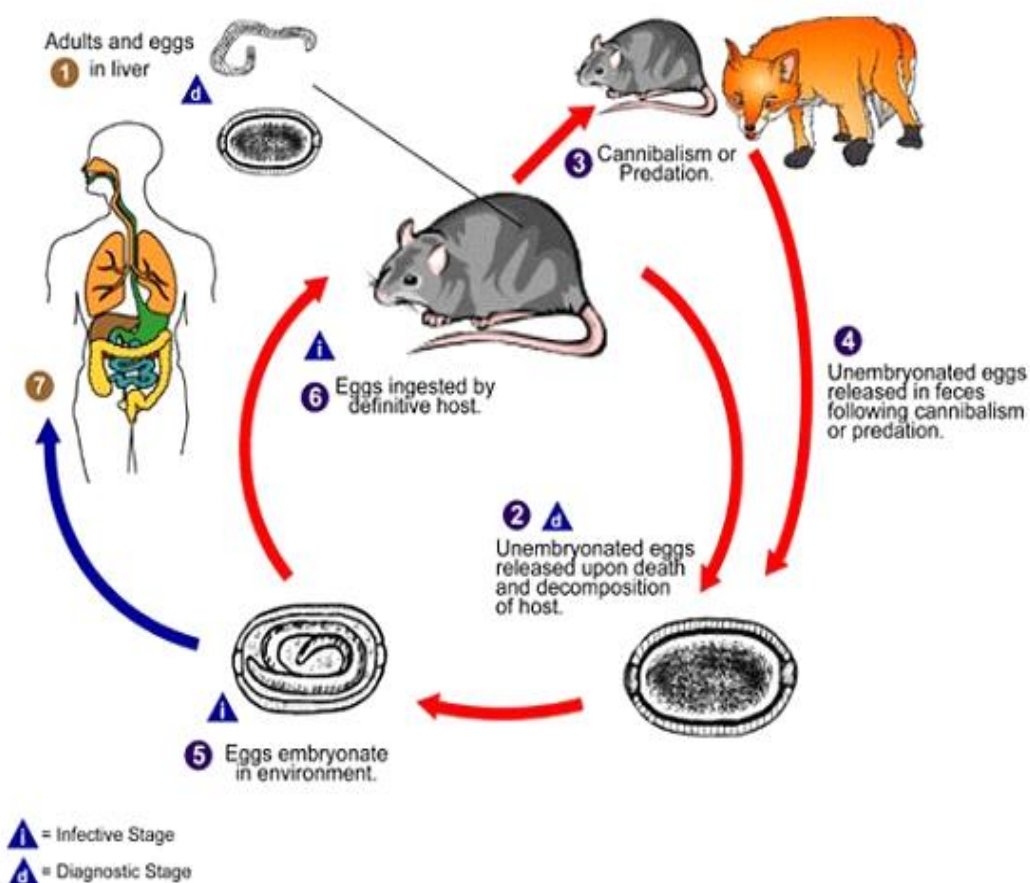
Nadalje, valja istaknuti kako je leptospiroza bolest i domaćih i divljih i to lovnih životinja. Uzročnik bolesti kod životinja se najčešće manifestira abortiranjem, odnosno pobačajem. U pogledu lovne divljači valja istaknuti kako je u Republici Hrvatskoj zaraza leptospirozom utvrđena kod jelena, medvjeda, srne, divlje svinje, zeca, lisice i bizamskog štakora. Međutim, nije sa sigurnošću dokazano da leptospire kod lovne divljači uzrokuju pobačaj. Međutim, potvrđen je nalaz uzročnika oboljenja u bubrezima nekih lovnih životinja, što daje za pretpostaviti na mogućnost oboljenja od leptospiroze kao i na moguću posljedicu u vidu pobačaja. (Mustapić, 2004.).

Pored navedenoga valja istaknuti kako neki autori navode da prema provedenim znanstvenim istraživanjima leptospiroza može biti prenesena i intrauterino i to zaraženim majčinim mlijekom, bliskim kontaktom s mokraćom inficirane osobe te spolnim odnosom s oboljelom osobom, no, takvi oblici prijenosa vrlo su rijetki te se kao češći navode oni između životinja i čovjeka. (Miklauši, 2015.).

Leptospiroza nastaje tako što leptospiri ulaze u organizam domaćina i to najčešće oštećenu kožu ili kožu bez oštećenja koja je u dodiru s vodom, te kroz sluznice i konjunktive. Pri tome valja istaknuti kako prilikom dodira s kožom i ulaska u organizam leptospire ne uzrokuju kožne lezije koje bi bile vidljivi simptom nastanka infekcije, no, one kroz kožu prodiru u organizam te se limfom i krvlju šire uzrokujući opću infekciju organizma. Nakon što prodru u organizam leptospire najvećim dijelom zahvaćaju bubrege i jetru domaćina, a mogu također zahvatiti likvor, mišićno tkivo i oči domaćina.

Leptospiroza je moguća bolest i domaćih i divljih životinja, i to sisavaca. Među divljim životinjama leptospiroza je karakteristična kod divlje svinje, srne, jelena, lisice te šišmiša. Općenito bolest se manifestira u vrlo kratkom vremenu nakon ulaska leptospira u organizam domaćina. Simptomi bolesti jesu povraćanje, žutica, hemoglobinurija, episkleralnom injekcijom krvnih žila i žutilom konjunktiva, pobačajem, nefritisom.

S druge strane kod ljudi se bolest manifestira groznicom, izraženom glavoboljom, bolovima u mišićima, povraćanjem i crvenilom u području očiju, kao prvim simptomima nastupa zaraze. Opisana faza kod ljudi traje od četiri do devet dana, nakon čega dolazi do pada tjelesne temperature te dolazi do imune faze zaraze u kojoj su mogući različiti simptomi ovisno o tkivu koje su leptospire zahvatile.



Slika 5: Način prijenosa leptospiroze među glodavcima, divljim životinjama i čovjekom

Izvor: Leptospirosis, preuzeto sa: <http://edgedavao.net/health/2018/07/13/health-leptospirosis-the-flood-borne-legacy/attachment/leptospirosis-1/>,

4.3.2. Mjere profilakse

Leptospirozu kao jednu od značajnih i čestih zoonoza teško je eliminirati, odnosno teško je u potpunosti izbjeći zarazu njome. Slijedom toga, minimiziranje njezina potencijalnog nastanka najbolja je opcija za upravljanje rizikom od oboljenja. Valja istaknuti da će i u tom slučaju postojati opasnost od zaraze, ali će izloženost organizma čimbenicima i uzročnicima zaraze biti minimizirana kroz odgovarajuće kontrole, što uključuje program cijepljenja, svijest o mogućem oboljenju, osobnu higijenu, osobnu zaštitnu opremu i postupke praćenja.

Naime, u stočarstvu te uzgoju domaće stoke moguće je kontrolirati prisutnost štetočina, vektora zaraze, a to najčešće jesu glodavci, pored toga, također je moguće eliminirati leptospirozu cijepljenjem životinja, te kontrolom glodavaca, na način da se održavaju i dezinficiraju njihova staništa. Potreban je snažan program cijepljenja; međutim, budući da je leptospirozu vrlo teško eliminirati u otvorenom okruženju, potrebnu je razraditi i druge učinkovitije metode upravljanja te izraditi valjane smjernice i upute.

Također nužno je prije svega izbjegavati konzumaciju te kontakt s potencijalno kontaminiranom vodom, tlom, odnosno zemljom i blatom. Također, prilikom boravka u područjima u kojima obitavaju moguće potencijalno zaražene životinje potrebno je nositi odgovarajuću odjeću koja nudi zaštitu čovjekove kože i na taj način ju štiti te onemogućava prodor leptospirama. Prije svega nužno je da u sklopu zaštite na radu veterinari, poljoprivrednici, stočari i šumari imaju odgovarajuću zaštitnu odjeću jer su isti zbog prirode svoga posla izloženi većem riziku od zaraze. Takva zaštitna odjeća podrazumijeva zaštitne naočale, štitnike ili maske za lice koje štite oči, nos i usta, osobito tijekom aktivnosti koje predstavljaju opasnost od prskanja urina na licu, npr. mužnja, čvrsta i zatvorena obuća, tako da je vodonepropusna, veterinari koji sudjeluju u porodu životinja nužno trebaju imati plastične pregače i rukavice.

Pored toga, kako bi se osigurale djelotvorne profilaktičke mjere potrebno je da tijela javne vlasti donose valjane instrumente kontrole, zaštite i nadzora voda i okoliša. Naime, potrebno je učinkovito i kontinuirano pročišćavanje tekućih voda, ali i voda stajačica. Primjerice, bazeni, koji su relaksacijska i rekreacijska mjesta potrebno je klorirati i na taj način osigurati dezinficiranost vode u njima.

Nadalje, u slučaju sumnje da je neka osoba zaražena leptospirozom, a da na to ukazuju značajno izraženi simptomi koji upućuju na teške promijene u zdravstvenom stanju, nužno je takvu osobu bez odgode smjestiti u bolničku ustanovu. Međutim, valja istaknuti da zaraženu osobu ne treba izolirati od drugih ljudi jer naime, zbog kiselosti ljudskog urina bakterije se uništavaju te stoga leptospiroza nije prenosiva među ljudima.

4.4. Trihineloza

Trihineloza je široko poznata i rasprostranjena zoonoza koju svrstavamo u parazitarne zoonoze jer ju uzrokuje parazit iz raoda *Trichinella* spp. Prema definiciji trihineloza je „parazitarne bolesti koja se očituje prisutnošću odraslih parazita u crijevu odnosno ličinki u mišićju različitih vrsta domaćih životinja, divljači i čovjeka“. (Mustapić, 2004.).

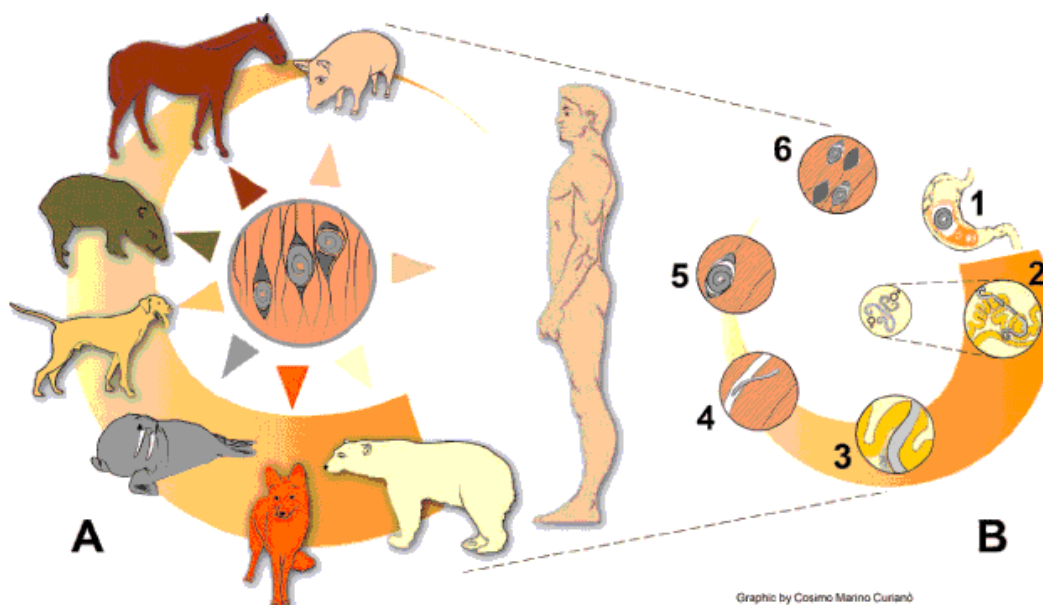
O prisutnosti trihineloza u životinjskom i ljudskom organizmu svjedoči nekoliko povijesnih zapisa, primjerice u Mojsijevom zakoniku bilo je propisana zabrana konzumacije svinjskoga mesa, a prema kasnijim tumačenjima pretpostavljalo se da je jedan od razloga tomu bila i moguća zaraženost svinjskog mesa *Trihinellaom*. Također, slične zapise koji zabranjuju konzumaciju svinjskoga mesa pronalazimo i iz vremena staroga Rima i Rimskoga Carstva. (Mašić, 2004.). Promatrajući pojavnost trihineloze s takvog povijesnog aspekta nužno je spomenuti kako najstarije otkriće trihineloze datira od otprilike 1200. godine prije Nove ere kada je davne 1974. godine u muskulaturi egipatske mumije utvrđena prisutnost *Trihinellae*. Ipak, nasuprot povijesnim činjenicama valja istaknuti da je službeno prvo znanstveno saznanje o postojanju trihineloze kao zarazne bolesti ustanovio James Paget koji je kao student otkrio prisutnost nametoda u muskulaturi pokojnika. Prema podacima znanstvene i stručne literature 1946. godine trihineloze su prvi puta zabilježene kod svinja, a četiri godine kasnije i kao uzročnik zaraznih bolesti kod mačaka, dok se 1860. godine utvrđuje i mogućí prijenos *Trihinellae* sa životinja na čovjeka. (Florijančić, 2004.).

Od otkrića *Trihinella* do danas utvrđeno je postojanje ukupno jedanaest genotipova *Trihinellae*. U tom smislu razlikujemo *Trichinellae spiralis*, *Trichinellae nativa*, *Trichinellae britovi*, *Trichinellae pseudospiralis*, *Trichinellae murelli*, *Trichinellae nelsoni*, *Trichinellae papuae*, *Trichinellae zimbabwensis*. (Marinculić, Legen, 2004.).

4.4.1. Pojavnost i prenošenje

Trihineloza u najvećoj mjeri zahvaća divlje mesoždere, odnosno lešinare koji se prehranjuju lešinama drugih divljih životinja. Kao rezervoar zaraze javlja se životinja u čijem se mišićnom tkivu nalaze učajurene ličinke parazita *Trichinellae*.

Trihineloza se prenosi na domaćina onda kada životinja ili čovjek u svoj probavni sustav unese nedovoljno termički obrađeno meso životinje zaraženo *Trichinellaom*. Nakon što se u probavni sustav domaćina unese meso zaražene životinje tada se u crijevima domaćina otopi čahura koja obavlja ličinku *Trichinellae* te se ličinka zavlaci u crijevne resice, a potom se iz ličinke u vrlo kratkom vremenu od svega dvadeset do trideset sati razvija spolno zreli mužjak ili spolno zrela ženka. Nadalje, ukoliko nakon što dođe do oplodnje ženke u razdoblju od nekoliko dana, ženke odlažu žive ličinke, pri tome valja istaknuti kako je svaka *Trichinellae* ženskog spola sposobna odložiti do 1000 ličinki, a te ličinke zatim prodiru u stjenku crijeva te se limfom i krvlju prenose u vlakna selektivnog mišićnog tkiva cijelog tijela domaćina. (Mustapić, 2004.). Prikaz načina ulaska parazita *Trichinellae* u mišićno tkivo domaćina prikazan je na donjoj slici.



Slika 6: Prijenos parazita *Trichinellae* između životinja te sa životinja na čovjeka

Izvor: Životni ciklus *Trichinellae spirallis*

Nadalje, s obzirom na opisani način nastanka oboljenja organizma domaćina možemo primijetiti kako se zapravo razvoj trihinelozne bolesti sastoji od dviju faza. U tom smislu razlikujemo crijevnu i tkivnu razvojnu fazu. Naime, crijevna razvojna faza podrazumijeva dospijevanje *Trichinellae* u crijeva organizma i razvoj ženki i mužjaka parazita razvijenih iz začahurenih ličinki te njihovo spolno sazrijevanje, oplodnju i polaganje živih ličinki od strane ženskih parazita. Potom, kada novonastale spolno zrele ličinke dospijevaju u krv i šire se dalje u organizam, tada nastupa krvna razvojna faza. Kako smo ranije naveli, paraziti *Trichinellae* dospijevaju sve do mišićnog tkiva domaćina, pri tome valja istaknuti kako u najvećoj mjeri oni napadaju ošit, mišić jezika, živčane mišiće, trbušni, prsni mišić i mišić vrata, gdje se začahure i stječu sposobnost invadiranja novog rezervoara. Na tako opisan način u mišićnom tkivu organizma ličinke *Trichinellae* mogu ostati nekoliko godina. (Mašić, 2004.).

Kako je ranije navedeno, od zaraze *Trichinellom* obolijevaju kako domaće tako i divlje životinje, pri tome valja istaknuti kako je među divljim životinjama u Republici Hrvatskoj prisutnost zaraze utvrđena isključivo kod divlje svinje, lisice i šumskih štakora. (Mustapić, 2004.).

Kao glavni uzročnici trihineleza kod divljih životinja u literaturi se navode *Trichinellae spiralis* i *Trichinellae britov*. Naime, *T. spiralis* opisuje se kao glavni uzročnik trihineleza domaćih i divljih svinja te glodavaca, a prema nekim izvorima ona je najpatogenija vrsta *Trichinellae* i za konje, goveda, ovce i koze. Naime, u Republici Hrvatskoj utvrđeno je kako su *T. spiralis* i *T. britov* vrste *Trichinellae* najčešći paraziti divljači, u prvom redu kod divljih svinja (*Sus scrofa* L.), kod kojih su se javile kao pojedinačne, ali i kao mješovite zaraze.

Međutim, iako divlje svinje predstavljaju latentni rezervoar trihineleze u Republici Hrvatskoj, također su zabilježene trihinelozne zaraze i kod mrkog medvjeda (*Ursus arctos* L.). Naime, medvjedi su prema svojim genetskim predispozicijama prvenstveno mesožderi, no, oni su zapravo i biljojedi jer se njihova prehrana temelji na mesu uz dopunu s biljnom hranom. Pri tome valja istaknuti kako oni kroz takvu prehranu mogu u svoj organizam unositi i bjelančevine životinjskog porijekla, a to mogu biti beskičmenjaci te dijelovi tkiva drugih divljih ili domaćih životinja, na koji način, ako je tkivo takve životinje zaraženo *Trichinellaom*, a medvjed ga konzumira njegov organizam se zarazi trihineloznom bolesti. Svakako valja istaknuti kako je prepoznavanjem trihineleze i

uvođenjem sustava praćenja kroz takvu propisanu zakonsku obvezu smanjen broj zabilježenih slučajeva trihineloze kod medvjeda. Naime, ranije je prevelancija kod medvjeda iznosila 7,04%, a nakon uvođenja sustava kontrole i praćenja i obveze analize mesa na trihinelozu u 2003. godini je utvrđena trihinelozna kod tek jednog medvjeda u Republici Hrvatskoj.

Pored divlje svinje i mrkog medvjeda trihineloze su u Republici Hrvatskoj davno bile zabilježene i kod jazavaca (*Meles meles* L.). Slučajevi trihineloze zabilježeni su i kod lisica (*Lupus Lupus*) te valja istaknuti kako se šumski štakori na svojevrsan način mogu smatrati vektorima prijenosa među divljim životinjama. Naime, štakori su kanibali, hrane se tkivom drugog štakora te na divljač mogu prijeći ukoliko štakor ugine, a raspadanjem i razgradnjom njegova leša divlja životinja u svoj probavni trakt unese dio zaraženog tkiva.

S obzirom na prethodno navedeno valja istaknuti kako se kod divljih životinja zaraženih trihinelom obično ne manifestiraju neki jasno uočljivi simptomi bolesti, no zaražene životinje mogu pokazati neke promjene u ponašanju, kao što su primjerice smanjena aktivnost od aktivnosti koja se obično očekuje i koja je inače primjetna kod takve vrste životinja. Donja slika prikazuje izgled divlje svinje zaražene *Trichinellaom* kod koje je na očigled vidljiv značajan gubitak tjelesne težine uslijed čega je izražena i klonulost, odnosno smanjena fizička aktivnost.



Slika 7: Divlja svinja zaražena *Trichinellaom*

Izvor: Trihineloze u lovstvu.

U ljudskom organizmu trihinelozu se u svojim prvim fazama manifestira neprepoznatljivim simptomima, a koji su popraćeni proljevastom stolicom, povišenom tjelesnom temperaturom, povraćanjem i općom klonulošću. Naime, takvi popratni simptomi zapravo jesu simptomi akutnog trovanja hranom. Kod neprimjetnih simptoma uz koje se kao popratni javljaju potonje spomenuti simptomi nametnik se nalazi u crijevnoj razvojnoj fazi, a kada započne tkivna razvojna faza simptomi su jasno vidljivi i puno su teži jer parazit oštećuje cijeli organizam domaćina. Naime, u tkivnoj razvojnoj fazi trihinelozu se manifestira vrlo visokom tjelesnom temperaturom, živčanim i srčanim poremećajima, kožnim promjenama i osipima te oteklinama i izraženim bolovima u mišićima, a također, moguć je i nastup smrti. (Mašić, 2004.). Dakle, vidljivo je da simptomi trihinelozne bolesti mogu varirati o čemu ovisi i klinička slika bolesnika, a težina kliničke slike ovisna je o broju ingestiranih parazita u organizmu domaćina. (Pandak, 2011.).

4.4.2. Mjere profilakse

Uzimajući u obzir da je glavni način prijenosa zaraze konzumacija zaraženog mesa, kako bi se preventivno djelovalo i spriječio nastanak zaraze ljudskog organizma nužno je da je meso dovoljno termički obrađeno. Naime, meso se mora kuhati do temperature od 63 ° C kako bi ličinke *Trichinellae* odumrle. Svakako je potrebno napomenuti kako i skladištenje mesa na vrlo niskim temperaturama, što podrazumijeva zamrzavanje mesa na -15 ° C u vremenskom periodu od tri četiri tjedna može eliminirati *Trichinella spiralis*, ali druge vrste *Trichinellae* mogu biti otporne na zamrzavanje. Kuhanje mesa u mikrovalnim pećnicama, dakle, termička obrada pomoću mikrovalova, te sušenje mesa nisu pouzdani načini suzbijanja *Trichinellae*. Valja istaknuti kako je *Trichinellae* mikroskopski parazit, stoga se ne može vidjeti golim okom pri pregledu zaraženog mesa. Iako se infekcija *Trichinellaom* može spriječiti kod svinja iz domaćeg uzgoja, ne postoje izvedive metode za smanjenje infekcije *Trichinellaom* kod divljih životinja.

Kao najznačajnija preventivna i profilaktična mjera na trihinelozu danas je poznato podvrgavanje mesa odstrijeljene divljači, ali i domaćih životinja iz uzgoja na veterinarsku i sanitarnu analizu na trihinelozu. Naime, utvrđivanje prisutnosti *T. spirallis* moguće je dvama metodama, u tom smislu govorimo o metodi kompresije i metodi digestije, poznatoj

kao umjetna probava. Valja istaknuti kako je obveza analize mesa na trihineloze zakonska obveza te se provodi u veterinarskim ambulancama.

U pogledu lovne divljači valja navesti kako je potrebno da lovci nakon odstrijela uzmu uzorak za veterinarski pregled, pri tome se uzorci uzimaju s polutki odstrijeljenih divljih svinja, jazavaca ili drugih divljih životinja, i to neposredno nakon vađenja utrobe. Valja istaknuti kako se uzima otprilike komad mesa težine oko 100 grama, a koji se uzima sa korijena ošita, odnosno mišića između grudne i trbušne šupljine. (Florijančić, Lužaić - letak).

Pored navedenoga valja istaknuti kako u pogledu širenja trihineloze značajno preventivno djelovanje imaju i sami lovci koji ispunjavanjem svojih zakonskih obveza sprječavaju prijenos trihinelozu sa lovne divljači na domaće životinje, a u konačnici i na čovjeka. Naime, lovci su u obvezi da u slučajevima kada na lovnom području pronađu leševe uginule divljači iste zakapaju ili spaljuju. Navedena obveza lovaca osigurava da se zaraza, ukoliko je životinja uginula od zaraze, širi na druge životinje.

4.5. Bjesnoća

Bjesnoća ili drugim nazivom rabies. Sam naziv rabies potječe iz Sanskrt, 3000 godine prije nove ere, u kojem smislu je riječ „rabhas“ označavala činjenje nasilja. S tim u svezi i u starogrčkom jeziku za riječ rabies primjenjivala se riječ lyssa, što u prijevodu znači nagao, nasilan, žestok. (Vodopija, 2014.). U znanstvenoj literaturi bjesnoća se opisuje kao vrlo stara bolest te apsolutno smrtonosna bolest. Naime, iz nekih znanstvenih izvora proizlazi kako su prvi slučajevi bjesnoće zabilježeni još u davnini, u 23. stoljeću prije nove ere u pravnom Eshuma Kodu Babilona. U navedenom povijesnom kodu bilo je opisana bjesnoća uzrokovana ugrizom pasa.

Prema jednoj od čestih definicija bjesnoća je akutna infektivna bolest na koju osjetljivost pokazuje organizam toplokrvnih životinja te ljudski organizam. (Puntarić i sur, 2016.).

Bjesnoća je bolest koju uzrokuje virus iz porodice *Rhabdoviridae* i predstavlja najznačajnijeg predstavnika između sedam genotipova unutar roda *Lyssavirus*. Naime, *Rabies virus* je genotip 1 i podrazumijeva različite i klasične sojeve virusne bjesnoće. Od ostalih, ranije spomenutih šest genotipova, danas je poznato *Lagos bat virus* – genotip 2,

Mokola virus – genotip 3, *Duvenhage virus* – genotip 4, *European bat lyssavirus 1* – genotip 5, *European bat lyssavirus 2* – genotip 6, *Australian bat lyssavirus 1* – genotip 7. (Čač, 2009.).

Svi navedeni genotipovi virusa iz porodice *Rhabdoviridae* mogu biti uzročnici zaraznih bolesti, između ostaloga, a najčešće upravo bjesnoće. S obzirom na navedeno, a imajući u vidu pojavnost i široku rasprostranjenost bjesnoće valja istaknuti kako su danas poznata njezina četiri pojavna oblika. U tom smislu razlikujemo urbanu bjesnoću, silvatičku bjesnoću, bjesnoću u ptica i bjesnoću u šišmiša. Pri tome je urbana bjesnoća vezana za naseljena područja gdje stanovništvo kao kućne ljubimce ima pse, ali i mačke, ovaj oblik bjesnoće naime, šire češće psi nego mačke te se pojavljuje u područjima gdje se cijepljenje pasa ne obavlja kontinuirano i pod nadzorom. Što se tiče bjesnoće divljači, za nju je vezana silvatička bjesnoća, koju prenose lisice, vukovi, jazavci, ali i neki drugi divlji sisavci. Oba oblika bjesnoće mogu se suzbijati i kontrolirati cjepivom. (Cvetnić, 1989.).

4.5.1. Pojavnost i prenošenje

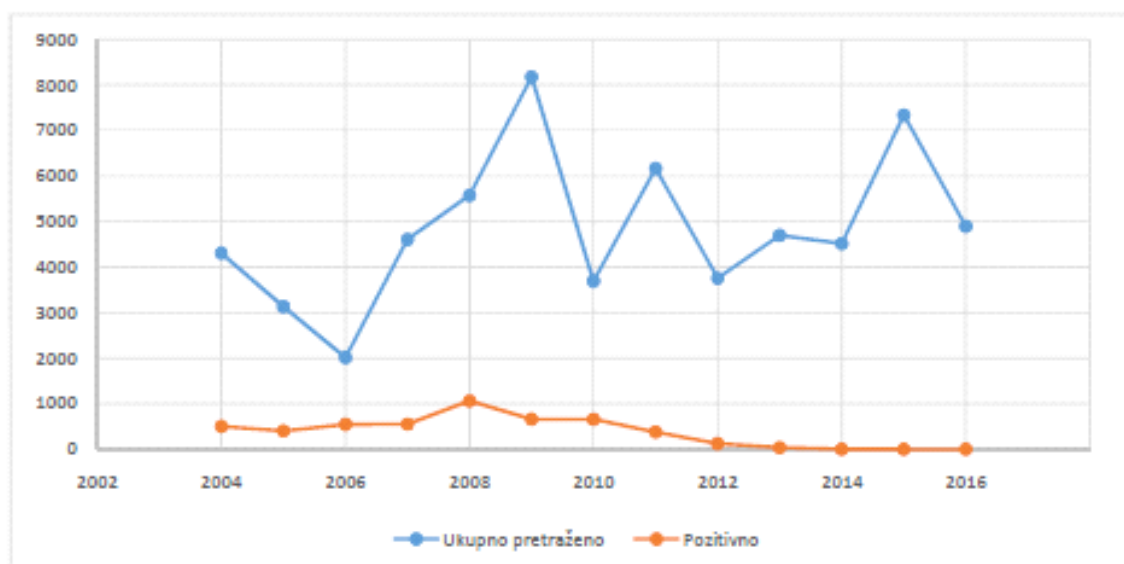
Bjesnoća se najčešće prenosi izravnim kontaktom i to ugrizom zaražene životinje, ali također je prijenos moguće i kroz doticaj domaćina sa zaraženom životinjom ili produktima proizvedenim od tkiva zaražene životinje, također prijenos je moguć i kroz slinu zaražene životinje, odnosno kroz sam doticaj sline zaražene životinje sa kožom domaćina, najčešće lizanjem. (Babuš, 1997.). Dakle, bjesnoća se može na domaćina prenijeti sekretima proizvedenim iz sluznica, ali također moguć je i prijenos bjesnoće ogrebotinama zaražene životinje te virusima prisutnim u aerosolu,.

Rezervoari bjesnoće jesu životinje iz reda zvijeri (*Carnivora*) i reda šišmiši (*Chiroptera*). Prema dostupnim izvorima bjesnoća je na području Republike Hrvatske prisutna od 1977. godine, a glavnim rezervoarima smatraju se crvene lisice (*Vulpes vulpes*). Valja svakako istaknuti kako je Bjesnoća globalno rasprostranjena, a najviše smrtnih slučajeva uzrokovanih oboljenjem od bjesnoće zabilježeno je na području Afrike i Azije. Valja istaknuti kako dostupni statistički podaci ukazuju na činjenicu da među osobama kod kojih se sumnja u bjesnoću njih oko 40% jesu djeca u dobi ispod 15 godina životne starosti, također, valja istaknuti i kako je najvećim dijelom bjesnoća kod ljudi uzrokovana ugrizom pasa. Što se tiče prisutnosti i prenošenja bjesnoće u Republici Hrvatskoj valja istaknuti

kako je kod pretraženih uzoraka u najvećem broju bjesnoća ustanovljena kod lisica, a potom kod pasa i mačaka. (Šimić, et. al., 2017.).

Bjesnoća je virusna zoonoza i na njezin nastanak odnosi se sve što smo ranije rekli u pogledu nastanka virusnih zoonoza. Naime, kada virus dospije u tijelo on se služi neuronima putem kojih dopire do živčanog sustava, odnosno najprije dopire do mozga te se potom širi na periferni i autonomni živčani sustav. S navedenim je povezana i manifestacija pojedinih simptoma bjesnoće, jer naime, ukoliko se radi o prijenosu bjesnoće ugrizom zaražene životinje tada o lokalitetu ugriza ovisi koliko dugo će virusu biti potrebno da naruši stabilnost živčanog sustava domaćina. Naime, ukoliko bolest zahvati živčani sustav domaćina dolazi do duboke disfunkcije središnjeg živčanog sustava, što za posljedicu nerijetko ima smrtni ishod. (Puntarić, Ropac, et al., 2006.).

U pogledu raširenosti i pojavnosti pojedinih zaraznih bolesti, ranije je u ovome radu dan prikaz statističkih pokazatelja stanja za salmoneloze, trihineloze, lyme boreliozu te leptospiriozu, u nastavku se iznose statistički pokazatelji stanja u Republici Hrvatskoj s obzirom na bjesnoću.



Graf 3: Kretanje oboljelih domaćih i divljih životinja u Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2002. do 2016.

Izvor: Prukner (2017.).

Iz gornjeg grafa proizlazi kako je u šestogodišnjem razdoblju u Republici Hrvatskoj bjesnoća zabilježena u otprilike oko 450 do 550 slučajeva godišnje. Pri tome valja istaknuti da je u najvećem broju slučajeva bila zabilježena silvatična bjesnoća. Nadalje, u razdoblju od 2007. do 2011. godine bilježi se porast zabilježenih slučajeva bjesnoće i to u populaciji divljih i domaćih životinja, a porast je zabilježen na za 100 slučajeva godišnje više u usporedbi s ranijim šestogodišnjim razdobljem, dakle, u razdoblju od 2007. do 2011. godine bilo je zabilježeno oko 650 slučajeva zaraženih životinja godišnje. Iz Godišnjeg izvješća o zoonozama u Hrvatskoj za 2015/2016 godinu proizlazi kako je, na grafu vidljivo smanjenje od 2009. godine posljedica činjenice da se od 2008. započelo s korištenjem sredstava iz predpristupnih fondova IPA, slijedom čega je nadalje, iz gornjeg grafa vidljivo je kako je broj pozitivnih životinja na bjesnoću, tijekom 2015 i 2016 sveden na minimum, tada se započelo s provedbom oralne vakcinacije, odnosno cijepjenja lisica u Hrvatskoj, a pored toga uvedena je i obveza da se svi psi stariji od tri mjeseca moraju cijepiti protiv bjesnoće jednom godišnje, što je posljedica provedbe potonje spomenutih mjera. Naime, u 2015. i 2016. godini na području Republike Hrvatske provedena je oralna vakcinacija lisica i to dvokratno u proljeće i jesen, na području cijele države. (Prukner i sur, 2017.).

Navedenome treba dodati kako je u 2015. godini u Republici Hrvatskoj pretraženo 7339 iz oko 20 vrsta domaćih i divljih životinja. dok je iduće, 2016. godine pretraženo 4898 uzoraka životinja, pri tome valja istaknuti kako su analizi na bjesnoću u najvećem broju bili podvrgnuti uzorci lisica. Naime, u 2015. od pregledanih 6586 uzoraka lisica, pregledano je njih 6144 u sklopu oralne vakcinacije, a preostalih 441 pregledanih lisica jesu leševi uginulih lisica ili lisica kod kojih su zamjećeni problemi u ponašanju sa sumnjom da su posljedica bjesnoće. Iduće kalendarske godine, 2016. godine, pregledano je 4401 lisica, od čega je 2289 bilo u sklopu oralne vakcinacije, a 2112 ostalih, pri tome valja istaknuti da niti jedan uzorak nije bio pozitivan na bjesnoću. (Prukner i sur., 2017.).

4.5.2. Profilaktičke mjere

Sama činjenica da bjesnoća kao zarazna bolest može dovesti do nastupa smrti zaraženog organizma, upućuje na potrebu pravovremenog i učinkovitog djelovanja usmjerenog na sprječavanje prijenosa zaraze.

Prije svega potrebno je da tijela javne vlasti poduzmu adekvatne i striktne mjere usmjerene na kontrolu bjesnoće, sprječavanje njezina nastanka i prijenosa te potpuno istrebljenje bjesnoće. Naime, tijela javne vlasti trebale bi donijeti strategije koje bi uključivale redovito cijepljenje svih divljih i domaćih životinja, zabranu ili ograničavanje uvoza životinja iz pojedinih zemalja u kojima je visoka stopa zaraženih životinja, nadalje, potrebno je uvesti i obveznu vakcinaciju ljudi na bjesnoću, te među općom populacijom podizati svijest o važnosti cjepiva i preventivnog djelovanja te mogućim posljedicama bjesnoće.

Pored navedenoga valja istaknuti da i pojedinci sami trebaju preventivno djelovati kako bi zaštitili svoje zdravlje. U tom smislu važna je vakcinacija kućnih ljubimaca i adekvatna briga o njima. Nadalje, u slučaju eventualnog kontakta sa zaraženom životinjom, bilo domaćom bilo divljom potrebno je mjesto ugriza dobro isprati vodom i sapunom, koji zbog svoje pH vrijednosti neutralizira mjesto ulaza virusa u organizam, te je svakako potrebno zatražiti medicinsku pomoć.

5. ZAKLJUČAK

Zoonoze su zarazne bolesti ljudi i životinja, široko su rasprostranjene i uzrokovane različitim čimbenicima. Zbog svoje široke rasprostranjenosti one predstavljaju jedan od velikih javno zdravstvenih problema modernog društva. Upravo navedeno zahtjeva disciplinarni pristup prema njima, stoga možemo reći da njihova pojavnost udružuje medicinsku i veterinarsku struku, te poljoprivrednu, šumarsku, ali također i pravnu struku. Globalno promatrano, zoonoze predstavljaju veliku prijetnju javnom zdravlju i nerijetko dovode do većih ekonomskih gubitaka u zemljama u razvoju i razvijenim zemljama, dakle, i u Republici Hrvatskoj. S obzirom da zoonoze mogu biti uzrokovane bakterijama, gljivicama, virusima, parazitima i člankonošcima one su široko rasprostranjene među divljim životinjama, a s obzirom na lovnu divljač lovci i šumari su često izloženi mogućoj zarazi jer borave u staništima moguće zaraženih životinja. Svjesnost zoonoza i njihove široke rasprostranjenosti kao i širokog spektra načina njihova prijenosa društveno je prisutna stoga su državne vlasti u pokušaju prevencije i suzbijanja zoonotskih bolesti predvidjele određene strategije. U tom pogledu, na razini Republike Hrvatske, a osobito na razini Europske unije doneseni su propisi kojima su propisane striktno mjere postupanja sa zaraženim životinjama, a pored toga, za pojedine zoonotske bolesti čija je pojavnost učestala i visoko prisutna predviđeni su sustavi kontrole i nadzora.

U svezi s navedenim, statistički pokazatelji pokazuju kako je primjenom zakonodavnih odredbi pojavnost pojedinih zoonoza opisanih u ovome radu s godinama smanjena. Međutim, zoonoze nisu iskorijenjene, one su stalna prijetnja, i ako, primjerice salmoneloze, trihineloze, lyme boreliozu, leptospirozu te bjesnoća bilježe pad zabilježenih slučajeva u posljednjim godinama, mišljenja sam da se vakcinacijom, dezinfekcijom staništa i hranilišta divljih životinja, propisivanjem konkretnih mjera za postupanje lovaca i šumara može postići svođenje zoonoza na minimum. Naravno, za navedeno su potrebna dostatna financijska sredstva, što podrazumijeva predviđanje većih financijskih sredstava u državnom proračunu, ali također i promjenu određenih zakonodavnih propisa u smislu predviđanja sankcija za neodržavanje lovišta ili šumskih područja.

U konačnici, zaključujem da se u Republici Hrvatskoj u većoj mjeri prate i kontroliraju zoonoze domaćih životinja, koje se redovito podvrgavaju analizama, dok divlje životinje ostaju zapostavljene i stoga postavljaju opasnu prijetnju zdravlju drugih životinja, ali i zdravlju ljudi.

6. POPIS LITERATURE

1. Ahmed, J., S., Sparagano, O., Seitzer, U. (2010) One Health, One Medicine: Tackling the Challenge of Emerging Diseases, *Transbound. Emergancy Diseses*, Vol. 57, str.1-2
2. ALDF - American Lyme Disease Foundation (ALDF). How to remove a tick. Lyme (CT): preuzeto s: <http://www.aldf.com/lyme.shtml>, 25. veljače 2019.
3. Balen Topić, M., Beus, A. (2005.) Leptospiroza: naznake promjene kliničke slike u Hrvatskoj. *Infektološki glasnik*, Vol. 25, No. 4, str. 143–149
4. Babuš, V. (1997.). *Epidemiologija 3. dopunjeno i prošireno izdanje*, Medicinska naklada, Zagreb
5. Barbić, Lj., Vilibić-Čavlek, T., Stevanović, V., Savić, V., Radmanić, L., Madić, J., (2018.) Nadzor emergentnih i re-emergentnih arbovirusnih infekcija u Hrvatskoj u kontekstu "Jednog zdravlja", Skup Emergentne i zapostavljene zoonoze u kontekstu "Jednog zdravlja", Zagreb
6. Bedenić, B. (2009.) Spirohete u: Medicinska mikrobiologij, Uzunović-Kamberović, S. (ur.). Štamparija Fojnica d.o.o, Zenica, str. 487-498
7. Božac, R. (2007.) Gljive: morfologija sistematika toksikologija, Školska knjiga, Zagreb
8. Calisher, C. H., Childs J. E., Field, H. E., Holmes, K. V., Schountz, T. (2006.) Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses, *Clinical Microbiology, Rev.* 19, str. 531-545
9. Corner, L.,A.,R., (2006.) The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk, *Veterinary Microbiology* No. 112, str. 303-312
10. Cvetnić, Ž. (2013) *Bakterijske i gljivične zoonoze*, Medicinska naklada, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
11. Cvetnić, S. (1989.) Bjesnoća : rabies, lyssa, hydrophobia, Jumena, Zagreb
12. Čač, Ž., Lojkić, I., Bedeković, T., Lojkić, M. (2009.) Laboratorijska dijagnostika bjesnoće, *Veterinarska stanica* Vol. 40, No. 6, str. 361-372

13. Čabarkapa, I. (2015.) Sposobnost formiranja biofilma različitih sojeva *Salmonella enteritidis* i inhibitorni efekat etarskih ulja na inicijalnu adheziju i formirani biofilm, <http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/1810/Disertacija.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, 24. veljače 2019.
14. Dubravica M., Vinter-Repalust, N.(2016) Borelijoza kao potencijalni okidač psihičke bolesti ili neuroborelijoza? – prikaz slučaja, *Med Fam Croat, Vol 24, No1*, str. 42-46
15. Duscher G.G., Leschnik, M., Fauhrere, H. P., Joachim, A., (2015.) Wildlife reservoirs for vector-borne canine, feline and zoonotic infections in Austria, *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife, Vol. 4, No.1*
16. Dželalija, B., Medić, A., Pem Novosel, I. i Sablić, S. (2015). Zoonoze u Republici Hrvatskoj. *Infektološki glasnik, Vol.35, No. 2-3*, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Služba za epidemiologiju , str. 45-51
17. Dželalija, B. i Lozančić, T. (2008). Klimatske promjene i rikecioze. *Infektološki glasnik, Vol. 28 , No. 2*, str. 69-73
18. Fališevac, J. (1978.). *Opća klinička infektologija*, Školska knjiga, Zagreb
19. Florijančić, T. (2004.) Trihinelozna, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek
20. Florijančić, T., Lužaić, R., Letak: Trihinelozna, Kako bolest prepoznati i spriječiti?, Hrvatska agencija za hranu, Poljoprivredni fakultet Osijek
21. Fraenkel-Conrat, H. (1994.) Rebuilding a virus. *Scientific American Vol. 194, No. 6*, str. 42–47
22. Genetic of *Borelia burgdorferi*, preuzeto s:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Genetics-of-Borrelia-burgdorferi.-Brisson-Drecktrah/afeca98476d3d2b1af6a479f26a4eb04ddfb8142>, 5. veljače 2019.
23. Gregurić, J. i Muić, V. (1985). Salmoneloza u riba. *Croatian Journal of Fisheries, Vol. 40, No. 4-5-6*, str. 90-92
24. Grgić, S., Nikolić, J., Čivljak, R., Maretić, T., Đaković Rode, O., Lisić, M., (2011.) Tifoidni oblik tularemije: prikaz bolesnika, *Infektološki glasnik Vol. 31, No. 2*, str. 115-117
25. Habdija, I. , Primc Habdija, B., Radanović, I., Špoljar, M., Matoničkin Kepčija, R., Vujčić Karlo, S., Miliša, M., Ostojić, A., Sertić Perić, M. (2011). Protista-Protozoa, Metazoa-Invertebrata: strukture i funkcije. Alfa, Zagreb
26. Ivančević, Ž. (ur.) (2002.) MSD Medicinski priručnik za pacijente, Placebo, Split

27. Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J.L., Daszak, P. Global trends in emerging infectious diseases, (2008.) *Nature*, Vol. 451., str. 990-993
28. Konjević, D., Janicki, Z., (2004.) Bolesti divljači, zoonoze i mogući načini provedbe profilaktičnih mjera, *Šumarski list broj: 3-4, CXXVIII*, str- 173-179
29. Krajinović, V., Netifusne salmoneloze, (2007.) *Medix, God. XIII, Br. 71*, str. 135-137
30. Leptospirosis, preuzeto sa: <http://edgedavao.net/health/2018/07/13/health-leptospirosis-the-flood-borne-legacy/attachment/leptospirosis-1/>, 27. veljače 2019.
31. Lyme disease, preuzeto s : <https://www.ms mosquito.com/lyme>, 5. veljače 2019.
32. Magdalenić, B. (1991.) Komparacija metoda određivanja prisutnosti Salmonella vrsta u uzrocima mlijeka u prahu, *Mljekartsvo No. 41, Vol. 9*, str. 235-238)
33. Maretić, T. (2008.) Erythema migrans, *MEDICUS Vol. 17, No. 2*, str. 71 – 83
34. Marinculić, M.A., Legen, S. (2004.) Trihinelozna – zoonoza svjetskog razmjera, *Meso Vol. 6, No. 2*, str. 48-54
35. Margaletić, J. (2006.) Sitni glodavci kao rezervoari zoonoza u šumama Hrvatske, *Radovi-Šumarski Institut Jastrebarsko, Vol. 41, No. 1-2*, str. 133-14
36. Mašić, M. (2004.) Trihinelozna u Imotskoj krajini, *Meso, Vol. 6, No. 2*, str. 55-60
37. Miklaušić, B., Pandak, N., Čabraja, I., Šiško, M. (2015.) Utjecaj klimatskih elemenata na pojavnost leptospiroze u Brodsko-posavskoj županiji, *Infektološki glasnik, Vol. 35, No. 2-3*, str. 67-73
38. Mulić, R., Petković, B., Klišmanić, Z. i Jerončić, I. (2011). Bolesti koje se prenose krpeljima na području Hrvatske., *Liječnički vjesnik, Vol. 133, No. 3-4*, str. 89-95
39. Mustapić, Z. (2004.) Lovstvo, Hrvatski lovački savez, Zagreb
40. Pandak, N., Sprong H., Tisje Klassen E., Trošelj Vukić B., Golubić D., Šiško M., Miklaušić B., Čabraja I., Križamović B., (2011.) Borelije i rikecije u biopatima kože bolesnika s erythema migrans, *Infektološki glasnik, Vol. 31. No. 3*, str. 133-137
41. Pravilnik o načinu praćenja zoonoza i uzročnika zoonoza, „Narodne novine“ broj: 42/13

42. Prescott, L. M., Harley, J. P., Klein, D.A. (1996.) *Microbiology* 3rd edition, Wm, C. Brown.
43. Prukner-Radovčić, E., Kurečić Filipović, S., Hengl, B., Špičić, S., Knežević, D., Pem Novosel, I., Miškić, T., Rubin, M., Krovina, Z. (2017.) Godišnje izvješće o zoonozama u Hrvatskoj za 2015/2016, Hrvatska agencija za hranu, Osijek,
44. Puntarić, D., Ropac, D. i suradnici (2006.) *Epidemiologija: udžbenik za studij sanitarnstva*, Zdravstveno veleučilište, Zagreb
45. Sala, V., De Faveri, E., (2016) *Epidemiology of Lyme Disease in Domestic and Wild Animals*, Department of Veterinary Science and Public Health, Vol. 10, University of Milan, Italy, str. 15-26
46. Saunders, L., Z., (2000.) Virchow's contributions to veterinary medicine: celebrated then, forgotten now. *Veterinary Pathology* No. 37, str. 199–207
47. Šimić, I., Krešić, N., Lojkić, I., Bedeković T., (2017.) Bjesnoća u zvijeri i šišmiša u Republici Hrvatskoj, *Veterinarska stranica* No. 48, Vol. 2, str. 45-51
48. Šlezić, M. (1958) Za naše selo, *Mljekarstvo*, Vol. 8, No. 12, str. 284-285
49. Topolnik, E. (1967.) *Zoonoze*. u: *Medicinska enciklopedija*, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, str: 633. – 635.
50. Trihineloze u lovstvu, preuzeto s:
<https://www.cdc.gov/parasites/trichinellosis/hunters.html>, 27. veljače 2019.
51. Urosević, M., I., Paulsen, P., Petrović, J., Ristić Z., A, Jajić, I., (2012.) Značaj Trihineloze i drugih zoonoza divljači u regionu Zapadnog Balkana, „Međunarodni simpozijum o lovstvu, „Savremeni aspekti održivog gazdovanja populacijama divljači“, Zemun-Beograd, Srbija, 22. – 24. jun, str. 109-113
52. Vodopija, R., Tešić, V., Kosanović Ličina, M., Bedeković T., (2014.) Rad Referentnog centra za bjesnoću te antirabične ambulante Nastavnog zavoda za javno udruštvo „Dr. Andrija Štampar“ u razdoblju od 2008. do 2013., *Infektološki glasnik* Vol. 34, No. 3, str. 117-132
53. Vujić, A. (ur.). (2007.). *Enciklopedija: opća i nacionalna u 20 knjiga*, Zagreb: Pro leksis d.o.o. i Večernji list d.d.
54. Vlaemynck, G. (1996), Značaj patogenih mikroorganizama u sirovom mlijeku, *Mljekarstvo* 3, str.216-23

55. Zaharija, I., Fališevac, J. (1955.) Ekspozicija klaoničkih radnika infekciji leptospirama, *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, Vol. 6, No. 3, str. 221-229.
56. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti, „Narodne novine“ broj: 79/07, 113/08, 43/09, 130/17
57. Životni ciklus *Trichinellae spirallis*, preuzeto s:
https://www.researchgate.net/figure/Trichinella-sp-life-cycle-A-Main-sources-of-Trichinella-sp-infections-for-humans_fig1_23770717, 27. veljače 2019.
58. Wheelis M.(2002.) Biological warfare at the 1346 Siege of Caffa, *Emerg Infect Diseases*, Vol.8., No. 9. str. 71–75
59. WHO - World Health Organisation (2000.) Zoonoses, preuzeto sa:
<http://www.who.int/topics/zoonoses/en/>, 5. listopada 2018.

7. SAZETAK

U ovom radu s interdiscipliniranog aspekta pristupa se deskripciji zoonoza, njihovog učinka na životinjski i ljudski organizam, s osobitim osvrtom na specifičnosti divljih životinja kao rezervoara, ali i kao domaćina zoonoza. U tom smislu u ovome se radu daje koncizan prikaz etiologije zoonoza te se rad osvrće na specifičnost normativnog uređenja u Republici Hrvatskoj u smislu prepoznavanja zoonoza i poduzimanja konkretnih profilaktičkih mjera. Nadalje, s obzirom na analizirane statističke pokazatelje pojavnosti pojedinih zoonotskih bolesti ovaj rad bavi se s ukupno pet, slobodnom procjenom, izabраниh zoonoza isključivo kod divljih životinja te pojašnjava njihov prijenos na ljudski organizam uz opis kliničke slike kod pojedine zoonotske bolesti uz navođenje konkretnih profilaktičkih mjera potrebnih za smanjenje ili istrebljenje konkretnih zoonoza kao i preventivne mjere zaštite od moguće zaraze.

Ključne riječi: zoonoze, divlje životinje, divljač, šumski ekosustav, infektivne bolesti.

8. ABSTRACT

From interdisciplinary aspect this paper contribute a description of zoonoses and their performances to organisms of animals and humans. This paper specifically focuses on the wild animals as a reservoirs and host of zoonoses. In this meaning this paper give a concise review of zoonoses etiology and also this paper look back to specificity of normative arrangement in the Republic of Croatia, last in particular about recognition zoonoses and taking specific prophylactic measures. Further more, the results of the statistic analysis point to the causes of indicators of some zoonoses, consequently this paper go in for five zoonoses at wild animals, which are the author freely chooses. This paper clarified transmission of zoonotic diseases from wild animals to human, besides that is given a description of clinical features. About this clinical features paper gives a specific prophylactic and preventive measures which are required for reduction and destruction of zoonoses and for preventing any infection.

Key words: *zoonoses, wild animals, wildlife, forest ecosystem, infectious diseases.*

9. POPIS SLIKA

Slika 1: Prikaz načina prijenosa patogena između životinja i ljudi.....	6
Slika 2: Scan elektronske mikrografije bakterije <i>Salmonella enteritidis</i> ; uvećanja 5.000x (A), 30.000 (B) i 50.000 (C).....	27
Slika 3: Shematski prikaz prijenosa Lyme borelioze.....	32
Slika 4: Krpelji pričvršćeni u skupinama na vanjskom dijelu uha srndaća.....	33
Slika 5: Način prijenosa leptospiroze među glodavcima, divljim životinjama i čovjekom.....	38
Slika 6: Prijenos parazita <i>Trichinellae</i> između životinja te sa životinja na čovjeka.....	41
Slika 7: Divlja svinja zaražena <i>Trichinellaom</i>	43

10. POPIS GRAFIKONA

Graf 1: broj oboljelih u Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2005. do 2014. godine od Leptospiroze, Q-vrućice, Salmoneloze, Trihineleze i Lyme borelioze.....11

Graf 2: Prevalencija trihineleza kod domaćih i divljih životinja u Republici Hrvatskoj, tijekom 2015. godine16

Graf 3: Kretanje oboljelih domaćih i divljih životinja u Republici Hrvatskoj, u razdoblju od 2002. do 2016.47

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij, smjer Lovstvo i pčelarstvo

Diplomski rad

Zoonoze u divljači Andrea Burda

Sažetak

U ovom radu s interdiscipliniranog aspekta pristupa se deskripciji zoonoza, njihovog učinka na životinjski i ljudski organizam, s osobitim osvrtom na specifičnosti divljih životinja kao rezervoara, ali i kao domaćina zoonoza. U tom smislu u ovome se radu daje koncizan prikaz etiologije zoonoza te se rad osvrće na specifičnost normativnog uređenja u Republici Hrvatskoj u smislu prepoznavanja zoonoza i poduzimanja konkretnih profilaktičkih mjera. Nadalje, s obzirom na analizirane statističke pokazatelje pojavnosti pojedinih zoonotskih bolesti ovaj rad bavi se s ukupno pet, slobodnom procjenom, izabраниh zoonoza isključivo kod divljih životinja te pojašnjava njihov prijenos na ljudski organizam uz opis kliničke slike kod pojedine zoonotske bolesti uz navođenje konkretnih profilaktičkih mjera potrebnih za smanjenje ili istrebljenje konkretnih zoonoza kao i preventivne mjere zaštite od moguće zaraze.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Boris Antunović

Broj stranica: 54

Broj grafikona i slika: 10

Broj tablica: 0

Broj literaturnih navoda: 59

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: zoonoze, divlje životinje, divljač, šumski ekosustav, infektivne bolesti.

Datum obrane: 16.09.2019. godine

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Dinko Jelkić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Boris Antunović, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član
4. doc. dr. sc. Ivica Bošković, zamjenski član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Plant production, course Hunting and beekeeping

Zoonoses of wildlife

Andrea Burda

Abstract:

From interdisciplinary aspect this paper contribute a description of zoonoses and theirs performances to organisms of animals and humans. This paper specifically focuses on the wild animals as a reservoirs and host of zoonoses. In this meaning this paper give a concise review of zoonoses etiology and also this paper look back to specificity of normative arrangement in the Republic of Croatia, last in particular about recognition zoonoses and taking specific prophylactic measures. Further more, the results of the statistic analysis point to the causes of indicators of some zoonoses, consequently this paper go in for five zoonoses at wild animals, which are the author freely chooses. This paper calrified transmission of zoonotic diseases from wild animals to human, besides that is given a description of clinical features. About this clinical features paper gives a specific prophylactic and preventive measures which are required for reduction and destruction of zoonoses and for preventing any infection.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Boris Antunović

Number of pages: 54

Number of figures: 10

Number of tables: 0

Number of references: 59

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: zoonoses, wild animals, wildlife , forest ecosystem, infectious diseases.

Thesis defended on date: 16.09.2019.

Reviewers:

1. doc. dr. sc. Dinko Jelkić, president of Commission

2. prof. dr. sc. Boris Antunović, mentor

3. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, member

4. doc. dr. sc. Ivica Bošković, replacement member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.