

Állatorvostudományi Egyetem
Parazitológiai és Állattani Tanszék



A vadon élő vörös rókák ürülékében található paraziták- különös tekintettel a zoonózist okozó fajokra

Készítette: Udvari Lilla

Témavezetők:

Dr. Majoros Gábor

ÁTE, Parazitológiai és Állattani Tanszék, tudományos főmunkatárs

Dr. Juhász Alexandra

ÁTE, Parazitológiai és Állattani Tanszék, egyetemi tanársegéd

Budapest, 2019.

1. Tartalomjegyzék

2. Rövidítések jegyzéke.....	2
3. Bevezetés.....	3
4. Irodalmi áttekintő.....	4
4.1. A vörös róákban előforduló leggyakoribb férgek.....	4
4.1.1. Mételyek (Trematoda).....	5
4.1.2. Galandféreg (Cestoda).....	6
4.1.2.1. <i>Echinococcus</i> -fajok.....	6
4.1.2.2. Egyéb, a vörös róákban előforduló galandféreg-fajok.....	9
4.1.3. Fonalféreg (Nematoda).....	12
4.1.3.1. Orsóféreg.....	12
4.1.3.2. Kampósféreg.....	13
4.1.3.3. Ostorféreg és hajszálféreg.....	14
4.1.3.4. A légutakban és tüdőben élő férgek.....	15
5. Célkitűzések.....	16
6. Anyag és módszer.....	17
6.1. Bélsárminták gyűjtése.....	17
6.2. Kórbonctani vizsgálat.....	18
6.3. Parazitológiai vizsgálat.....	19
6.3.1. Felszíndúsítás.....	19
6.3.2. A szervek vizsgálata.....	20
6.3.2.1. A béltraktus vizsgálata.....	20
6.3.2.2. Egyéb szervek vizsgálata.....	21
7. Eredmények.....	21
7.1. A hulladék-vizsgálatok eredményei.....	21
7.2. A kórbonctani vizsgálatok eredményei.....	27
7.3. A felboncolt vörös róák bélsárvizsgálata.....	28
7.4. A kimutatott paraziták előfordulásának szezonalitása.....	29
8. Következtetések.....	31
9. Összefoglaló.....	36
10. Summary.....	37
11. Irodalomjegyzék.....	39
12. Köszönetnyilvánítás.....	41

2.Rövidítések jegyzéke

A. alata = *Alaria alata*

A. caninum = *Ancylostoma caninum*

A. vasorum = *Angiostrongylus vasorum*

C. aerophila = *Capillaria aerophila*

C. boehmi = *Capillaria boehmi*

C. hepatica = *Capillaria hepatica*

C. plica = *Capillaria plica*

C. vulpis = *Crenosoma vulpis*

E. granulosus = *Echinococcus granulosus*

E. multilocularis = *Echinococcus multilocularis*

PCR = Polimerase Chain Reaction

spp.= *species*

T. canis = *Toxocara canis*

T. crassiceps = *Taenia crassiceps*

T. hydatigena = *Taenia hydatigena*

T. leonina = *Toxascaris leonina*

T. multiceps = *Taenia multiceps*

T. ovis = *Taenia ovis*

T. pisiformis = *Taenia pisiformis*

T. polyacantha = *Taenia polyacantha*

T. taeniaeformis = *Taenia taeniaeformis*

T. vulpis = *Trichuris vulpis*

U. stenocephala = *Uncinaria stenocephala*

3.Bevezetés

Számos külföldi szakirodalom foglalkozik a vörös rókákban található férgek kimutatásával és előfordulási gyakoriságukkal. Magyarországon eddig kevesen kutatták átfogóan ezt a témát. A vörös rókák belső élősködői között több, emberre és társállataira is veszélyes parazita található. Napjainkban az emberek szeretnek a szabadban, természetben tartózkodni, így nagyobb eséllyel fertőződhetnek a vadállatok által terjesztett betegségekkel. Ezért időszerűvé vált részletesebben megvizsgálni, hogy melyek azok az élősködők, amiket a rókák terjesztenek, és ezek mennyire gyakoriak hazánkban.

A mintavételezés fő helyeként a Bükk-hegységet, az Északi-középhegység keleti szakaszának egyik természetes állapotát jórészt megőrző területét választottuk, mert ott az éghajlati, növényzeti és geológiai viszonyok miatt sok vadon élő állat él. A vörös rókák is jól megtalálják életfeltételeiket ezen a tájon, amely bizonyos fokú elszigeteltsége miatt, őrzi a vadállomány eredeti összetételét. A terület különállósága adódik abból, hogy a hegység, a környező területektől eltérően, legnagyobb részt mészkőből áll, s emiatt itt található Magyarország legmagasabban fekvő és legnagyobb kiterjedésű fennsíkja, a Bükk-fennsík is (1), ahol sokféle vad él.

Kutatásunkban a vörös rókák (*Vulpes vulpes*) endoparazita faunájának diverzitását vizsgáltuk az általuk hullatott ürülék vizsgálata alapján. Ezáltal természetesen csak a bélsárral távozó endoparaziták jelenlétét tudtuk vizsgálni, de mivel ezek között vannak az egyéb állatokat és az embert is megbetegítő, ezért fontosnak tartott, élősködő fajok, a vizsgálatról hasznos információkat reméltünk. Tapasztalatokat szereztünk a minták kezelésével, feldolgozásával és elbírálásával kapcsolatban, amelyek a fertőzések elkerülése érdekében az egészségvédelmi és laboratóriumi szabályok szigorú betartását igénylik. A Bükkben gyűjtött bélsárminták mellett más területekről (pl.: Pilis- hegység, Gemenc, Budai-hegység, Sopron környéke) is gyűjtöttünk mintákat, és néhány rókatetem kórbonctani vizsgálatával is ki tudtuk egészíteni a vizsgálódásainkat. Ez azért volt fontos, mert kíváncsiak voltunk arra, hogy a bélsárhullatékkal ürülő peték és lárvák mennyiben tükrözik az állatokban megtelepedett férgek faji összetételét, vagyis a hulladék vizsgálata mennyiben releváns a tényleges fertőzöttség detektálása szempontjából.

Nagy hangsúlyt fektettünk az *Echinococcus* féregnem fajainak és más galandféreg fajok petéinek kimutatására. Annak ellenére, hogy az emberre veszélyes *Echinococcus* fajok petéit nem lehet teljes biztonsággal elkülöníteni a rokonságukba tartozó, egyéb galandférgek petéitől, az ilyen típusú peték kimutatása adhat bizonyos jelentőséget a bélsárvizsgálatoknak,

mivel a meglétük vagy a hiányuk indikálhatja ennek a parazita-csoportnak a jelenlétét egy adott rókapopulációban, s ez által további vizsgálatok kiindulópontja lehet. Az emberre nézve igazán nagy veszélyt jelentő *Echinococcus multilocularis* galandféreg Közép-Európa keleti felében ugyan ritka, de az emberek joggal tartanak tőle, mert a lárvája gyógyíthatatlan betegséget okoz az emberben. Mivel sokféle erdei tevékenység folyik a róák által lakott helyeken, indokolt annak a vizsgálata, hogy a róka ürülék milyen valószínűséggel kontaminálhatja a környezetet az echinococcusok petéivel, illetve lehet-e ezt egyáltalán felbecsülni a hullatékok parazitológiai vizsgálatával?

4.Irodalmi áttekintő

A vörös róák belső féregparazitáit számos európai országban vizsgálták már. Elsősorban felboncolt állatokban tanulmányozták a férgeket, olykor pedig bélsárvizsgálati módszerekkel is kiegészítették a kutatást. Ezeknek a vizsgálatoknak a jelentőségét az adja, hogy a róák több feregfa zoonozist okozhat az emberben, továbbá a velünk élő kutyákat is fertőzheti. Világszerte egyre elterjedtebb időtöltés a természetben való tartózkodás számos formája, mint a túrázás vagy a terepfutás és a kutyáinkat is egyre gyakrabban sétaltatjuk a szabadban. Ilyenkor a házi kedvenceinkkel együtt kontaktusba kerülhetünk a vadon élő kutyafélék bélsarával, melynek következtében mi magunk és háziállataink is megfertőződhetünk a vadállatok által ürített paraziták fertőző alakjaival.

A vörös róák száma Európa-szerte növekszik, amióta orális vakcinázás visszaszorította a veszettséget. Ezzel együtt tetten érhető a róák „urbanizációja”, azaz a lakott területeken való gyakori tartózkodása is, mely újabb lehetőséget ad az emberekkel és háziállataikkal való kontaktusra, s így a parazito-zoonózisok nagyobb mértékű előfordulására (3, 4).

4.1. A vörös róákban előforduló leggyakoribb férgek

Európában számos szakirodalom foglalkozik a vörös róák endoparazitáival, elsősorban a bennük élő férgekkel. A régebbi közlemények főként az állatok boncolása során talált férgek vizsgálatán alapulnak, s koprológiai vizsgálatokról csupán néhány esetben tudósítanak. A 2000-es éveket követő újabb kutatások általában már a bélsárvizsgálatokra, illetve ezek kórbonctani vizsgálatokkal történő összehasonlítására is kiterjednek. Magyarországon a mi vizsgálatainkhoz hasonló vizsgálatokat Fok és munkatársai végeztek, ők azonban nem róák, hanem kutyák bélférgeivel foglalkoztak (2, 5).

A kutyáknak, és a szintén a kutyafélék családjába tartozó rókáknak számos közös parazitájuk van. A vadon élő vörös rókák igen jelentős parazita gazdák: egy egyedben egyidejűleg akár 8 különböző féregfajt is ki lehet mutatni (6). Ezzel szemben mivel kutyáinkat rendszeres féregellenes kezeléseknek vetjük alá, lényegesen kevesebb élősködő fordul elő bennük, mint a rókákban. Ugyanakkor az is igaz, hogy a rókák valamennyi féregparazitája a kutyákat is képes fertőzni. Sőt, vannak olyan bélférgesek is, amelyek transzmissziójában a rókák a kutyáknál jóval kisebb mértékben vesznek részt. Ilyen féreg például a közegészségügyi veszélyt is jelentő *Echinococcus granulosus* (7).

4.1.1. Mételyek (Trematoda)

A mételyeket képviselő fajok közül az európai kutyafélékben az *Alaria alata* jelenik meg legnagyobb mértékben. Ennek a különleges mételynek két köztigazdája van és számos paratenikus gazdája lehet. A vörös rókák a métely kifejlett alakjait hordozzák, s petéiket a bélsarukkal ürítik. A vízbe került petéket nagytestű vízi tüdőcsigák (*Planorbis corneus*) eszik meg. A csiga belében kikelő miracidium megsokszorozódó lárvákat hoz létre a csiga testében, amik cercária alakjában rajzanak ki a csiga testéből. A második köztigazda egy béka, amibe a cercária befurakszik és metacercáriává alakul. A békákat sok vadon élő állat fogyasztja, nemcsak a róka. A róka belében a métely a kifejlett alakját éri el, de ha nem róka (vagy kutyaféle) eszi meg a fertőzött békát, akkor a parazita egy átmeneti forma, a mesocercaria állapotában annak izomzatába hatol. Az ily módon paratenikus gazdává váló állatot megeheti egy róka, és akkor a métely a belében végül eléri a kifejlett állapotát, de ha a paratenikus gazdát egy olyan állat, vagy az ember fogyasztja el, amelyik nem végleges gazdája az *Alaria* mételynek, a mesocercaria ismét csak mesocercaria állapotban maradva kerül annak izomzatába. Ezért például ha mesocercaria.hordozó vaddisznóból készült nyershúsételt fogyaszt az ember (például tatárbifszteket) megfertőződhet *Alaria* mesocercariákkal. Az ember számára azért jelent kockázatot a fertőzés, mert a szervezetbe kerülő metacercariák vándorlásba kezdenek, s eljuthatnak nemcsak az izmokba, hanem olyan létfontosságú szervekbe, mint a szív vagy az agy, és ezeket károsítják (8, 9).

Több európai országban is bebizonyosodott, hogy az *A. alata* nagymértékben jelen van a rókapopulációkban. A parazita előfordulása szoros összefüggést mutat a vizes élőhelyekkel. Mivel fejlődéséhez édesvízi csigákra és kétéltűekre van szüksége, ezért csak olyan helyeken mutatható ki a fertőzöttség, ahol a köztigazdáknak élőhelyeül szolgáló felszíni víz található (9, 10).

Lengyelország északi és északkeleti részén elhelyezkedő Mazuri-tóhátságnál végzett kutatásokból kiderült, hogy a helyi rókák 94%-a fertőzött volt az *A. alata* mótellyel. Az ország déli és délnyugati régióiban csak 2%-os előfordulási arányra derült fény. A Lengyelországgal északkeleten határos Litvániában szintén 96%-os volt a rókák fertőzöttsége. Vannak azonban olyan európai országok, országrészek is, ahol eddig még nem találták meg ezt az élősködőt. Ilyenek például Csehország, Ausztria vagy Anglia egyes területei (10).

Széll munkatársaival Magyarország mind a 19 megyéjéből, illetve Budapest területéről is vizsgált rókatetemetek az *A. alata* előfordulási gyakoriságát kutatva. Az általuk felboncolt 840 vörös rókából 413 egyed volt pozitív a mótely jelenlétére, s minden megyében megtalálható volt a parazita. Az északi megyékben alacsonyabb, míg a többi megyében magasabb előfordulási prevalenciát észleltek. Azt is megfigyelték, hogy nem csak az állandó vizes élőhelyek, de az átmenetileg jelen lévő vízfelületek környékén is több volt a fertőzött egyed, mint a száraz területeken, a köztigazdák ugyanis pocsolyákban és időszakos tavakban is megtalálhatók (9).

A mótelyfaj elterjedtségének további vizsgálata hasznos lehet, ugyanis a közelmúltban leírásra került egy halálos kimenetelű emberi fertőződés egy rokon fajjal, az Észak-amerikai *Alaria americanum*-mal. Ebből következően az európai *A. alata* is potenciális zoonózisveszélyt jelenthet (8).

4.1.2. Galandférgek (Cestoda)

4.1.2.1. *Echinococcus* fajok

Az *Echinococcus* fajok európai kutyaféléket megfertőző két faja az *Echinococcus granulosus* és az *Echinococcus multilocularis*. Vékonybélben élő, kifejlett formájában mindkét parazita nagyon kicsi méretű, csupán 2-6 milliméteres. Megtalálásuk és azonosításuk kórbonctani vizsgálatok során nagy figyelmet igényel. Petéik úgynevezett *Taenia*-típusúak, vagyis a rokonságukba tartozó *Taenia* fajok petéitől az alakjuk alapján nem lehet elkülöníteni azokat. Ezért az élő állatok *Echinococcus* fertőzöttségének felismerése a legbiztosabb akkor, ha a morfológiai bélsárvizsgálatot kiegészítjük a nukleinsav kimutatási módszerekkel (3, 11).

Az *Echinococcus* férgek fejlődésmenete közvetett, azaz egy köztigazda is szükséges hozzá, ami mindig egy emlősállat. A köztigazdák általában vadon élő rágcsálók, azonban mind az *E. granulosus*, mind az *E. multilocularis* megfertőzheti az embert is. A vörös róka

mindkét élősködő esetében betöltheti a végleges gazda szerepét, az *E. multilocularis*-nak pedig ez az állatfaj a legfőbb hordozója (2, 3).

Az *E. granulosus*-t már 1786-ban leírták, míg az *E. multilocularis*-t csak majdnem 100 évvel később, 1863-ban fedezték fel (3). A két fajt korábban számos esetben összekeverték egymással a kutatók (12). Napjainkban több európai és hazai kutatás is foglalkozik a két galandféreggel, mert a rókapopulációk növekedésével összhangban a fertőzöttség több helyen is endémiássá vált. Különösen az *E. multilocularis* előfordulásának monitoringja vált fontossá, ez a féreg ugyanis az egyik legveszélyesebb zoonotikus parazita a mérsékelt és a hideg égvön (10).

Mindkét parazita hathorgas onkoszférát tartalmazó petéit per os veheti fel az ember. Erre például jó lehetőséget teremt mosatlan, bélsárral szennyezett zöldségek, gyümölcsök fogyasztása (3). Az *E. granulosus* folyadékkal telt, elszórtan elhelyezkedő hólyagokat alakít ki a zsigeri szervekben, különösen a májban, amiket „hydatid cysta”-nak neveznek. A hólyagok hónapok vagy évek alatt növekednek a köztigazda testnagyságától függően dió, alma, vagy akár gyerekfej nagyságúvá. (3). Az *E. multilocularis* rendkívül rosszindulatú megbetegedés, mert az általa okozott hólyagok egymásból sarjadva összefüggő barlangrendszer alakítanak ki a belső szervekben. Ez az úgynevezett „alveolaris echinococcosis”, ami átszövi a szervek állományát. Ennek során a hólyagok főként a máj parenchymáját sorvasztják el infiltratív növekedésükkel, májcirrhosishoz vagy májcarcinomához hasonló képet kialakítva. Képezhetnek úgynevezett „metasztázisokat” is, azaz átterjedhetnek egyik szervből a másikba, s így előfordulhatnak az agyban, a nyirokcsomókban, az izmokban, a tüdőben, a hasüregben és a bőrben is (3).

Mindkét féreg lárvája által létrehozott fertőzés lehet tünetmentes, de emberben gyakran jár tünetekkel. Korai fertőzés esetén a bántalom operációval orvosolható. A megbetegedett területek kimetszése közben azonban kockázatot jelenthet a hólyagok megrepedése és tartalmuk szóródása, mely anaphylaxiás sokkhoz, vagy újabb leányhólyagok keletkezéséhez vezethet más szerveken. Az idejében fel nem ismert esetek végzetesek is lehetnek, gyógyításuk szerv-transzplantációt tehet szükségessé (2, 3).

Hazánkban szerencsére mindkét megbetegedés ritkán fordul elő (2). A beteg emberek számát azonban sokszor alábecsülik a hosszú lappangási idő miatt. Alveoláris echinococcosist több közép-európai országban is tapasztaltak az elmúlt években. Lengyelországban 2011-ig 121 esetet regisztráltak, Szlovákiában pedig 2013-ra 26 beteget tartottak nyilván. A vörös rókák egyre gyakrabban választanak szinantrop (ember közeli) életteret maguknak. Ennek fő oka, hogy a zsákmányállataik, az egerek és a patkányok is

egyre jobban „urbanizálódnak”. Emellett fontos megemlíteni, hogy a rókák az aranysakál (*Canis aureus*) megjelenése miatt bizonyos élőhelyekről kiszorulnak, s új életteret kell keresniük, ami a táplálékszerzés könnyebbége miatt olykor falvakat, városokat jelent. Ezért az echinococcosis megbetegedések száma a jövőben várhatóan növekedni fog (13).

Korábbi európai szakcikkek általában csak az *E. granulosus* féreg kimutatásáról tudósítanak. Az Egyesült Királyság területén a parazita jelenlétét vörös rókákban az elmúlt 60 évben többször is bizonyították (14). Azt is lejegyezték azonban, hogy ugyan az *E. granulosus* vadon élő ragadozóknak is megtelepszik, de nem olyan gyakran, mint a kutyákban (15, 16, 17). Ennek ellenére egyes kutatók a *Taenia pisiformis*, mint a rókákban általuk talált leggyakrabban előforduló galandféregfaj után pont az *E. granulosus*-t találták a második leggyakoribbnak (7). Willingham és munkatársai rámutattak arra a tényre is, hogy a Cestoda fajok, így az *E. granulosus* által fennálló fertőzöttséget könnyen alábecsülhetjük bélsár-flotációs módszert alkalmazva. Ennek oka lehet például az ivarérett férgek hiánya, melyek nem ürítenek petéket, így a flotációs eljárás során nem találjuk meg a fertőző alakokat. Ezért kiemelkedően fontos a tetemek kórbonctani vizsgálata a bélsárvizsgálat mellett, valamint a modern módszerek megjelenésével a kopro-PCR módszer alkalmazása (18).

Az *E. multilocularis*-szal ugyan már 1982-ben is foglalkoztak európai kutatók (19), de főként a 2000-es évektől irányult rá nagyobb figyelem. A XXI. század eleji európai szakirodalmak közül több is arról számol be, hogy sem boncolással, sem kopro-PCR technikával nem sikerült a férget kimutatni a vörös rókákból. Ez amiatt is lehetett, hogy a felboncolt tetemek mennyisége kevésnek bizonyult, vagy esetleg a rókatetemek fagyasztása olyan mértékben roncsolta a parazitákat, hogy azokat nem lehetett megtalálni (4, 16, 20). Az élősködő folyamatos monitoringja azért fontos, mert így megállapítható, mennyire vannak kitéve az emberek a parazito-zoonózis veszélyének (13).

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a galandféreg előfordulásának prevalenciája egyes országokon belül is régióként változik. Lengyelországnak például a Litvániával és Szlovákiával határos északkeleti és délkeleti részein nagymértékű fertőzöttséget tapasztaltak a vörös rókákban. A lengyel kutatók a fertőzött területeken kutyákban is felfedezték a galandféreg jelenlétét. Ez újabb potenciális fertőzési forrást jelent az emberek számára (10).

Magyarország három szomszédos országában, Szlovákiában, Ausztriában és Romániában is kimutatták az *E. multilocularis*-szal való fertőzöttséget vörös rókákban. Ezeken az országokon túlmenően az Európai Unió további 15 tagállamában fordul elő a

parazita és évente adatokat kapunk az újabb területeken való megjelenéséről. Ezért is fontos hazánkban terjedésének nyomon követése (13).

Sréter és munkatársai már 2002-ben megkezdtek a féregfaj hazai előfordulásának felderítését. Lőtt vadak boncolása során először a Szlovákiával határos északi megyék közül Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Pest, Nógrád és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben találták meg az *E. multilocularis*-t (21, 22). Későbbi, 2008-2009 között végzett monitoring vizsgálatok során már az ország 16 megyéjében előfordult a galandféreg. Megállapították azt is, hogy a fertőzöttség általában vizes területekhez köthető, így nagyobb mértékű fertőzöttséget tapasztaltak például a Fertő-tó, a Rába, a Duna vagy az Ipoly környékén. Ennek egyik oka, hogy Európában az *E. multilocularis* egyik legfontosabb, vízhez köthető életmódot folytató köztigazdája a közönséges kószapocok (*Arvicola amphibius*), melyet korábban vízipocoknak neveztek (13). Emellett a galandféreg petéi igen érzékenyek a kiszáradásra, és tovább fertőzőképesek maradnak nedves körülmények között (23). Mivel Budapesten a Duna és több kisebb patak is keresztülfollik, így minden esély megvan rá, hogy a vörös rókák és a kószapocok urbanizációja következtében az alveolaris echinococcosis előbb-utóbb felüsse a fejét a több mint 2 milliós fővárosi lakosság körében. Ugyan a 2012-2013-as, éves monitoring vizsgálatok az *E. multilocularis* előfordulási prevalenciájának csökkenését mutatták, ennek hátterében valószínűleg a szárazság és a magas éves középhőmérséklet álltak. A *Taenia*-típusú peték ugyanis igen érzékenyek a kiszáradásra (23). A parazita hazai monitoringjának folytatása kiemelt fontosságú (13, 21, 22, 23).

4.1.2.2. Egyéb, a vörös rókákban előforduló galandféreg-fajok

A vörös róka az *E. multilocularis* és az *E. granulosus* mellett számos más, Európában előforduló galandféreg faj végleges gazdája lehet. Közülük a legfontosabbakat, s azok közvetett fejlődésének jellemzőit az 1. táblázat ismerteti.

Faj	Köztigazda	Fertőző lárva célszerve a köztigazda szervezetében	Hivatkozás
<i>Taenia pisiformis</i>	nyúl	hasüreg, máj	(3, 4, 6, 10, 24)

<i>Taenia hydatigena</i>	haszonállatok	hasüreg, máj	(3, 6, 7, 10, 24)
<i>Taenia multiceps</i>	juh, szarvasmarha, ember	agyvelő, gerincvelő	(3, 6, 7, 10, 24)
<i>Taenia cervi</i>	szarvas, őz	izomzat	(3)
<i>Taenia ovis</i>	juh, kecske	izomzat	(3, 6, 7, 10, 24)
<i>Taenia crassiceps</i>	kistestű rágcsálók	hasüreg	(3, 6, 10, 24)
<i>Taenia taeniaeformis</i>	kistestű rágcsálók	máj	(3, 6, 10, 24)
<i>Taenia serialis</i>	nyúl	kötőszövet	(3, 6, 10, 24)
<i>Dipylidium caninum</i>	bolha, tetű	hasüreg	(2, 3, 5, 20)
<i>Mesocestoides spp.</i>	1. páncélos atkák (?) 2. emlősök, hüllők, békák, madarak	hasüreg, máj	(3, 4, 10, 24, 25)

1. táblázat: A vörös rókákban előforduló galandférgek, azok köztigazdái és fertőző lárváik predilekciós helyei a köztigazda szervezetében

A *Taenia* fajok mindegyikének *Taenia*-típusú petéi vannak, azonban például a *D. caninum* gravid ízei 3-30 petét magukba foglaló kokonokra esnek szét, a bélsárral pedig ezek a képletek ürülnek. Az egyes *Taenia*-fajok petéit az *E. granulosus* és az *E. multilocularis* petéitől mikroszkópos vizsgálattal gyakorlatilag nem lehet elkülöníteni. Az in vivo diagnosztikában a differenciálásra koproantigéneket kimutató ELISA-módszert alkalmaznak. Az adult férgeket a scolexük, az ízeik alakja és az ivarszervkészletük elhelyezkedése alapján lehet megkülönböztetni (3).

A *Taenia*-fajok cysticercosisokat és coenurosisokat okoznak a köztigazdáknak. Ezek közös jellemzője, hogy hólyagok jönnek létre a fertőző lárvák fentebbi táblázatban (1. táblázat) említett predilekciós helyein. A hólyagok legtöbbször észrevétlenek maradnak, de súlyosabb elváltozást főleg azok okozhatnak, melyek a központi idegrendszerben fejlődnek ki (pl. a *T. multiceps* fertőző lárvája, a coenurus cerebralis). A *T. multiceps* által okozott coenurosisban az ember is súlyosan megbetegedhet (3).

A vörös rókák galandféreg-hordozása szoros összefüggésben áll az élőhelyükön előforduló köztigazdákkal. Walesben például számottevő a juhtartás, így a vörös rókák

gyakrabban jutnak juh eredetű táplálékhoz. Az itt folyó kutatások során összesen 280 rókatetem 13,2%-a volt fertőzött olyan galandférgekkel, melyek köztigazdái a juhok (7).

A rágcsáló köztigazdával rendelkező galandférgek előfordulásának mértéke a rókákban eltérő lehet az év különböző időszakaiban. A legtöbbjük nyáron ritkább, mint télen. Ennek oka, hogy az egyes rágcsálók populáció sűrűsége tavasszal a legkisebb a télen bekövetkező elhullások miatt. A tavasszal születő új nemzedéknek még fertőződnie kell, hogy köztigazdává válhassanak, s így az őket zsákmányoló rókákban detektálható mértékű fertőzöttség csak később alakul ki. Emellett az is közrejátszik a szezonálisban, hogy tavasszal és nyáron a rókák a zsákmányállatok mellett (vagy sokszor helyettük) előszeretettel fogyasztanak gyümölcsöket és növényeket (19).

Romániai vizsgálatok során a *Mesocetoides lineatus* bizonyult a leggyakoribb galandféregnek a vörös rókákban (24). A lengyelországi kutatásokban a boncolásokkal megtalált összes endoparazita közül a *Mesocetoides* genust találták a leggyakoribbnak, illetve Szlovákiában is hasonló következtetésre jutottak a kutatók (10). A galandféregfaj előfordulási prevalenciája Litvániában és Észak-Olaszországban is igen magas, s hazánkból is 27-68% közötti előfordulási gyakoriságot jeleztek a vizsgálatokat végző szakemberek (10). Azonban például az Egyesült-Királyságban, Hollandiában és Dánia bizonyos részein nem, vagy nagyon kis arányban találták meg a parazitát (10).

A kutatók egyelőre nem tudják biztosan, mi lehet az oka ezeknek a különbségeknek. Talán egyes országokban kevesebb olyan köztigazda faj él, mely részt vesz a *Mesocetoides* fajok komplex fejlődésmenetében (10).

Széll munkatársaival arra is rámutatott, hogy flotációs módszerrel ennek a genusnak a fajait nem lehet kimutatni. A 180 *Mesocetoides* fajjal fertőzött róka bélsárvizsgálata során egyben sem sikerült detektálniuk a parazita petéit. Ebből arra következtettek, hogy valószínűleg kutyákban is nagyobb mértékű a fertőzöttség, viszont a felszindúsítás módszerének korlátai miatt a fertőzöttség az ebekben rejtve marad (25).

A *Taenia* fajok közül a *T. crassiceps* bizonyult a leggyakoribbnak európai megfigyelések alapján. Leírták még a *T. polyacantha*, *T. pisiformis*, *T. hydatigena*, *T. serialis*, *T. ovis* és *T. taeniaeformis* galandférgeket is, ám a rókák csak viszonylag kis százalékaiban (6, 10, 24).

Fok, ebeken végzett vizsgálatainak eredményeként megjegyezte, hogy Magyarországon a kutyákban mind a *Taenia* fajok, mind az uborkaképű galandféreg (*Dipylidium caninum*) ritkábban fordulnak elő, mint sok más európai országban, így például prágai kutatások alapján Csehországban (2). Az ebek boncolása során a *T. pisiformis*

galandférget sikerült kimutatnia, azonban az összesen felboncolt 49 kutyából csupán 5 egyedben. A *D. caninum* galandférget 20 kutyában találta meg, ami szintén viszonylag alacsony számnak tekinthető (2, 5). A *D. caninum* jelenlétét rókák tetemein 2003-ban végzett angliai kutatások során is csak nagyon kis arányban találták meg: a vizsgálatok során 588 vörös rókán végeztek kórbonctani vizsgálatokat és mindössze a rókák 0,7%-a volt fertőzött (20).

4.1.3. Fonálférgék (Nematoda)

4.1.3.1. Orsóférgék

A kutyafélék béltraktusában két orsóféreg faj, a *Toxocara canis* és a *Toxascaris leonina* képes megtelepedni. A két faj kifejlett példányai egymáshoz nagyon hasonlítanak, legkönnyebben mikroszkópos vizsgálattal lehet őket elkülöníteni a petéik alapján (3). Az orsóférgék fejlődésmenete közvetlen, azaz köztigazda közbeiktatása nélkül, egyik kutyáról a másikra terjednek. *T. canis* fertőzőképes lárvát tartalmazó petéi nemcsak a kutyafélékben okozhatnak férgességet, hanem per os felvételével humán megbetegedést, úgynevezett *larva migrans visceralis* okozhatnak (erre az *Ancylostoma caninum* nevű féreg lárvái is képesek) (3).

A „*larva migrans visceralis*” kórkép kialakulása során a lárvák hosszabb ideig vándorolnak a paratenikus gazda, így például az ember szervezetében. A *T. canis* esetében az embrionálódott, fertőzőképes lárvát tartalmazó pete felvétele után a lárv a bélcsatornában kiszabadul, majd hepato-pulmonáris vándorlásba kezd, s a nagyvérkörön keresztül eljuthat az idegszövetbe, a szembe, a szívbe, a vesébe s az izmokba is. Ezen szervekben közvetlen szövetkárosító hatásával léziókat okozhat (2).

A kisgyermek, mivel számos tárgyat megkóstolnak, szájukba vesznek, jobban ki vannak téve az ilyen típusú fertőzésnek. Ezt a tényt mutatja, hogy egy budapesti gyermekklinika 1972-73-ban összesen 20 gyermeket kezeltek *Toxocara* fertőzöttség miatt (2). A lárvák a vándorlásuk során allergiás reakciót is kiválthatnak, vagy más kórokozókat, például vírusokat vagy baktériumokat is magukkal vihetnek a különböző szövetekbe, szervekbe (2).

A *T. canis* gyakrabban mutatható ki fiatal kutyákból és rókákból, mint a felnőtt példányokból. Ezt Richards és munkatársai úgy bizonyították, hogy a fogak vizsgálata és az epiphyseális záródás alapján korcsoportokba osztották az általuk boncolt vörös rókákat. A korosztályoknak megfelelően jegyezték fel a megtalált parazitákat. A legtöbb orsóférget a

kölyök rókák csoportjából mutatták ki (14). Ennek az lehetett az oka, hogy a *T. canis* lárvái galactogen úton is ürülnek, s a kölykök akár a méhen belüli élet során, a placentán keresztül is fertőződhetnek anyjuktól. A férgek azonban sokszor spontán eltűnnek a szervezetből 6-8 hónapos korra, mert ellenük immunitás jön létre (3). A *T. leonina* esetében az immunitás kialakulása következtében történő hirtelen kiürülést nem tapasztalták, s ez a parazita kifejlett állapotban hosszabb ideig perzisztál az állatok szervezetében (2).

Korábbi európai kutatások azt bizonyítják, hogy Nagy-Britanniában a *T. canis* gyakrabban fordul elő vörös rókákban, mint a *T. leonina* (17). Sőt, az angol vizsgálatok mellett Csehszlovákiában is ezt a parazitát találták a gyakoribbnak a rókákban (2). Frissebb, romániai tanulmányok is ugyanerre az eredményre jutottak (24), de a törökországi és szlovákiai kutatások azonban pont az ellenkezőjét állapították meg: a *T. leonina*-t mutatták ki nagyobb számban a vörös rókákból (16, 10).

Hazánkban Fok és munkatársai ebek bélférgeit vizsgálták koprológiai módszerekkel s boncolásokkal. Érdekes módon koprológiai vizsgálatokkal a *T. canis* petéit nagyobb százalékban tudták kimutatni, mint a *T. leonina* petéit. A kórbonctani eredmények azonban a *T. leonina* nagyobb mértékű előfordulását bizonyították (2, 5).

4.1.3.2. Kampósférgek

Európában a kutyafélék kampósférgességét az *Ancylostoma caninum* és az *Uncinaria stenocephala* okozza. A két parazita kifejlett példányai a béltraktusban élőködnek. Egyástól megkülönbözteti őket a szájtok jellegzetes képleteinek alakja, és strongylida-típusú petéik alapján is el lehet választani őket egymástól. Az *Uncinaria* macskafélékben is megtelepedhet. Mindkét féregfaj fejlődése közvetlenül megy végbe. Az állatok a leggyakrabban a szájukon át fertőződhetnek a paraziták, szabadon élő, harmadik stádiumú lárváival. Az *A. caninum*-nál emellett lehetőség van galaktogén, percutan, vagy paratenikus gazdák elfogyasztása révén történő fertőzésre is (3).

A kampósférgek a korábban említett *larva migrans visceralis* kórkép mellett az úgynevezett *larva migrans cutanea* tünetegyüttes emberekben való kialakulásáért is felelősek lehetnek, mert nemcsak a belső szervekben, hanem a bőrön át történő fertőzés esetén a bőr irharétegében is vándorolhatnak. Dermatitis és urticaria jellemzi az általában spontán gyógyuló folyamatot (3).

A kampósférgek előfordulása a vörös rókákban változó mértékű. Számos területen, így Hollandiában és más nyugat-európai országokban ezek az élőködők a leggyakoribb

paraziták között vannak számon tartva (6). Azonban sokszor még egy-egy ország eltérő régióiban is különbségek tapasztalhatók a fertőzöttség mértékére nézve. Lengyelországnak például a déli és nyugati régióiban a rókáknak 11-35%-a fertőzött valamelyik kampósféreggel, míg az északi és keleti részeken ez az arány közel 70%. Abban azonban az európai közlemények szerzőinek állítása kevés kivétellel megegyezik, hogy az *U. stenocephala* gyakoribb az *A. caninum*-nál. A két parazita önállóan és együtt is előfordulhat egy gazdában (10).

A kampósférgek előfordulása az állat korától is függ. Fiatal állatok gyakrabban fertőzöttek, mint idősebb társaik. Két hónapos kor után a fertőzöttség mértéke fokozatosan csökken, szemben az orsóférgességnél tapasztalt hirtelen csökkenéssel. Fok és munkatársai ebek bélsarán végzett vizsgálataik során azonban inkább az idősebb kutyákat találták fertőzötteknek (2).

4.1.3.3. Ostorférgek és a hajszálférgek

Az ostorférgek és a hajszálférgek a hírhedt *Trichinella* fajokkal együtt a Trichinelloidea főcsalád tagjai. A kutyafélék ostorférgességét a *Trichuris vulpis* okozza, míg hajszálférgek közül a későbbi fejezetben (lásd. 4.1.3.4.) tárgyalt *Capillaria aerophila* és *Capillaria boehmi* mellett a *Capillaria plica* (*Pearsonema plica*) és a *Capillaria hepatica* (*Calodium hepaticum*) telepedhetnek meg bennük (3).

A *T. vulpis* a gazda vastagbelében élőszködik, míg a *C. plica* a húgyhólyagban, a *C. hepatica* pedig a májparenchimában található meg. A *T. vulpis* és a *C. hepatica* közvetlen fejlődésűek, míg a *C. plica* giliszta köztigazda segítségével is fejlődik. Kártételük általában csekély, és csak erős fertőzöttség esetén okoznak klinikai tüneteket. A *C. hepatica* emberekben is megtelepedhet, s akár hepatitiszt, májcirrrosist és ascitist is kialakíthat (3).

Az ostorférgek és a hajszálférgek petéi citrom alakúak, s nagyon hasonlóak egymáshoz. A *Trichuris*- peték sima burkúak, két kupakjuk erősen fénytörő és markánsan elődomborodó. Színük általában sötétbarna. A *Capillaria* peték ezzel szemben recés burkúak, kupakjaik kevésbé domborodnak elő, sokszor aszimmetrikus formájúak és világosabb a színük (3, 26).

Lengyelországi vizsgálatok során a rókákban a *T. vulpis* előfordulását észlelték legritkábban (10). Fok kutyák bélsarán és tetemein végzett kutatásai folyamán azonban pont a *T. vulpis* előfordulását találta a leggyakoribbnak, s azt is megállapította, hogy a fertőzöttség főképp a 6-12 hónapos ebeket érintette (2, 5).

Egy másik magyar vizsgálat során, mely a vörös róák extraintestinális parazitáival foglalkozott, Sréternek és kutatótársainak 100 megvizsgált vörös rókából 52 egyedben sikerült felfedezniük *C. plica* jelenlétét a húgyhólyagok feltárasakor (27).

C. hepatica fertőzöttséget európai vörös rókákban ez idáig csak Szlovákiában és Olaszországban sikerült kimutatni, s úgy tűnik, hogy kutyafélékben ez a parazitózis igen ritka. A *C. hepatica* petéit koprológiai vizsgálati módszerekkel leginkább azért lehet megfigyelni a rókák ürülékében, mert a ragadozók zsákmányállatai gyakran fertőzöttek ezzel a féregfajjal. Így a *C. hepatica* petéje legtöbbször úgynevezett pseudo-parazitaként viselkedik az európai kutyafélékben (28).

4.1.3.4. A légutakban és tüdőben élő férgek

Európában a szakcikk három tüdőféreg faj előfordulásáról tesznek említést a kutyafélékben. Ezek a *Capillaria aerophila* (*Eucoleus aerophilus*), az *Angiostrongylus vasorum* és a *Crenosoma vulpis* (3, 26).

Közülük a *C. aerophila* a legrégebben ismert. Ez a parazita közvetlen fejlődésmenetű, s az orr, a trachea és a hörgők nyálkahártyájába ágyazottan fordul elő. A *C. vulpis* ezzel szemben köztigazdák segítségével fejlődik. A köztigazdái meztelen vagy szárazföldi házas csigák lehetnek-, és szintén a hörgőkben és a légcsőben található meg. Az *A. vasorum*, vagy másik nevén „francia szívféreg” vagy „francia tüdőféreg” úgyszintén csiga köztigazdát igényel fejlődéséhez, s a jobb szívfélben és a tüdőartériákban telepszik meg (3).

Az említett tüdő férgek közül a legsúlyosabb klinikai tüneteket az *A. vasorum* okozhatja. Ezek idült fertőzés esetén a következők lehetnek: pangásos szívelégtelenség, keringési zavarok, endocarditis, endarteritis, pneumonia (3).

Érdekes parazita még a *Capillaria boehmi* (*Eucoleus boehmi*), melyet csak 1953-ban írtak le először Németországban. Életciklusa még nem teljesen tisztázott, a kutyafélék orrüregében élőködik, s általában nem okoz tüneteket (26).

A hajszálféreg és a tüdőféreg önállóan és együtt is előfordulhatnak egy gazdában. A kifejlett példányaikat post mortem vizsgálatok során lehet kimutatni, lárvális formáik vagy petéik pedig a bélsárban is felismerhetők koprológiai vizsgálati módszerekkel (3).

Számos vita tárgyát képezi, hogy mely bélsárvizsgálati módszerrel érdemes a tüdőféreg lárváinak, petéinek jelenlétét vizsgálni. Felszándúsítással például könnyen alábecsülhetjük az egyes parazitákkal való fertőzöttség mértékét. Ennek okai a következők lehetnek: prepatens fertőzés, intermittáló, szabálytalan lárvaurítás, vagy a lárvák és peték

sérülése a bélsár fagyasztása vagy felszándúsító oldattal való kezelése közben. Ennek ellenére elmondható, hogy például az *A. vasorum* jelenléte legtöbbször biztonságosan megállapítható ezzel a módszerrel. Előnye még a flotációs módszernek, hogy terepről gyűjtött friss hullatékminiókból is ki lehet vele mutatni a tüdőben élő élősködőket, ezzel megspórolva a kórbonctani vizsgálatok költségeit (26, 27).

A tüdőféreglárvák kimutatására a hazai és nemzetközi szakirodalom szerint a legalkalmasabb eljárás azonban továbbra is a Baermann-féle lárvazólalás, melyet viszont kiszáradt vagy fagyott miniókból nem lehet elvégezni (26, 27).

Magyarországon Sréter és munkatársai végeztek kutatásokat a vörös rókák extraintestinalis parazitáival kapcsolatban. Vizsgálataik során 100 vörös rókából 76-ban találtak pulmonáris élősködőket, ami igen jelentős számnak bizonyul. A *C. aerophila* volt a leggyakoribb tüdőféreg (66%), ezt a fajt követte a *C. vulpis* (24%), majd a *C. boehmi* (8%), végül az *A. vasorum* (5%) (27). Állításuk szerint a vörös rókák urbanizációjával összefüggésben feltételezhető, hogy ezek az élősködők egyre nagyobb mértékben fognak megjelenni a kutyákban és a macskákban is (27). A magyar kutatók azt is megállapították, hogy fertőzöttségre különösen a hűvös és nedves helyeken lehet számítani. Az éves csapadékmennyiség és a hőmérsékleti viszonyok az összes tüdőféreg-fajra hatással lehetnek, közülük is a csiga köztigazdával rendelkező *A. vasorum* és *C. vulpis* mutatják a legszorosabb kapcsolatot a klimatikus viszonyokkal (29).

5.Célkitűzések

Törekvésünk fő célja annak megállapítása volt, hogy a rókák bélsárhullatékának parazitológiai vizsgálatával milyen parazitákat lehet abból kimutatni, és az ily módon detektált élősködők mennyire tükrözik a rókák valós fertőzöttségét. Ennek érdekében 2016 és 2019 között az ország több helyéről gyűjtöttünk bélsármintákat. A legtöbb minta a Bükk-hegységből származott, mert ez a hely a vörös rókák természetes, legkevésbé zavart élőhelye, és feltételezhető volt, hogy a legtöbb élősködőt az ott gyűjtött miniókban találjuk. Emellett gyűjtöttünk ürülmintákat a Pilisben, a Budai-hegységben, Gemencen, Ócsán és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében is. Fontos szempontnak tartottuk, hogy a miniók az ország több pontjáról származzanak, továbbá az év különböző időszakában kerüljenek begyűjtésre.

Annak érdekében, hogy még pontosabb képet kapjunk a vörös rókák belső élősködőiről, boncolásokat is végeztünk. A lőtt vadak Sopron és Szeged környékéről

származtak. Fontosnak tartottuk a boncolás alkalmával talált és a bélsárban lévő paraziták összehasonlítását. A rókákból kinyert bélsárból koprológiai vizsgálatokat is végeztünk, s összehasonlítottuk ezek eredményeit a boncolások eredményeivel. Így betekintést nyerhettünk abba, mennyire érzékeny a bélsárvizsgálat, s melyek azok a paraziták, melyeket flotációs módszerrel is nagy biztonsággal ki lehet mutatni, s melyek azok, amiket a kórbonctani vizsgálatokkal könnyebb megtalálni.

Fontosnak tartottuk, hogy az *E. multilocularis* férget, mint zoonotikus jelentőséggel bíró galandférget az általunk használt módszerekkel ki tudjuk-e mutatni. Mivel hazai viszonylatban többször is rábukkantak erre a fajra, kíváncsiak voltunk, hogy vizsgálataink során nekünk is sikerül-e bizonyítanunk jelenlétét akár petéinek, akár adultjainak megtalálásával, valamint hogy mely területeken fordul elő és milyen gyakorisággal.

6. Anyag és Módszer

6.1. Bélsárminták gyűjtése

Koprológiai gyűjtéseinket az alábbi helyeken végeztük: Bükk-hegység, Pilis-hegység, Budai-hegység, Ócsa, Gemenc, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye (Bockereki-erdő) (1. ábra). Ezen helyekről legtöbbször saját kezűleg gyűjtöttem a hullatékmintákat, számos alkalommal pedig mások által begyűjtött bélsármintákat elemeztem.

A mintagyűjtés a 4 év során folyamatosan zajlott, ősszel, télen, tavasszal és nyáron is tudtunk mintákat gyűjteni. Leginkább túrák és terepfutások alatt nyílt alkalom a gyűjtésekre, így elmondható, hogy a hullatékok főként turista vagy erdészeti utak mellől származnak. Sok esetben ugyanazon területekről többször, időben elkülönítetten gyűjtöttünk.

A bélsármintákról nem lehetett egyértelműen megállapítani, hogy azok azonos egyedekből származtak-e, sokszor pedig csak a laboratóriumi vizsgálatok során, a megtalált paraziták alapján derült ki az is, hogy valóban vörös róka hagyta-e maga után a vizsgált hulladékot. A hullatékok természetesen származhattak más kutyaféléktől, így sakálaktól, farkasoktól vagy vadon élő kóbor kutyáktól is. Mivel ezen állatfajok jóval kisebb egyedszámmal fordulnak elő az országunkban, illetve parazitafaunájuk csaknem megegyezik a vörös rókákéval, ezért nem követtünk el nagy hibát, ha egy kutyaféle ragadozó által ürített ürüléket, rókából származónak véltünk. A hulladék előfordulási körülményei, az alakja, az emésztetlen részek jellege és a paraziták alapján a legtöbb esetben meg lehetett állapítani, hogy azt róka ürítette.

A mintákat egymástól elkülönítetten, nejlonzacskókba gyűjtöttük olyan módon, hogy a kifordított nejlonzacskót a kézfejünkre húztuk, s a bélsarat így emeltük fel a talajról, majd a zacskót visszafordítottuk s a benne lévő ürülékre simítottuk, és csomót kötöttünk a nejlonzacskó szájára. Ezzel biztosítottuk a minél légmentesebb zárást annak érdekében, hogy a bélsárban lévő paraziták további fejlődését megakadályozzuk. A gyűjtések során gumikesztyűt és orvosi maszkot viseltünk a közegészségügyi kockázatot jelentő kórokozók bejutásának elkerülése érdekében. A zacskókat minden esetben feliratoztuk (gyűjtés helye, ideje), hűtve szállítottuk, majd a laboratóriumban minimum 2 hétig tartó -18 °C-os mélyfagyasztásnak vetettük alá annak érdekében, hogy a bennük lévő, esetlegesen zoonotikus jelentőséggel bíró paraziták elveszítsék fertőzőképességüket.

A gyűjtést könnyítette, hogy a vörös rókák legtöbbször utakra, útkereszteződésekbe, kövekre ürítettek. Ennek valószínűleg a terület megjelölésében lehet meghatározó szerepe.

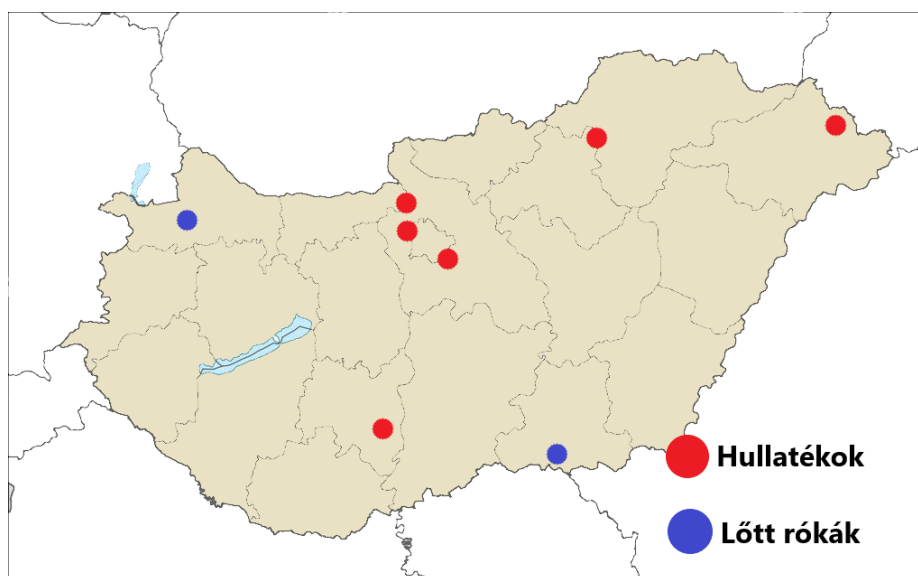
6.2. Kórbonctani vizsgálat

Lőtt vadakhoz Sopron környékéről (Csapod és Sopronkövesd mellől), illetve Szeged mellől sikerült hozzájutnunk az ottani vadásztársaságok segítségével (1. ábra).

A vadásztársaságok alkalmazottai az egyetemre szállították a lőtt, és mélyfagyasztott vadakat, amelyek boncolására a Patológiai Tanszéken volt lehetőség a közegészségügyi szabályok betartásával. Ennek során elkülönítettük és fixálás céljából 10 % formalint tartalmazó tartályba helyeztük az állatok béltraktusát (gyomor, vékonybelek, vastagbelek egybefüggően) a májjal együtt. A húgyhólyagokat, a veséket, a lépeket, a tüdőket, a nyelőcsőveket, valamint a szíveket is összegyűjtöttük műanyag tárolóedényekbe, majd fixálás nélkül, azonnal a boncolást követően feldolgoztuk azokat. Az orrkagylókat is kimetszettük fűrésszel az egyedek koponyájából és megvizsgáltuk őket *Capillaria boehmi* illetve egyéb férgek jelenlétére is. Vizsgáltuk még a kötőhártyazsákokat is *Thelazia callipaeda* szemférgesek után kutatva.

A béltraktusokat fixálás céljából 2 hétig hagytuk a formalin tartalmú edényekben. A boncolás folyamán a béltraktusok formalinba helyezése előtt azokból bélsármintákat nyertünk ki, melyeket jól záródó edényekbe helyeztünk és legalább 2 hétig tartó mélyfagyasztásnak vetettük alá. Így lehetőségünk adódott arra, hogy megtudjuk, melyek azok a paraziták, amik bélsárvizsgálattal kimutathatók, és melyek azok, amiket csak a boncolás során tudunk detektálni.

1. ábra: A vörös róka hullatékok és a lőtt rókák származási helyei (Juhász Alexandra)



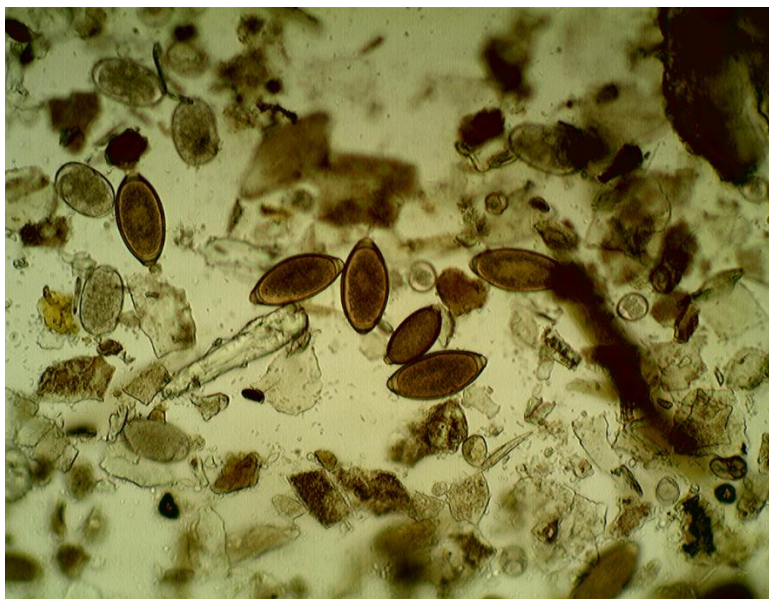
6.3. Parazitológiai vizsgálatok

6.3.1. Felszíndúsítás

Az általunk leggyakrabban használt laboratóriumi vizsgálati módszer a kutatás alatt a flotáció, azaz felszíndúsítás módszere volt. Tapasztalataink szerint a bélsárban lévő petéket és lárvákat is ki lehet mutatni ezzel a metódussal, azonban a lárvákat nehéz észrevenni, ugyanis azok a felszíndúsító oldat hozzáadása után zsugorodnak. Ehhez a vizsgálathoz tehát szakavatott szemre van szükség.

A felszíndúsítást a következőképpen végeztük: a bélsármintákat először felolvasztottuk, majd egyesével műanyag poharakba helyeztük őket, s langyos víz hozzáadását követően fém spatulával homogenizáltuk a mintákat. Ezután teaszűrő segítségével a hullatékok sűrűbb, nagyobb szemcseméretű részét eltávolítottuk, a visszamaradt folyadékot a kisebb szemcsékkel pedig üleptettük. A leülepedett rész fölül a vizet és a könnyebb növényi szemcséket tartalmazó részt leöntöttük, majd újra vizet adtunk az üledékhez, s ezt addig ismételtük, míg az üledék fölötti vízréteg fel nem tisztult, jelezve, hogy az üledéket megfelelően megtisztítottuk a számunkra felesleges anyagoktól. Ezután az üledékeket centrifugacsövekbe helyeztük. A centrifugacsöveket mintánként külön megjelöltük, majd asztali, kilendülő fejes centrifugába helyeztük, és 5 percig 650-700/perc fordulatszámra centrifugáltuk azokat. Ezután a kémcsövekben a számunkra fontos, parazitapetéket és lárvákat tartalmazó üledék és a víz megfelelő mértékben szétvált. A vizet

a kémcsövekből egy határozott mozdulattal kiöntöttük, az üledéket pedig 1300 g/l-es sűrűségű ZnSO₄ oldattal elegyítettük, s visszahelyeztük a centrifugába, ahol ismét 5 percig 650-700/perc fordulatszámon centrifugáltuk azokat. A centrifugálás végeztével a centrifugacsövek tetejére emelkedett, parazitapetékben gazdag üledékrészt vizsgáltuk fénymikroszkóp alatt olyan módon, hogy a kémcsövek felszínéről üvegbottal tárgylemezre helyeztünk egy cseppet a szuszpenzióból (1. kép).



1. kép: Parazita peték (*Trichuris*, *Capillaria*, strongylida-típusú peték) és *Isospora* oocysták a flotáló oldat felszínén egy vörös róka hullatékminatában (500X nagyítás) (saját fotó).

6.3.2. A szervek vizsgálata

6.3.2.1. A béltraktus vizsgálata

A formalinban 2 hétig fixált béltraktusokat a gyűjtőedényből egy nagyméretű boncoló tálcára helyeztük, majd bélvágó olló segítségével a gyomor szájától kezdve egészen a végbél felvágtuk azokat. Az emésztőtraktust kisebb részekre osztottuk, így először leválasztottuk a gyomrot a patkóbélről, majd a vékony és vastagbeleket is 20-20 centiméteres szakaszokra vágtuk. Ezután műanyag edénybe helyeztük azokat, s nyálkahártyájukat óvatosan dörzsölve kimostuk tartalmukat. Az esetlegesen a bélfalhoz csatlakozó galandférgek scolexét ollóval körbevágtuk, s így távolítottuk el, azért, mert különben könnyen beleszakadhattak volna a nyálkahártyába. (A galandférgek faji azonosításához pedig szükségünk volt a scolexekre.) A béltraktusok mosadékából származó folyadékot

tésztaaszűrőn átszűrtük, s így a nagyobb részecskék, köztük a paraziták fennakadtak a szűrőn. A szűrőn fennakadt részeket nagyméretű petricsészébe öntöttük, majd ezután sztereomikroszkóp segítségével vizsgáltuk. A megtalált parazitákat 70 % alkoholt tartalmazó petricsészékbe gyűjtöttük össze, majd glicerint adva hozzájuk állni hagytuk azokat. A glicerin néhány nap alatt áttetszővé tette a férgeket, ezáltal a felépítésük jól tanulmányozhatóvá vált.

6.3.2.2. Egyéb szervek vizsgálata

A tüdőket kisebb darabokra vágtuk, majd ezeket petricsészékbe tettük, s kisméretű ollók és csipeszek segítségével szétvágtuk a szöveteket. A májakat éles késsel felszeleteltük, és a feltáródó epeutakban kerestünk férgeket. A húgyhólyagokat ugyancsak felnyitottuk és a nyálkahártya felületéről emeltük le a férgeket. A bennük maradt vizeletben ülepedés után, fénymikroszkóp segítségével petéket is kerestünk. A veséket hasonlóképpen felszeleteltük, hogy a vesemedencék vizsgálhatók legyenek. A szíveket a kórbonctan szabályainak megfelelően felvágtuk, s főként a jobb kamrát, továbbá a két *vena cava* beszájadásának környékét vizsgáltuk szívférges (*Dirofilaria immitis*) jelenlétére. A lépekből tárgylemezeken keneteket is készítettünk. A fűrészrel elkülönített orrkagylókat, s az orrüregből kikapart orrnyálkahártya darabokat sztereomikroszkóp alatt vizsgáltuk. Megvizsgáltuk még a nyelőcsőveket, *Spirocerca lupi* által kialakított góccokat keresve.

A boncolás során talált parazitákat a Parazitológiai és Állattani Tanszék parazitológiai gyűjteményének segítségével és a könyvtárában található kézikönyvek alapján határoztuk meg.

7.Eredmények

7.1. Hullatékvizsgálatok eredményei

Munkánk során számos parazita alakot sikerült kimutatnunk az általunk vizsgált vörös róka hullatékokból. A hullatékmintákban talált parazitákat és azok előfordulási gyakoriságát összefoglalóan a 2. a 3. és a 4. táblázat mutatja be. Az egyes években talált parazitákat külön fejezetekben ismertetem.

A 2016. évben végzett vizsgálatok

A 2016-os év folyamán tavasszal, ősszel és télen gyűjtöttünk. A tavaszi időszakban begyűjtött minták mindegyikében volt olyan parazita, ami az ürítő vörös róka saját

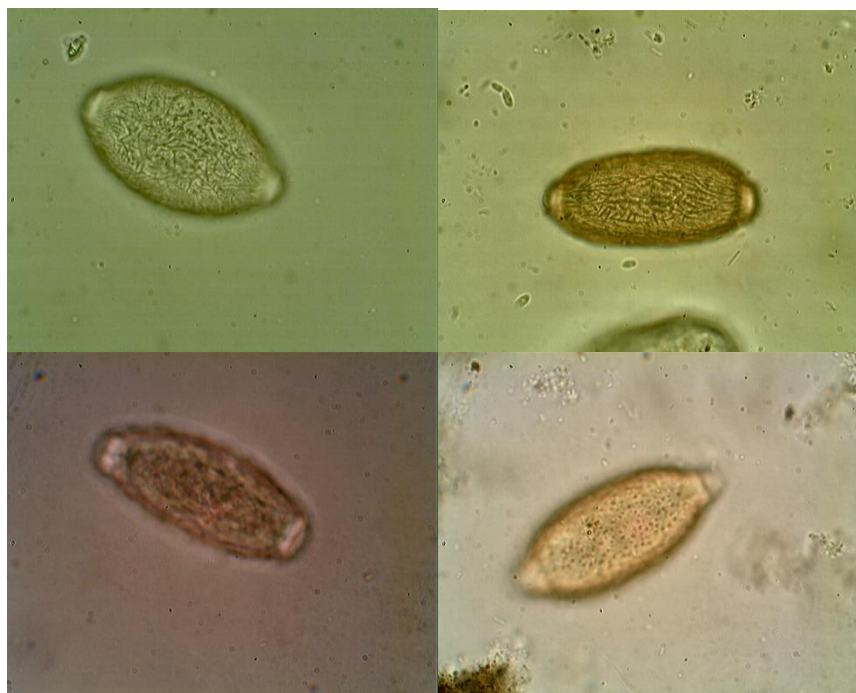
élősködője lehetett, nem pedig az elfogyasztott zsákmányállatból bekerült pseudo-parazita. Ősszel a vizsgált minták 11,4 %-ában nem volt semmilyen parazitaalak, télen pedig minden mintában találtunk petéket vagy lárvákat.

2016 (összesen 58 minta)			
parazita	tavaszi (20 minta)	ősz (35 minta)	tél (3 minta)
<i>Alaria</i> pete	-	1	-
<i>Ancylostoma</i> pete	1	7	1
<i>Angyostrongylus</i> lárva	3	8	2
<i>Capillaria</i> pete	17	27	2
<i>Crenosoma</i> lárva	4	1	-
<i>Isospora</i> oocysta	-	5	1
<i>Sarcocystis</i> oocysta	-	1	-
<i>Spirocerca</i> pete	3	1	-
<i>Taenia</i> -típusú pete	3	3	-
<i>Toxocara</i> pete	-	1	-
<i>Trichuris</i> pete	1	7	2
<i>Uncinaria</i> pete	1	9	2

2. táblázat: A vörös róka hullatékminiókban talált paraziták 2016-ban

A minták gyűjtésének helyei a következők voltak: **tavaszi**: Bükk-hegység (Bükkzsérc, Felsőtárkány, Szarvaskő, Cserépfalu); **ősz**: Bükk-hegység (Felsőtárkány, Cserépfalu, Bükkszentkereszt, Nagyvisnyó, Bükkzsérc, Várkút, Bélapátfalva); **tél**: Bükk-hegység (Felsőtárkány).

Alaria petéket csak egy esetben sikerült kimutatnunk, egy bélapátfalvi tó közelében ősszel begyűjtött hullatékból. *Taenia*-típusú petéket tavasszal és ősszel sikerült kimutatnunk, Felsőtárkány és Bükkzsérc közelében begyűjtött hullatékokból. A *Capillaria* peték mind a három évszakban, és a Bükk-hegység összes általunk bejárt területén igen nagy számban fordultak elő (58 mintából 46 pozitív volt e peték jelenlétére). Néhány *Capillaria* petét faji szinten is azonosítani tudtunk (2. kép), de a peték állapota sok esetben nem teszi lehetővé, hogy a morfológiai jellegzetességeiket felismerjük. Ezért általában csak „*Capillaria*” gyűjtőnév alatt tartottuk nyilván az ilyen típusú petéket.



2. kép: *Capillaria*-fajok petéi. Balra fent: *Capillaria (Eucoleus) aerophila*, jobbra fent: *Capillaria (Aoncotheca) putorii*, balra lent: *Capillaria (Pearsonema) plica*, jobbra lent: *Capillaria (Eucoleus) boehmi* (1000X nagyítás) (saját fotó).

Ancylostoma, *Uncinaria*, *Trichuris* petéket, *Angiostrongylus* és *Crenosoma* lárvákat minden évszakban és minden gyűjtési területen megfigyeltünk a bélsármintákban. *Toxocara* petéket mindössze egy esetben detektáltunk, egy nagyvisnyói ürülékmintában. *Isoospora* oocystákat ősszel figyeltünk meg nagyobb számban, míg *Spirocerca* petéket inkább tavasszal. Egy esetben *Sarcocystis* oocystát is sikerült detektálnunk egy Cserépfalunál gyűjtött hullatékban.

A 2017. évben végzett vizsgálatok

A 2017-es évben tavasszal, nyáron, ősszel és télen is lehetőségünk nyílt minták gyűjtésére. A tavaszi időszakban a minták 41 %-ában nem volt semmilyen parazita, nyáron minden mintában megfigyeltünk parazitapetéket és lárvákat, ősszel a minták 32%-ában , télen 11%-ában nem volt semmilyen detektálható parazitaforma.

2017 (összesen 74 minta)				
parazita	tavasz (34 minta)	nyár (4 minta)	ősz (25 minta)	tél (11 minta)
<i>Alaria</i> pete	2	-	2	1
<i>Amoeba</i> cysta	1	-	-	-

<i>Ancylostoma</i> pete	-	-	2	2
<i>Angyostrongylus</i> lárva	6	1	3	4
<i>Capillariapete</i>	11	3	11	9
<i>Crenosoma</i> lárva	1	-	-	-
<i>Isospora</i> oocysta	1	-	-	-
<i>Physaloptera</i> pete	-	-	-	1
<i>Taenia</i> -típ. pete	-	-	1	3
<i>Toxocarapete</i>	1	-	6	2
<i>Toxascaris</i> pete	1	-	1	1
<i>Trichuris</i> pete	8	1	5	6
<i>Uncinaria</i> pete	2	-	6	-

3. táblázat: A vörös róka hullatékmintákban talált paraziták 2017-ben

A minták gyűjtésének helyei: **tavas:** Bükk-hegység (Felsőtárkány, Három-kő, Várkút, Síkfőkút, Cserépfalu, Bükkzsérc, Szilvásvárad) és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye (Bockereki-erdő); **nyár:** Gemenc (Pörboly); **ősz:** Bükk-hegység (Berva-völgy, Mész-völgy, Szarvaskő, Bélapátfalva, Felsőtárkány, Síkfőkút, Őr-kő, Várkút), Gemenc, Budai-hegység (Budakeszi); **tél:** Bükk-hegység (Felsőtárkány, Őr-kő, Kács, Cserépfalu, Miskolc).

Alaria petéket a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Bockereki-erdőben gyűjtött bélsármintákban, egy esetben budakeszi mintában, illetve a gemenci mintákban tudtunk kimutatni. Egy esetben egy felsőtárkányi mintában is előfordult ez a parazitapete (3. kép).



3. kép: A felszindúsító nagy sűrűsége miatt összelapult *Alaria alata* peték vörös róka hullatékmintából, felszindúsítással kimutatva (500X nagyítás) (saját fotó).

A *Taenia*-típusú peték legtöbbjét a bükki hullatékokban találtuk, egy esetben egy Gemencről származó mintában is megfigyeltünk ilyen petét. A 2016-os évhez hasonlóan 2017-ben is a *Capillaria* peték fordultak elő a legnagyobb számban (74 mintából 29 mintában) az összes évszakban és az összes gyűjtési területen. Az előfordulás aránya azonban így is kisebb volt 2016-hoz képest (2016: 79%-os előfordulás, 2017: 39%-os előfordulás). *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Trichuris* petéket, *Angiostrongylus* és *Crenosoma* lárvákat elvétele sikerült kimutatnunk a legtöbb évszakban és az összes mintagyűjtési helyen. *Toxocara* és *Toxascaris* petéket a nyári időszakban nem tudtunk megfigyelni a hullatékokban. *Isospora* oocystát, *Amoeba* cystát és *Physaloptera* petét is sikerült detektálnunk, de csak egy-egy esetben, bükki mintákban.

A 2018. évben végzett vizsgálatok

A 2018-as évben tavasszal, ősszel és télen gyűjtöttünk bélsármintákat. A tavaszi időszakban a minták 13%-ában nem volt semmilyen parazitaalak. Ősszel a hullatékok 53%-ában nem tudtunk kimutatni parazitákat, ami kiemelkedően magas arálynak tekinthető. Télen a 3 gyűjtött ürülékmintából 1 mintában nem volt detektálható parazita.

2018 (összesen 62minta)			
parazita	tavasz (31 minta)	ősz (28 minta)	tél (3 minta)
<i>Alaria</i> pete	2	-	-
<i>Ancylostoma</i> pete	3	3	1
<i>Angiostrongylus</i> lárva	4	2	-
<i>Capillaria</i> pete	23	9	1
<i>Crenosoma</i> lárva	2	-	-
<i>Isospora</i> oocysta	1	1	-
<i>Physaloptera</i> pete	-	1	-
<i>Sarcocystis</i> oocysta	1	-	-
<i>Taenia</i> -típ. pete	5	1	-
<i>Toxocara</i> pete	-	5	1
<i>Toxascaris</i> pete	1	-	-
<i>Trichuris</i> pete	7	2	1

<i>Uncinaria</i> pete	11	3	1
-----------------------	----	---	---

4. táblázat: A vörös róka hullatékmintákban talált paraziták 2018-ban

A minták gyűjtésének helyei:**tavas:** Bükk-hegység (Felsőtárkány, Les-rét), Pilis-hegység (Pilis-hegy), Szabolcs-Szatmár-Bereg megye (Bockereki.erdő), Gemenc; **ősz:** Bükk-hegység (Cserépfalu, Bükk-fennsík, Csanyik-völgy, Bujdosó-kő, Alsó- Bükk); **tél:** Budai-hegység (Budaörs).

Alaria alata petéket kettő esetben mutattunk ki: a Bockereki-erdőben és Gemencen tavasszal gyűjtött hullatékokból. *Taenia*- típusú petéket csupán 6 hullatékban detektáltunk, ezek mindegyike a Bükk-hegységből származott (4. kép).



4. kép: *Taenia*-típusú pete vörös róka hullatékmintában, a felszíndúsító folyadék felszínén (1000X nagyítás). (saját fotó).

A legnagyobb számban ebben az évben is *Capillaria* spp. petéket sikerült megfigyelnünk. Tavasszal kiugróan nagy arányban voltak jelen ezek a peték az ürülékekben (31 mintából 23 mintában), illetve ősszel és télen is jelentős számban tudtuk őket detektálni. Minden gyűjtési területen előfordultak a *Capillaria* peték. *Ancylostoma*, *Uncinaria* és *Trichuris* petéket, *Angiostrongylus* és *Crenosoma* lárvákat a korábbi évekhez hasonlóan változó gyakorisággal a legtöbb évszakban és minden gyűjtési helyen sikerült kimutatnunk, de viszonylag kis számban. *Toxocara* és *Toxascaris* petéket csak az ürülék minták kis százaléka tartalmazott, ám elvétve minden gyűjtési területen előfordultak. Megfigyelésre került még néhány ritkább parazita, így két bükki mintában *Isospora* oocysták, egy szintén

Bükkben gyűjtött ürülékminta esetében egy feltehetően *Physaloptera rara* pete, valamint egy esetben *Sarcocystis oocysta* is.

A 2019. évben végzett vizsgálatok

A 2019-es év folyamán a korábbi éveknél jóval kevesebb alkalmunk nyílt terepi hullatékminták gyűjtésére. Összesen 4, rókák által hátrahagyott bélsármintát elemeztünk: a téli időszakban 3 mintát, amelyekben *Capillaria* petéket detektáltunk, illetve tavasszal 1 mintát, melyben *Alaria alata* és *Capillaria* petéket tudtunk megfigyelni.

A minták gyűjtésének helyei: **tavasz:** Ócsa; **tél:** Budai- hegység (Tétényi-fennsík)

7.2. Kórbonctani vizsgálatok eredményei

Hullatékmintákon végzett kutatásainkat kiegészítettük 2018 és 2019 telén kilőtt vadon élő vörös rókák kórbonctani vizsgálatával. Az általunk boncolásnak alávetett 27 róka közül 18-ból sikerült bélsármintákat is elkülönítenünk, s flotációs módszerrel vizsgálnunk. Így össze tudtuk hasonlítani, mely paraziták mutathatók ki koprológiai vizsgálati módszerekkel, s melyek találhatók meg könnyebben boncolással. A boncolás során kapott eredményeinket az 5. táblázat ismerteti.

2018-2019 (összesen 27 lőtt róka)			
parazita	Szeged környéke (6 róka)	Sopronkövesd (1 róka)	Csapod (20 róka)
<i>Alaria</i> mótely	6	1	2
<i>Thelazia</i> féreg	1	-	1
<i>Ancylostoma</i> féreg	-	-	3
<i>Crenosoma</i> féreg	-	-	1
<i>Capillaria</i> féreg	-	-	1
<i>Mesocostoides</i> féreg	-	-	12
<i>Taenia</i> féreg	1	1	12
<i>Toxocara</i> féreg	1	-	1
<i>Toxascaris</i> féreg	-	-	7
<i>Trichuris</i> féreg	-	-	1
<i>Uncinaria</i> féreg	1	1	-

5. táblázat: A rókatetemekben talált paraziták

Galandférgeket főként a csapodi lőtt állatok beléből tudtunk kimutatni, ezek mindegyike a *Taenia* és a *Mesocestoides* nemzetségekhez tartozott (5. kép). *Echinococcus* spp. fertőzöttséget egy egyedben sem állapítottunk meg.



5. kép: *Mesocestoides* faj feregíze vörös róka béltraktusából, (20X nagyítás) (saját fotó).

Alaria alata mételyek nagy számban fordultak elő a szegedi és a sopronkövesdről származó állatok béltraktusában, a csapodi tetemekben azonban elenyésző volt a számuk. Amint azt a fenti táblázat mutatja, kifejlett *Capillaria plica* férget csupán egy esetben sikerült kimutatnunk a húgyhólyagokból. Ennek a parazitának a petéit a húgyhólyagokból elkülönített vizelet ülepítése után is sikerült detektálnunk. Más *Capillaria* faj adultjait azonban nem tudtuk kimutatni a béltraktusok, májak, tüdők és orrüregek vizsgálata során. *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Trichuris* és *Crenosoma* adultokat elvértve sikerült detektálnunk. *Angiostrongylus* tüdőférget pedig nem találtunk egyetlen tüdőben sem. *Toxocara* orsóférgeket csak egy-egy esetben találtunk a bélrendszerekben, míg a csapodi rókákban a *Toxascaris leonina* fertőzöttség viszonylag elterjedtnek bizonyult. Kimutatásra került még a *Thelazia callipaeda* nevű szemféreg is, azonban csak két egyed kötőhártyaszákjából. A vesék, lépek és májak boncolása során semmilyen parazitás bántalomra utaló jelet nem fedeztünk fel, s az orrkagylók vizsgálata során sem tudtuk kimutatni semmilyen férget sem. *Dirofilaria immitis* által okozott szívférgességet sem sikerült detektálnunk.

7.3. A felboncolt vörös rókák bélsárvizsgálata

Az általunk kórbonctani vizsgálatnak alávetett 27 lőtt vörös róka közül összesen 18 egyedből tudtunk kinyerni és elkülöníteni bélsármintákat. Az ezeken elvégzett flotációs

vizsgálat eredményeit a 6. táblázat ismerteti. A többi egyed végbele erősen roncsolódott a kilövés során, vagy nem tartalmazott formált bélsarat.

parazita	Szeged környéke (2 ürülminta)	Csapod (16 ürülminta)
<i>Alaria</i> pete	2	11
<i>Capillaria</i> pete	1	13
<i>Sarcocystis</i> oocysta	-	1
<i>Taenia</i> - típusú pete	-	1
<i>Toxascaris</i> pete	-	13
<i>Uncinaria</i> pete	1	-

6. táblázat: A boncolt vörös rókák béltraktusából elkülönített, majd flotációs vizsgálatnak alávetett ürülmintákból kimutatott paraziták.

A csapodi lőtt rókák bélsarainak felszindúsításos vizsgálata során 1 bélsármintában nem találtunk semmilyen parazitát. A szegedi ürülminták mindegyikében volt valamilyen parazitaalak. Emellett látszik, hogy *Capillaria* és *Alaria* petéket igen nagy arányban sikerült megfigyelnünk mind a szegedi, mind a csapodi rókák bélsármintáiban. A *Toxascaris* peték mennyisége a csapodi ürülekben volt kiemelkedő. *Taenia*- típusú petéket csupán egy esetben tudtunk detektálni egy csapodi bélsármintából. *Sarcocystis* oocystát is sikerült megfigyelnünk az egyik ürülekben.

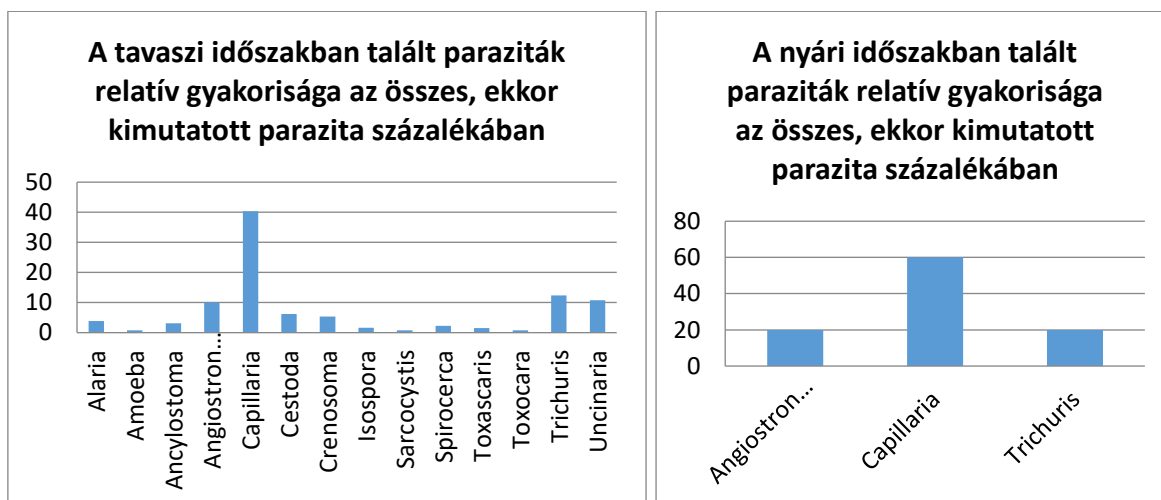
7.4. A kimutatott paraziták előfordulásának szezonálisága

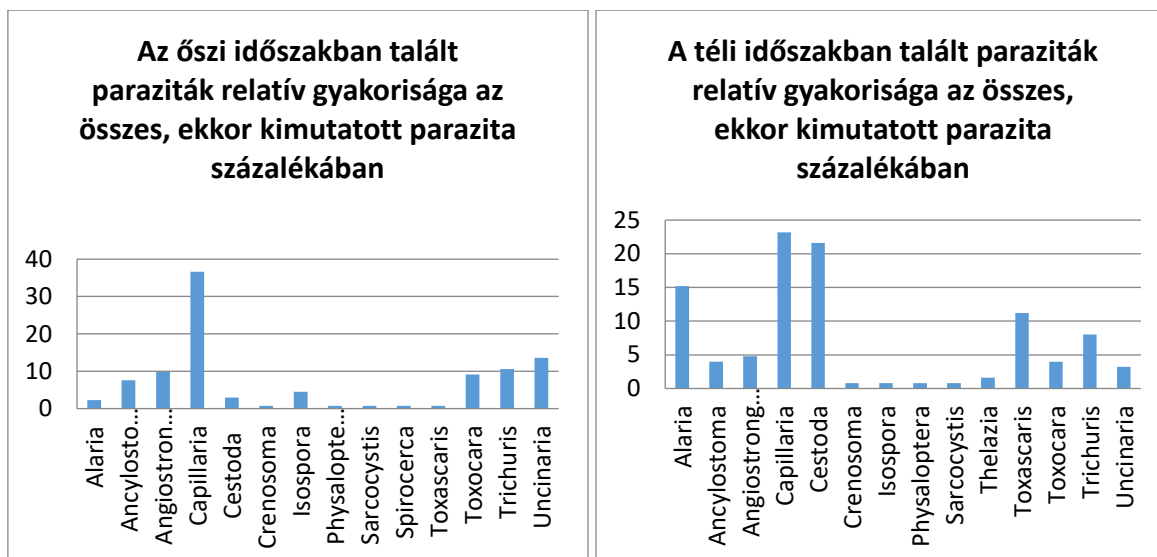
Az alábbi táblázat (7. táblázat) és grafikonok (1-4. grafikonok) a kutatási időszak során (2016-2019) a hullatékmintákban és a kórboncolt vörös rókákban megtalált paraziták szezonális előfordulási gyakoriságát szemléltetik.

Felismert és elkülönített paraziták	Tavaszi (86 hullatékban)	Nyári (4 hullatékban)	Őszi (88 hullatékban)	Téli (20 hullatékban és 27 tetemben)
<i>Alaria</i>	5	-	3	19
<i>Amoeba</i>	1	-	-	-
<i>Ancylostoma</i>	4	-	10	5

<i>Angiostrongylus</i>	13	1	13	6
<i>Capillaria</i>	52	3	47	29
<i>Cestodák</i>	8	-	4	27
<i>Crenosoma</i>	7	-	1	1
<i>Isospora</i>	2	-	6	1
<i>Physaloptera</i>	-	-	1	1
<i>Sarcocystis</i>	1	-	1	1
<i>Spirocerca</i>	3	-	1	-
<i>Thelazia</i>	-	-	-	2
<i>Toxascaris</i>	2	-	1	14
<i>Toxocara</i>	1	-	12	5
<i>Trichuris</i>	16	1	14	10
<i>Uncinaria</i>	14	-	18	4

7. táblázat: 2016-2019 között megtalált paraziták szezonális előfordulása a hullatékmintákban és a lőtt rókákban





1-4. grafikonok: 2016-2019 között megtalált paraziták szezonális előfordulása a hullatékmintákban és a lőtt rókákban

Jól látható, hogy az általunk megtalált paraziták szezonális előfordulása igen rapszodikus, egyértelmű szezonalitást egyik parazita esetében sem tudtunk detektálni. A téli időszakban a kórboncolt rókákban nagy számban találtunk *Alaria alata* adultokat, *Cestoda* fajokat és *Toxascaris leonina* egyedeket. Ezen élősködők előfordulási gyakorisága ezért mutat kiemelkedő értékeket ebben az évszakban mind a 7. táblázat, mint a 4. grafikon adatait tekintve. Azonban a hullatékvizsgálatokból kiderült, hogy ezeknek a parazitáknak inkább az élőhely típusával, mintsem a szezonalitással függ össze a gyakoriságuk, illetve a *Cestoda* fajokat csupán koprológiai vizsgálati módszereket alkalmazva jóval kisebb valószínűséggel lehet kimutatni, mint kórboncolás révén.

8 Következtetések

Mivel a vadon élő állatok hullatékát nem lehet szisztematikus pontossággal gyűjteni, az általunk vizsgált minták időbeli és helybeli eloszlása is rendkívül rapszodikus. Ha különböző helyekről származó minták eredményeit kívánnánk összehasonlítani, akkor nagyjából egy időben kellene gyűjteni a mintákat az egyes területekről, ha pedig a fertőzöttség időbeli lefolyására volnánk kíváncsiak, akkor egy területen mindig nagyjából azonos mintamennyiséget kellene gyűjtenünk. Ezen feltételek egyikét sem sikerült teljesítenünk, ezért csak arra hagyatkozhatunk, hogy a rendszertelenül talált minták parazitológiai vizsgálata alapján nagyjából megbecsüljük a rókákban lévő paraziták diverzitását és kimutathatóságát.

Mételyt, galandférgyet és fonálférgeket is ki tudtunk mutatni a fagyasztott, és több esetben teljesen kiszáradt mintákból, ezért megállapítható, hogy a viszonylag egyszerű felszindúsítási eljárással is megtalálhatjuk a róka ürülékében megjelenő paraziták többségét. Még a holt állapotban lévő tüdőféreg lárvák is felismerhetők a bélsárminták felszindúsított szuszpenziójában, ami azért érdekes, mert ezeket a lárvákat általában élő állapotban vizsgálják a Baermann-féle lárvazolálás módszerével. Az egyébként ülepítéssel dúsítással vizsgálható, nagyméretű és súlyos mételypeték (*Alaria*) is megtalálhatók voltak a mintákban a nagy fajsúlyú felszindúsító folyadék alkalmazásával. A galandféreg peték és a fonálféreg peték kimutatása ezen a módon semmilyen nehézségbe nem ütközött. Ennek alapján megállapíthatjuk, hogy a rókák bélsarában előforduló paraziták többségét a hosszú ideig történő fagyasztást követő, és ezért egészségügyi veszélyt nem jelentő felszindúsítás képes felismerhető állapotban koncentrálni, tehát legalább tájékozódó parazitológiai vizsgálatra alkalmas.

A gyűjtött hullatékminák vizsgálata során a legtöbb mintában találtunk valamilyen parazitaferőzöttségre utaló petéket, lárvákat vagy cisztákat. Amennyiben egy minta parazitát tartalmazott, akkor rendszerint többféle parazitaalak fordult elő benne. A paraziták együttes előfordulása arra utalhat, hogy bizonyos egyedek nagyobb valószínűséggel válhatnak élősködők gazdájává, mint mások, az élősködő fajától függetlenül. Vagyis a rókák között is lehetnek a parazitákat jobban eltűrő („low responder”), vagy azoktól megszabadulni képes („high responder”) egyedek, ami a paraziták egyenlőtlen eloszlását eredményezi (3). A különböző helyekről származó minák egyenlőtlen mennyisége nem teszi lehetővé, hogy megalapozott következtetéseket vonjunk le az egyes élőhelyeken található élősködők előfordulási gyakoriságáról, de a szerény mintaszám ellenére, azt megállapíthatjuk, hogy az általunk tapasztalt gyakoriságbeli különbségek nem mondanak ellent azoknak a feltételezéseknek, amelyek alapján az egyes paraziták előfordulására számíthatunk.

A legváltozatosabb parazitafaunát a Bükk-hegységben gyűjtött minák tartalmazták. A többi gyűjtési hely közül a Budai-hegység parazitafaunája bizonyult a leggyéresebbnek. Ez magyarázható azzal, hogy minél természetesebb élettérben él a róka, annál több esélye van élősködőkkel fertőződni.

Úgy tűnt, hogy az őszi és tavaszi időszakokban körülbelül ugyanolyan mértékű fertőzöttséget tapasztaltunk, és a paraziták diverzitása is hasonló mértékű volt. A téli és nyári

időszakokban kisebb arányú fertőzöttséget és alacsonyabb fokú diverzitást tapasztaltunk, de ennek valószínűleg csak az volt az oka, hogy jóval kevesebb mintát gyűjtöttünk akkor.

A. alata petéket 9 esetben tudtunk detektálni. Előfordulásuk gyakoriságában nem volt évszakonkénti különbség. A Bükk-hegységben csupán a Bélapátfalvi-tónál és Felsőtárkányban gyűjtött 1-1 mintában fordult elő ez a parazita. Gemencen és a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében gyűjtött mintákban mindig kimutatható volt az *Alaria* pete. A mocsaras vidékű Ócsán gyűjtött hullatékban is detektáltuk a mótely petéit. Valószínűleg ez az élősködő valóban a nedves, síksági élőhelyeken fordul elő gyakrabban. Az ottani vizekben a köztigazdául szolgáló csigák és kételtűek is nagyobb számban élnek, mint a hegyvidéken. A boncolt rókák közül a szegediek mindegyikében megtaláltuk az *A. alata* mótelyeket, és a sopronkövesdi tetemből is kimutattuk a parazitát. Valószínűleg ez a féreg az egész ország területén előfordul.

Taenia-típusú petéket, melyek galandférgek jelenlétére utalnak, csupán 16 esetben sikerült megfigyelnünk a 198 összegyűjtött hullatékban. A legtöbb esetben a Bükk-hegység Felsőtárkány és Bükkzsérc környéki erdeiben talált mintákban voltak ilyen peték, ám a hegység többi területén is előfordultak, s egy gemenci mintában is kimutattuk azokat. Évszakkal összefüggő gyakorisági változást nem fedeztünk fel. Méretük alapján ezek a peték inkább a nagy *Taenia*-fajok petéi voltak és nem az *Echinococcus* férgek petéi, de a morfológiai vizsgálat alapján ebben nem lehetünk biztosak.

A galandférgek petéit számos esetben nem lehet bélsármintákból koprológiai vizsgálatokkal, így például felszindúsítással kimutatni, s így a galandféreg-fertőzöttség rejtve marad (18, 25). Közegészségügyi szempontból viszont mégiscsak pozitív jel a galandféreg peték alacsony előfordulási aránya a vörös rókák hullatékában.

A boncolt rókákban ivarérett ízeket nem tartalmazó *Mesocestoides*- és *Taenia*-fajok kerültek megfigyelésre. *Echinococcus*-fajokat egyik boncolt rókából sem sikerült kimutatnunk sem Szeged, sem Sopron környékén. *Mesocestoides* galandférgek a csapodi rókákban voltak jelen, egy-egy róka béltraktusában általában megszámlálhatatlanul nagy egyedszámban. Velük együtt eddig még nem azonosított *Taenia*-fajok is előfordultak, de sokkal kisebb számban. Megállapítható tehát, hogy a *Mesocestoides*-fajok vélhetően a leggyakoribb galandférgek a vörös rókákban az általunk vizsgált területeken. A boncolt rókákból nyert bélsármintákban csupán 1 esetben, egy csapodi róka ürülékében sikerült

Taenia-típusú petéket detektálni, hiszen a bélben talált galandférgek még nem voltak gravidak. Ebből is látszik, hogy a galandféreg-fertőzöttség biztos megállapítása csak boncolással lehetséges. A *Mesocestoides*-fajokkal való fertőzöttség magas aránya azonban kedvezően bírálható el abból a szempontból, hogy ezek a férgek nem zoonotikusak, s mivel láthatóan tömegesen fordulnak elő az őket hordozó rókákban, kiszoríthatnak azok béltraktusából más, akár zoonotikus jelentőséggel bíró galandférgeket, például az *Echinococcus*-fajokat.

Az általunk gyűjtött hullaték-mintákban legnagyobb mennyiségben a *Capillaria* fajok petéit sikerült detektálnunk: 198 bélsármintából 117-ben kimutathatók voltak ezek a peték. Sok esetben az egyes *Capillaria*-fajok elkülönítése is lehetséges volt a peték burkának szerkezete alapján. Kórtani jelentősége ezeknek a férgeknek alig van, de mivel mindegyiküket a földről vagy a földgilisztákból veszik fel a rókák, a talajjal történő kontaktusuk gyakoriságát bizonyítják. Ha a „*Capillaria*” gyűjtőcsoportba sorolt fajok előfordulását jobban megismerjük, akkor talán az egyes róka-populációk jellemzésére is felhasználhatóak lesznek. Sok petéről még az sem dönthető el, hogy magából a rókából, vagy a zsákmányállatából származik-e? Jelenleg a gyakori *Capillaria* petéknek csak az a haszna, hogy ha megtaláljuk azokat, az megerősíti az adott parazitológiai vizsgálmódszer, esetünkben a felszindúsítás használhatóságát. Magukat a férgeket a hullákban nagyon nehéz megtalálni, ezért a galandférgekkel szemben, éppen az a jellemző, hogy a bélsárban a petéik könnyen megtalálhatók, miközben a kis férgek gyakorlatilag detektálhatatlanok a (sohasem friss) rókatetekben.

A *Trichuris* fertőzöttség kapcsán lényegében hasonló a helyzet, mint a *Capillaria* fertőzöttségnél. Vizsgálataink során 198 hullatékmintából 40 mintában fordult elő *Trichuris* pete, de ezek közül számos származhat a rókák által zsákmányolt állatokból, így főként rágcsálókból és nyúlalakúakból, esetleg vaddisznókból vagy juhféléből. *Trichuris* peték minden évben és évszakban, illetve minden gyűjtési területen előfordultak, habár jóval kisebb mértékben, mint a *Capillaria* peték. Ebből arra következtethetünk, hogy a vörös rókák ostorféreg fertőzöttsége viszonylag kis arányú, s valószínűleg zsákmányállataik sem olyan gyakran hordozói ezeknek a parazitáknak, mint például a *Capillaria* fajoknak.

Ancylostoma caninum petéket 20, *Uncinaria stenocephala* petéket 35 esetben találtunk a gyűjtött hullatékokban. Ez alapján úgy tűnik, az *U. stenocephala* hazánkban gyakrabban fordul elő vörös rókákban, mint az *A. caninum*. A rókák kampósféreg

fertőzöttsége láthatóan jóval kisebb arányú, mint a *Trichuris* vagy *Capillaria* fertőzöttségük. A boncolások során *Ancylostoma* férget 3 esetben, míg *Uncinaria* férget 2 esetben sikerült detektálnunk. Az *A. caninum* adultok a csapodi rókatetemekben, míg az *U. stenocephala* adultok a szegedi és sopronkövesdi tetemekben voltak megtalálhatóak. Lehet, hogy a két faj területileg elkülönül egymástól. A kilőtt rókákból elkülönített ürülmintákban 1 esetben tudtunk megfigyelni *Uncinaria* petéket, egy szegedi mintában. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a kampósféreg fertőzöttség a rókákban viszonylag kis arányú, de lehet, hogy a fertőzöttséget nem lehet kimutatni koprológiai vizsgálattal.

Toxocara canis fertőzöttséget összesen 16 esetben, míg *Toxascaris leonina* fertőzöttséget jóval kevesebb, csupán 4 esetben figyelhattunk meg a hullatékmintákban. Mindkét orsóféreg petéi előfordultak az összes gyűjtési területen, azonban évszakonkénti előfordulásuk egyenlőtlen volt. *T. canis* orsóféreggel általában a fiatal kutyafélék fertőzöttek. A vörös rókák kölykeinek hullatékmintáit legnagyobb eséllyel a tavaszi időszakban tudtuk begyűjteni, így azt vártuk, hogy ebben az évszakban magasabb *Toxocara* fertőzöttségi arányt kapunk. Ennek ellenére egyik év tavaszán sem sikerült nagyobb arányú fertőzöttséget megfigyelnünk, mint a többi évszakban. A boncolás során, érdekes módon *T. canis* csak 2, viszont *T. leonina* 7 egyedben volt jelen. A *Toxascaris* fertőzött állatok mindegyike Csapod környékén lőtt róka volt. A *Toxocara* fertőzöttek közül az egyik egy csapodi, a másik egy szegedi egyed volt. Eredményeink Fok 1988-as ebeken végzett vizsgálatainak végkövetkeztetéseihez hasonlóak (4, 12). Az általunk boncolt rókák bizonyosan idősebbek voltak 8 hónapnál. Valószínűleg ez az oka annak, hogy a *T. canis* adultok az ellenük létrejött immunitás miatt már kiürültek az állatok szervezetéből, míg a *T. leonina* férgek ezen immunitás hiányában fenntartották a fertőzöttséget.

Az *Angiostrongylus vasorum* lárvákat 33, míg a *Crenosoma vulpis* lárvákat 8 esetben tudtunk megfigyelni a hullatékmintákban. Kevert fertőzés is előfordult. A tüdőféreg lárvákra pozitív minták nagy része a Bükk-hegységből származott, de más helyeken gyűjtött hullatékban is találtunk ilyen lárvákat. Feltehetően a mészkőhegység kiváló feltételeket teremt a két tüdőféreg faj köztigazdául szolgáló házas és meztelen csigák fejlődéséhez. A fertőzöttség mértékéből pedig arra következtethetünk, hogy a vörös rókák valószínűleg gyakran táplálkoznak csigákkal.

A vizsgálatok alkalmával megfigyeltünk az *Isospora canis* oocystáit, amőbacisztákat, *Sarcocystis* oocystákat, *Spirocerca lupi* petéket és *Physaloptera rara* petéket is.

Ezeket elvétele sikerült csak megtalálnunk a bükki mintákban, ezért egyik parazitánál sem tudtunk évszakkal összefüggő megjelenést detektálni. Öröndetes, hogy az általunk alkalmazott módszer az ilyen kicsi méretű élősködőket is kimutatja.

A *Thelazia callipaeda* szemférgeseket is sikerült kimutatnunk egy szegedi és egy csapodi vörös róka kötőhártyaszákjából, ezzel megbizonyosodva arról, hogy a szemférgesség a rókákban is előfordul. *Dirofilaria immitis* szívférgeseket, *Spirocerca lupi* által kialakított gócot nem találtunk. A lépekből készített kenetekben sem tudtunk megfigyelni vérparazitákat. Ezek a negatív eredmények mind azt sugallják, hogy az említett paraziták nem lehetnek túl gyakoriak a vörös rókákban.

9 Összefoglaló

A vadon élő állatfajok többsége sokféle élősködővel fertőzött, amelyek között zoonotikus jelentőségű paraziták is vannak. Európában az ember számára legveszélyesebb élősködőnek az *Echinococcus multilocularis* galandférgeset tartják, aminek a kontinensen a végleges gazdája a vörös róka. Jelenleg a rókák egyedszáma a veszetheg felszámolása miatt növekszik, és egyre több példány keresi fel az emberlakta helyeket. A rókákban élő paraziták vizsgálata az emberek illetve a kedvtelésből tartott állatok és a haszonállatok fertőződésének elkerülése érdekében is fontos. A rókák férgeseinek vizsgálata azonban nem olyan egyszerűen kivitelezhető, mint az ember környezetében élő állatoké, vagy az emberi fogyasztásra alkalmas vadé. A lőtt rókák tetemeinek boncolása csak erre a célra alkalmas laboratóriumokban lehetséges. Egyszerűbbnek tűnik az állatok által elhullatott bélsár parazitológiai vizsgálata, azonban kérdéses, hogy az abban található paraziták milyen mértékben tükrözik az állatok tényleges fertőzethegét?

Munkánk során 198 vörös róka ürüleket vizsgáltunk meg flotációs módszerrel 2016 és 2019 között. A minták többsége a Bükk-hegységből származott, illetve elemeztünk a Pilisből, Budai-hegységből, Gemencről, Ócsáról és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyéből származó ürüleket is. Megfigyelésinket kiegészítettük 27 Szeged és Sopron közelében kilőtt rókatetem kórbonctani és koproológiai vizsgálatával is.

A legnagyobb mennyiségben a *Capillaria*-fajok petéit sikerült kimutatnunk, emellett számottevő volt még az *Alaria alata* métel, a *Toxocara canis* és *Toxascaris leonina* orsóférgesek, valamint az *Ancylostoma caninum* és *Uncinaria stenocephala* petéinek előfordulási gyakorisága. Többféle ritkább élősködő is előfordult a bélsármintákban, és több esetben az elfogyasztott préda parazitáit is megtaláltuk bennük. Az emberre veszélyt jelentő

galandférgekre jellemző, *Taenia*-típusú petéket csak egészen kevés esetben, a bélsárminták 8%-ában tudtunk detektálni. A flotációs módszerrel az *Angiostrongylus* és *Crenosoma* tüdőférgek lárváit is ki tudtuk mutatni, noha nem ez a vizsgálati eljárás a leggyakrabban alkalmazott módszer a féreglárvák kimutatására.

A felboncolt rókákban viszont a fenti paraziták mellett *Mesocestoides* galandférgeket is találtunk, amelyeket soha nem tudtunk a bélsárvizsgálattal kimutatni. *Echinococcus* férgeket egy egyedből sem tudtunk kimutatni.

Az eredményekből az derül ki, hogy a rókák ürülékből a legtöbb, bélsárral ürülő parazita az egyszerű felszindúsításos módszerrel is kimutatható, de a boncolás többféle élősködő kimutatását teszi lehetővé. A lehetőségek figyelembe vételével a parazitológiai monitorozásra mindkét eljárás alkalmas.

10 Summary

Most wild animals are infected with a wide variety of parasites, including parasites of zoonotic importance. In Europe, *Echinococcus multilocularis* tapeworm, considered to be the most dangerous parasite for humans. The definitive host of this worm on the continent is the red fox. Currently, the number of foxes is increasing due to the eradication of rabies. In consequence of the enlarging populations more and more foxes visit human settlements. Therefore the examination of parasites living in foxes is important to avoid contamination of humans, pets and livestock. However, the examination of helminths in foxes is not as easy as those of animals living in the human environment or that wild game which used for human consumption. The dissection of carcasses of shot foxes is only possible in laboratories that are suitable for this purpose. It seems easier to carry out parasitological examination of their excrements collected on the ground, but it is questionable to what extent the parasites contained therein reflects the actual infection of the animals?

In our work, we examined 198 red fox droppings by flotation between 2016 and 2019. Most of the samples came from the Bükk Mountains, and we also analyzed faeces collected from Pilis Mountains, Buda Hills, Gemenc forests, swamps near Ócsa and pastures in Szabolcs-Szatmár-Bereg County. We supplemented our observations with the necropsy and coprological examination of 27 foxes which were shot near Szeged and Sopron.

The eggs of the *Capillaria* species were detected in most samples and the incidence of eggs of *Alaria alata* trematode, eggs of *Toxocara canis* and *Toxascaris leonina*

roundworms, and eggs of *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala* hookworms were also significant. Several less common parasites were found in faecal samples, and in many cases we found parasites of consumed prey. *Taenia*-type of eggs, which might endanger humans, were detected in very few cases, only in 8% of the droppings. By the flotation method we were also able to detect larvae of *Angiostrongylus* and *Crenosoma* lungworms, although this test method is not the most commonly used method for detecting worm larvae. However, in the dissected foxes, in addition to the above parasites, we also found *Mesocestoides* tapeworms, which could never be detected by faecal examination. *Echinococcus* worms could not be detected in any foxes.

The results show that most intestinal parasites of foxes can be detected by the simple flotation method, but the autopsy allows the detection of even more parasites. Given the possibilities, both methods are suitable for parasitological monitoring.

11 Irodalomjegyzék

1. Hevesi A., Máдай F., 2007. A Délkeleti-Bükk felszínalkatani vizsgálata, különös tekintettel annak föltételezhető trópusi karsztforma maradványaira és délkeleti szegélyvidékére = Geomorphological survey of the South-Eastern Bükk mountain, particularly focusing on the potentially tropical origin karst patterns and the South Eastern edge of the area. Munkabeszámoló. OTKA.
2. Fok É., Takáts Cs., Smidová B., Kecskeméthy S., Karakas M., 1988: Kutya és macska bélféreg-fertőzöttségének elterjedtsége- I. Bélsárvizsgálat. Magyar Állatorvosok Lapja 1988. 43. (1.)/ 17-25.
3. Kassai T., 2011: Helmintológia. Budapest, Magyar Állatorvosi Kamara. 369 p.
4. Criado-Fornelio A., Gutierrez-Garcia L., Rodriguez-Caabeiro F., Reus-Garcia E., Roldan-Soriano M.A., Diaz-Sanchez M.A., 2000: A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. Veterinary Parasitology 92 (2000), 245-251.
5. Fok É., Takáts Cs., Smidová B., Kecskeméthy S., Karakas M., 1988: Kutya és macska bélféreg-fertőzöttségének elterjedtsége- II. Boncolás. Magyar Állatorvosok Lapja 1988. 43. (4.)/ 231-235.
6. Franssen F., Nijse R., Mulder J., Cremers H., Dam C., Takumi K., van der Giessen J., 2014: Increase in number of helminth species from Dutch red foxes over a 35-year period. Parasites & Vectors 2014. 7:166. doi: 10.1186/1756-3305-7-166
7. Hackett F., Walters T. M. H., 1980: Helminths of the red fox in mid-Wales. Veterinary Parasitology 7 (1980), 181-184.
8. Duscher G.G., Leschnik M., Fuehrer H.P., Joachim A., 2015: Wildlife reservoirs for vector-borne canine, feline and zoonotic infections in Austria. Int J Parasitol Parasites Wildl. 4 (1) (2014), 88-96., doi: 10.1016/j.ijppaw.2014.12.001.
9. Széll Z., Tolnai Z., Sréter T., 2013: Environmental determinants of the spatial distribution of *Alaria alata* in Hungary. Veterinary Parasitology 198 (1-2), 116-21., doi: 10.1016/j.vetpar.2013.08.002.
10. Karamon J., Dabrowska J., Kochanowski M., Samorek-Pieróg M., Sroka J., Rózycki M., Bilska-Zajac E., Zdybel J., Cencek T., 2018: Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. Parasit Vectors (2018), 11: 436. doi: 10.1186/s13071-018-3021-3
11. Széll Z., Sréter-Lancz Zs., Sréter T., 2014: Evaluation of faecal flotation methods followed by species-specific PCR for detection of *Echinococcus multilocularis* in the definitive hosts. Acta Parasitologica, 2014, 59(2), 331–336; ISSN 1230-2821, doi: 10.2478/s11686-014-0248-9
12. Sinclair K.B., 1957: *Echinococcus* infection in the fox. Vet. Rec, 69: 1076.
13. Széll Z., Casulli A., Tolnai Z., Pazio e., Sréter T., 2015: Az *Echinococcus multilocularis* elterjedtsége hazánkban. Magyar Állatorvosok Lapja 2015. 137./ 415-426.
14. Richards D.T., Harris S., Lewis J.W., 1995: Epidemiological studies on intestinal helminth parasites of rural and urban red foxes (*Vulpes vulpes*) in the United Kingdom. Veterinary Parasitology 59 (1995), 39-51.

15. Cook B.R., 1989: The epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Great Britain. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 83:1, 51-61, DOI: 10.1080/00034983.1989.11812310
16. Gicik Y., Kara M., Sari B., Kilic K., Arslan M. Ö., 2009: Intestinal Parasites of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Their Zoonotic Importance for Humans in Kars Province. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 15. (1), 135-140.
17. Williams B. M., 1976: The intestinal parasites of the red fox in south west Wales. *Br. Vet. J.* (1976), 132, 309.
18. Willingham A.L., Ockens N.W., Kapel C.M., Monrad J., 1996: A helminthological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the metropolitan area of Copenhagen. *Veterinary Parasitology* 70 (1996), 259–263.
19. Loos-Frank B., Zeyhle E., 1982: The Intestinal Helminths of the Red Fox and Some Other Carnivores in Southwest Germany. *Z Parasitenkd* (1982), 67 : 99-113
20. Smith G.C., Gangadharan B., Taylor Z., Laurenson M.K., Bradshaw H., Hide G., Hughes J.M., Dinkel A., Romig T., Craig P.S., 2003: Prevalence of zoonotic important parasites in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Veterinary Parasitology* 118 (2003), 133–142., 135.
21. Sréter T., Széll Z., Egyed Zs., Varga I., 2003: *Echinococcus multilocularis*: An Emerging Pathogen in Hungary and Central Eastern Europe? *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 9, No. 3, 384-386.
22. Sréter T., Széll Z., Sréter-Lancz Zs., Varga I., 2004: *Echinococcus multilocularis* in Northern Hungary. *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 10, No. 7, 1344-1346., www.cdc.gov/eid
23. Tolnai Z., Széll Z., Sréter T., 2013: Environmental determinants of the spatial distribution of *Echinococcus multilocularis* in Hungary. *Veterinary Parasitology* 198(3-4) (2013), 292-7, doi: 10.1016/j.vetpar.2013.09.004.
24. Sikó Barabási S., Fok É., Gubányi A., Mészáros F., Cozma V., 2010: Helminth fauna of the small intestine in the European red fox, *Vulpes vulpes* with notes on the morphological identification of *Echinococcus multilocularis*. *Sci Parasitol* 11 (3) : 141-151.
25. Széll Z., Tolnai Z., Sréter T., 2015: Environmental determinants of the spatial distribution of *Mesocystoides* spp. and sensitivity of flotation method for the diagnosis of mesocystoidosis. *Veterinary Parasitology* 212 (2015), 427-430., doi: 10.1016/j.vetpar.2015.06.021.
26. Al-Sabi M.N.F., Kapel C.M.O., 2013: First report of *Eucoleus boehmi* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark, based on coprological examination. *Acta Parasitologica*, 2013, 58 (4), 570-576, ISSN 1230-2821, doi: 10.2478/s11686-013-0182-2
27. Sréter T., Széll Z., Marucci G., Pozio I., Varga I., 2003: Extraintestinal nematode infections of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Veterinary Parasitology* 115 (2003), 329-334.
28. Macchioni F., Chelucci L., Guardone L., Mignone W., Prati M. C., Magi M., 2013: *Calodium hepaticum* (Nematoda: Capillariidae) in a red fox in Italy with scanning electron microscopy of the eggs. *Folia Parasitologica* 60 (2): 102-104.
29. Tolnai Z., Széll Z., Sréter T., 2015: Environmental determinants of the spatial distribution of *Angyostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis* and *Eucoleus aerophilus* in Hungary. *Veterinary Parasitology* 207 (3-4) (2015), 355-8. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.12.008.

12 Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőimnek, Dr. Majoros Gábornak és Dr. Juhász Alexandrának áldozatos segítségükért, ami nélkül ez a kutatás el sem kezdődhetett volna. Rengeteg hasznos tudással gyarapodtam a velük való munka során, amiért mindig hálás leszek Nekik, és mindig fel fogok rájuk nézni.

Köszönöm a vadászoknak, akik lehetővé tették számunkra a lőtt vadak boncolását. Közülük is a legtöbbet Kurucz Ádámnak köszönhetem, neki külön hálámat szeretném kifejezni.

Köszönöm a boncolások során nyújtott segítséget Tóth Zsoltnak, aki tapasztalatával és mókás történeteivel mozdította előre a munkánkat. Emellett köszönöm a Patológiai Tanszéknek a boncolások helyszínének biztosítását.

Köszönöm a családomnak és a barátaimnak, akik mellettem álltak a dolgozat megírásának jobb és rosszabb pillanataiban is, támogattak, biztattak, s segítettek észrevenni és kijavítani a hibáimat. Külön köszönettel tartozom páromnak, amiért végig türelmesen és lelkiismeretesen segített nekem, és sosem veszítette el a belém vetett hitét.

Munkánkat az EFOP-3.6.2-16-2017-00008 azonosítószámú projekt hallgatói ösztöndíjpályázata támogatta, melyért szintén nagyon hálás vagyok.

Konzulensi ellenjegyzés

Alulírott dr. Majoros Gábor és dr. Fekete Alexandra..... igazolom, hogy
Udvari Lilla..... (a hallgató neve)

A vadon élő vörös róka ürülékében található
paraziták - különös tekintettel a zoonózist okozó fajokra

című diplomamunkáját ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2019. 11. 19.

dr. Majoros Gábor Udvari Lilla
Fekete Alexandra Fekete Alexandra

a témavezető neve és aláírása

Parazitológiai és
Állattani Tanszék

tanszék

Nyilatkozat a TDK és a diplomamunka azonosságáról

Alulírott UDVARI LILLA nyilatkozom, hogy diplomamunkám,
melynek címe A vadon élő vörös róka ürülékében
található paraziták - különös tekintettel a zoonozist
 okozó fajokra
tartalmi és formai szempontból teljes mértékben megegyezik az azonos című, a 2019.
évi TDK konferencián szerepelt dolgozatommal.

Budapest, 2019. 11. 19.

Udvari Lilla
Udvari Lilla

a hallgató neve és aláírása