

Állatorvostudományi Egyetem  
Parazitológiai és Állattani Tanszék



Együtt tartott szamarak és lovak bélférgeinek gyakoriság-változása  
ivermektinnel történő gyógykezelés mellett

**Készítette:** Skultéti Enikő Mónika

**Témavezetők:**

Dr. Majoros Gábor

ÁTE, Parazitológiai és Állattani Tanszék, nyug. tudományos főmunkatárs

Dr. Juhász Alexandra

ÁTE, Parazitológiai és Állattani Tanszék, egyetemi adjunktus

Budapest, 2020.

# 1. Tartalomjegyzék

1. Tartalomjegyzék .....	1
2. Rövidítések jegyzéke .....	2
3. Bevezetés .....	3
4. Irodalmi áttekintés .....	6
4.1. Féreghajtási protokoll más országokban.....	6
4.2. Alternatív megoldások.....	12
4.3. Általunk megvizsgált egyéb paraziták hazai szakirodalma .....	14
5. Célkitűzések .....	15
6. Anyag és módszer.....	16
7. Eredmények .....	21
7.1. A flotációs vizsgálatok eredményei .....	21
7.1.1. A lovak bélsárvizsgálatának eredménye .....	21
7.1.2. A szamarak bélsárvizsgálatának eredménye .....	23
7.1.3. További összefüggések a kapott eredményekben .....	25
7.1.4. Az adatokat összesítő táblázatok.....	26
7.2. A lárvaizolálás eredményei.....	29
7.3. A férgek vizsgálatának eredménye .....	29
7.4. A vérkenet vizsgálat eredménye .....	30
8. Következtetések.....	31
9. Összefoglaló .....	34
10. Summary.....	35
11. Irodalom .....	36
Köszönetnyilvánítás .....	39

## **2. Rövidítések jegyzéke**

### **Alkalmazott rövidítések**

ELISA – enzimhez kapcsolt immunszorbens vizsgálat

ERP – egg reappearance period, (a peték ismételt megjelenésének ideje egy beavatkozás után)

FEC – faecal egg count, (a peték mennyisége egységnyi bélsárban)

IFAT – indirekt fluoreszcens ellenanyag vizsgálat

L3 – harmadik stádiumú lárva

LMIT – larval migration inhibition test (lárvaándorlás gátlási teszt)

PCR – polimeráz láncreakció

PPG – pete per gramm / EPG – grammonkénti peteszám

RAO – recurrent airway obstruction

PBMC – peripheral blood mononuclear cells

### **Alkalmazott mértékegységek-rövidítések**

°C – celsius-fok

cm – centiméter

dl – deciliter

g – gramm

l – liter

mm – milliméter

### 3. Bevezetés

A magyarországi lóállományokat általában legalább évente egyszer vagy kétszer, de sok esetben többször részesítik anthelmintikus kezelésben, mégpedig rutinszerűen, előzetes vizsgálatok nélkül alkalmazva a különféle féregellenes készítményeket. Ez a gyógykezelési mód azért vált szokásossá, mert a lófélékben élő bélférgek olyannyira elterjedtek, hogy elvileg minden állományban jelen vannak, ezért az időszakonkénti féregtelenítés indokoltnak tűnik. Kérdéses azonban, hogy az antiparazitikumokat minden esetben automatikusan kell-e alkalmazni, vagy csökkenthetjük-e az adagok számát a gyógykezelendő állatok előzetes parazitológiai vizsgálatának eredménye alapján? Erre a kérdésre olyan állományok vizsgálata adhatja meg a választ, ahol a paraziták gyakori előfordulására lehet számítani.

Vizsgálataimat egy Alsónémedi határán lévő lovardában végeztem, az ott található lovak és szamarak egyedein, 2018 októberétől kezdve. Egy éven keresztül minden hónapban bélsármintákat vizsgáltunk azért, hogy kiderítsük, vajon a közös legelőn tartott szamarak és lovak fertőződhetnek-e egymás parazitáival, illetve, hogy a negyedévenkénti féreghajtásuk szükséges-e, ahogy azt eddig végezték.

Kutatásomhoz Dr. Farkas Róbert és munkatársai által 2016-ban publikált cikk szolgált alapul. Országszerte öt különböző ménesből 440 hazai egyed bélsarának vizsgálatát végezték el kis és nagy strongylida fajok előfordulásának felmérésére. Az volt a céljuk, hogy meghatározzák, milyen vastagbélférgek fordulnak elő Magyarországon, illetve, hogy alkalmazható-e a szelektív féreghajtás. Eredményeikből megtudhattuk, hogy bár legnagyobb mennyiségben kis strongylidákat találtak, fellelhető volt a *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* és a *S. equinus* faj is. Azt is megtudhattuk a cikkből, hogy a féreghajtás ellenére is előfordulhatnak paraziták az állatokban, ezért számíthattunk ehhez hasonló eredményekre (3).

Az általunk végzett felmérés nagymértékben hasonlít ahhoz a kutatáshoz, melyet hazánkban végeztek 1996-ban. Összesen 846 ló bélsarát vizsgálták egy alkalommal, felszindúsítós módszerrel, amelyek 55%-a parazita petével fertőzöttnek bizonyult. A pozitív esetek felénél strongylida-típusú petéket találtak, ennél jóval kisebb arányban voltak megtalálhatóak a *Parascaris equorum* peték, illetve az orsóféreggel és strongylida fajokkal való vegyes fertőzöttség is előfordult. Elenyésző mértékben jelen voltak más fajok is,

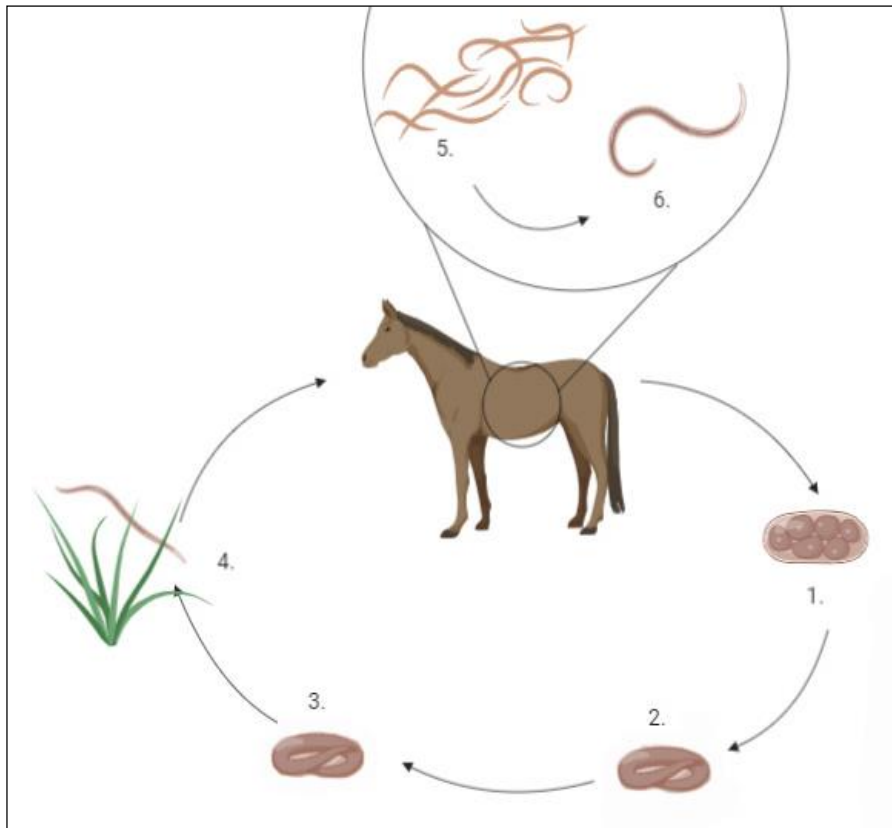
például az *Oxyuris equi* élősködő. Tartásmód, ivar, és kor alapján összehasonlító elemzéseket végeztek, azonban statisztikailag számottevő különbségeket nem tapasztaltak. Korábbi külföldi kutatásokkal összehasonlítva az eredményeiket arra jutottak, hogy a *Parascaris equorum* parazita főként a két évnél fiatalabb csikókban van jelen, majd a kor előre haladtával részleges immunitást szereznek az állatok az orsóférgekkel szemben. Ezzel ellentétben a strongylida-típusú peték előfordulása hasonló a különböző korosztályokban. Emellett arra a következtetésre jutottak, hogy a csikókban, illetve a 10 év fölötti lovakban nagyobb valószínűséggel fordulnak elő paraziták, amely az immunrendszer csökkent védekező képességével magyarázható. Ivar és tartásmód szerinti összefüggések terén jelentős eltéréseket nem találtak. (32)

A kis strongylidákra vonatkozó gyógyszer-rezisztencia vizsgálatot hazánkban 2006-ban végeztek, amelynek során mebendazol-rezisztenciát tapasztaltak (7). Ennek ismeretében számításba kellett vennünk, hogy az általunk vizsgált állományban használt fenbendazol tartalmú parazitaellenes készítmény csökkent hatékonyságú lehet, mivel ez a hatóanyag is benzimidazol származék.

Felszándúsításos és lárvaizolálásos vizsgálatokkal ellenőriztük az éppen alkalmazott anthelmintikumok hatását. A vizsgálatok gyakorlati célja az volt, hogy megfelelő féreghajtási protokoll bevezetésére tegyünk javaslatot.

A lovak bélférgei közül a vastagbélben élő strongylidákat tartják a legfontosabbnak, amelyek egyszerűsített fejlődésmenete az 1. ábrán látható. A másik két gyakori féreg a lovakban az orsóféreg (*Parascaris*) és a hegyesfarkú féreg (*Oxyuris*), s mindkettő életciklusa lényegében csak abban különbözik a strongylidáktól, hogy pete formájában jut be az állatba. Mindhárom féregféleség fejlődésen megy át a ló testében, mielőtt elérné a teljesen kifejlett állapotát és petét ürítene, s emiatt az ellenük alkalmazott féreghajtó szereknek a sokszor nagyon rejtetten fejlődő, juvenilis alakjaikra is hatnia kellene, ami nem mindig történik meg. A fertőzöttség intenzitásától függetlenül a strongylidák különösen alkalmasak az egyes féreghajtási módszerek vizsgálatára, mert nagy a prevalenciájuk, és a fejlődésük során elég hosszú időt tölthetnek a végleges megtelepedési helyükön kívül. Ezért az ellenük alkalmazott anthelmintikus kezelések hatása mérvadó a gyógykezelési stratégiák kidolgozása alkalmával.

1. ábra: A ló vastagbélférges általános fejlődésmenete



1. Strongylida-típusú pete, 2. Az első lárvastádium, 3. A második lárvastádium, 4. A harmadik lárvastádium, 5. A negyedik lárvastádium, 6. Kifejlett féreg

## 4. Irodalmi áttekintés

Noha Magyarország nem bővelkedik olyan kutatásokban, amelyek a lovak és szamarak bélben élő féregfajaival foglalkozik, vagy a parazitaellenes készítmények hatékonyságát vizsgálja, a környező országokban, illetve Európa más országaiban, Amerikában, Afrikában és Ázsiában számos cikket publikáltak ebben a témában.

### 4.1. Féreghajtási protokoll más országokban

Egy 2018-ban megjelent cikkben átfogó képet nyerhetünk öt különböző ország féreghajtási protokolljáról. Az Egyesült Államokból, Hollandiából, Dániából, Németországból és Ausztriából összesen 3092 lótulajdonos bevonásával készült a felmérés, mely jól ábrázolja, hogy a dán állattartók körében jóval elterjedtebb a bélsárvizsgálatot követő féreghajtás, mint másutt, így számottevően kevesebb anthelmintikumot is használnak, mint a másik négy országban. Ez jórészt annak az 1999-ben meghozott törvénynek köszönhető, mely szerint csak receptre kaphatók az anthelmintikumok, mint például a fenbendazol, az ivermektin, vagy a pirantel-embonát hatóanyag tartalmú parazitaellenes szerek. Javarészt csak a parazitás fertőzöttség felismerhető tüneteit mutató állatokat kezelnek, valamint preventív célból csikókat és vemhes kancákat. Dániában a lovakban leggyakoribb paraziták a *Cyathostomum* genus tagjai, de előfordulnak a nagy strongylidák, és a ló orsóféreg is (1). Noha Németországban, és Ausztriában évtizedek óta vénykötelesek a féregellenes készítmények, mégis jobban hasonlít a féreghajtási stratégiájuk az Amerikában alkalmazottakhoz. Ezekben az országokban ugyanis ritkábban alkalmazzák a peteszámlálási (FEC) módszert a féreghajtási stratégia kialakításában, és a szelektív féreghajtás is jóval ritkább. Hollandiában csak néhány esztendeje vezették be ezeket a szigorításokat, azaz recept nélkül már nem vásárolható az országban anthelmintikum. A cikkből arra is fény derül, hogy legnagyobb százalékban ivermektint használnak, illetve a válaszadók többsége felváltva alkalmazza az ivermektin, a moxidektin, a benzimidazol, a pirantel, a prazikvantel hatóanyag tartalmú parazitaellenes készítményeket (2).

A franciaországi állatorvosok körében készült egy felmérés 2013-ban, melyből megtudhatjuk, hogy az ottani állatorvosok majdnem fele bélsárvizsgálat nélkül alkalmaz féreghajtást. Országukban szintén állatorvosi receptre kaphatók a benzimidazol, az ivermektin és a pirantel hatóanyag tartalmú készítmények – előzetes vizsgálat nem szükséges hozzá –, azonban ezek a gyógyszerek az interneten beszerezhetőek állatorvosi

engedély nélkül is (4). Egy másik francia felmérés a kis strongylidák anthelmintikumokkal szemben jelentkező rezisztenciájára irányul. Fenbendazollal, és pirantel-embonáttal szemben találtak legnagyobb rezisztenciát, illetve csökkent érzékenységet. Az ivermektinnel és moxidektinnel szemben csak minimálisan csökkent az érzékenység, mert csupán egy-egy egyedben fordult elő (5).

Ez összhangban áll azzal a 2009-es kutatással, amelyet Németországban, Nagy-Britanniában és Olaszországban végeztek, hasonló eredményekkel. A fenbendazol hatékonysága némi eltérést mutat országonként, azonban ettől függetlenül is kimagaslóan nagy rezisztenciát mutattak ki a kis strongylidák tekintetében. A pirantellel szemben is kialakult nagyobb arányú rezisztencia, az ivermektinnél csak néhány esetben, moxidektinnel szemben pedig egyik országban sem tapasztalták a rezisztencia jelenlétét (6). Nagy-Britanniában 2015-ben újabb kutatást végeztek, amelyben összesen hat – négy szamarakból, és két pónikból álló – állományt vizsgáltak. A szamarakból álló csoportok esetében, az első kettőben korábban már felmerült az ivermektin és a moxidektin hatóanyag tartalmú készítmények csökkent hatékonysága a kis strongylidákkal szemben, míg a harmadik csoportban az ivermektin hatóanyagot hatékonynak vélték. A negyedik számú állomány az elmúlt években moxidektin tartalmú szerrel volt kezelve. Az egyik, pónikból álló csoportnál az előző két évben, a másikonál a legutolsó két évtizedben nem alkalmaztak makrociklikus laktont. Ezzel magyarázható, hogy nagy strongylidákat csak az utóbbi csoportban találtak. Az alkalmazott gyógyszerek érzékenységét LMIT (larval migration inhibition test) módszerrel vizsgálták. Ez az eljárás a petékből kikeltetett lárvák mozgásának vizsgálatán alapul, mivel a makrociklikus laktonok a fonálféreg bénulását okozzák. Az ivermektin hatóanyag tartalmú készítménnyel szemben kialakuló rezisztencia mértéke az első két számú csoportban volt számottevő. A harmadik számú csoportban a hatóanyag egyelőre valóban hatékonynak bizonyult, azonban az ERP (egg reappearance period) érték, azaz a peték újbóli megjelenésének ideje csökkent. Ez előjele lehet egy később kialakuló rezisztenciának. A két póni és az egyik számú csoportban hatékony volt az ivermektin tartalmú parazitaellenes szer (23).

Annak ellenére, hogy a fenbendazol, és a pirantel hatékonysága vastagbélféreggel szemben csökkenhet, más gastrointestinalis élősködők ellen e hatóanyagok még hatásosak lehetnek. Ezt bizonyítja egy 2016-ban publikált franciaországi cikk, melyben az *Oxyuris equi* fonálféreggel fertőzött pónik fenbendazollal, pirantel-embonáttal, és ivermektinnel való kezelésének eredményét hasonlították össze. Meglepő módon, az ivermektin kezelés után is



maradtak peték a bélsárban, míg pirantellel, és fenbendazollal sikerült teljesen eliminálni a parazitát az állatokból (11). Két évvel korábban már Németországban is felmerült az ivermektin hatóanyag tartalmú készítmény csökkent hatékonysága hegyesfarkú bélférgekkel szemben. Ebben a kutatásban hat ló szerepelt két lovardából. Az első helyszínen számos parazitaellenes készítményt használtak a kutatás előtti években, így moxidektin, ivermektin, prazikvantel és pirantel hatóanyag tartalmú szereket is. Az utolsó, moxidektin hatóanyaggal való féreghajtást követően találtak kifejlett parazitát, és petéket is, de csupán az egyik állat bélsárában. Míg a másik jószág tünetmentes volt, addig a fertőzött ló általános állapota rosszabbodott, vedlési hibák, és bágyadtság mutatkozott. Ezt az állatot újra kezelték moxidektinnel, majd néhány hét múlva mebendazol hatóanyag tartalmú készítményt is kapott. A moxidektines kezelést követően ugyan újra megjelentek az *Oxyuris*-peték, de a mebendazollal sikerült teljesen megszüntetni a peteürítést. A második lovardában négy közül két állatnál jelentkeztek a szőrhullásos tünetek. Károsodott a farok szőre, illetve megfigyelhető volt a parazitára jellemző csurgók jelenléte a végbélnyílás tájékán. A korábbi években javarészt ivermektin és moxidektin hatóanyag tartalmú parazitaellenes szereket alkalmaztak. A kutatás során, az állatokon ebben a lovardában is ugyanazt a féreghajtási protokollt alkalmazták, azaz először moxidektin tartalmú szert, majd pár héttel később mebendazol hatóanyagú készítményt adtak. Az eredmény megegyezett az előzővel: azaz az ivermektin és moxidektin hatóanyag tartalmú készítmények használata után a peteürítés vissza-vissza tért, míg mebendazollal történő kezelés után nem. A cikk szerzői a végeredmények alapján elképzelhetőnek vélték, hogy az *Oxyuris equi* parazitában is kialakulófélben van az ivermektin hatóanyaggal szembeni rezisztencia (29).

Egy 2008-ban megjelent cikk beszámol arról, hogy hasonló eredményre jutottak az orsóférges tekintetében is Svédországban, ugyanis az ivermektin hatóanyag tartalmú készítménnyel kezelt állatokban a gyógykezelést követően is maradtak az állatokban petetermelésre alkalmas, kifejlett *Parascaris equorum* egyedek. A vizsgálatot 15 csikón végezték el, amelyek mind 2006-ban születtek. Megfigyelték, hogy a legtöbb csikó 4 hónapos kora előtt nem ürített petéket. Ez azzal magyarázható, hogy ezeknek a gastrointestinalis parazitáknak a praepatens ideje 70-105 nap közé tehető. A petetermelés csúcsát az ezt követő hetekben éri el, majd csökkenő tendenciát mutat. A vizsgálatokhoz ivermektin hatóanyaggal történő féreghajtást alkalmaztak, melyet 8 hetes különbségekkel végeztek el augusztus és november között, majd ezt követően, mivel maradtak peték a bélsárban, az állatok kaptak fenbendazol, vagy pirantel-embonát tartalmú szert is. A

féregajtást követően a legnagyobb EPG értékkel rendelkező öt lótól újra mintát vettek az ivermektin tartalmú szerrel történő kezelés utáni tizedik napon, és azt az eredményt kapták, hogy az ez idő alatt ürített peték száma növekedést mutatott (25). Néhány évvel később Franciaországban ugyanilyen eredményeket kaptak, amelyről 2012-ben jelent meg egy publikáció. Ebben az esetben körülbelül 450 állatot vizsgáltak, amelyek mindegyike egy évesnél fiatalabb ló volt. Az állatokat ivermektin hatóanyag tartalmú készítménnyel kezelték rendszeresen négy-nyolchetente, nagyjából fél éves korukig, majd alkalmaztak pirantel, és benzimidazol hatóanyaggal rendelkező szereket is. A svéd eredményekhez hasonlóan a *Parascaris equorum* orsóférgesek gyakrabban fordultak elő a 3-4 hónapos állatokban, mint az idősebb társaikban. Emellett, ebben az országban is előfordult olyan állat, melynek bélsárában a FEC teszttel készült vizsgálat során ivermektin hatóanyaggal történő féregajtást követően több, vagy megegyező mennyiségű ürített parazitát találtak, mint a parazitaellenes kezelés előtt. Ezen eredmények fényében jutottak arra a következtetésre, hogy az ivermektin hatékonysága csökkent. Mindazonáltal olyan csikót is találtak a vizsgálat során, amelynek bélsárában strongylida-típusú peték voltak az ivermektin hatóanyag tartalmú kezelést megelőzően, majd a féregajtás után a bélsármintája petéktől mentes lett. Ilyen módon az ivermektin hatékonynak bizonyult ezekkel a gastrointestinalis élősködőkkel szemben (26).

Lengyelországban két kutatás folyt, az első az ivermektin farmakokinetikájára vonatkozott, a második pedig a rezisztenciát kutatta. Mindkét kísérlet során évente két féregajtást végeztek. Az ivermektin teljes mértékben hatékonynak bizonyult, mivel a strongylida-típusú peték az első esetben 8-10 héttel, a másik vizsgálat során csak 7-16 héttel a féregajtást követően jelentek meg újra. A peték újbóli megjelenésének az a magyarázata, hogy a bélfalban fejlődő lárva állapotú parazitákra nincsenek hatással a parazitaellenes készítmények, így a lárva kifejlett féreggé válik a gyógyszer hatásának elmúltával, és képes újabb petéket termelni (10, 30). A féregajtást akkor tartják indokoltnak, amikor a peték száma eléri egy bizonyos mennyiséget a bélsárban. Számos cikk megemlíti, hogy ha egy egyedben a bélsár grammonkénti peteszám meghaladja a 40-200 pete értéket, az egyed féregajtása indokolt. A módszer lényege, hogy a rezisztencia kialakulása elkerülhető, amennyiben bélsárvizsgálatot végeznek a féregajtás előtt, és csak az előbb említett érték feletti peteszám esetén kezelik a lovakat (8, 9, 14, 15).

Hasonló kutatásokat végeztek Romániában is, és a lovak mellett szamarakat is bevontak a felmérésbe. Az állatokban lévő parazitákat fenbendazol, albendazol és

ivermektin rezisztenciára tesztelték FEC redukciós teszttel. Az előzőekben megemlítettékhez hasonlóan itt is a fenbendazol- és albendazol rezisztencia volt a szembetűnő, míg az ivermektin hatása nagyjából megfelelő volt a strongylidákkal szemben. Érdekes azonban, hogy arra a következtetésre jutottak, hogy a kezeletlen állatok hordozóivá válhatnak a gyógykezelt állatokból származó, rezisztens parazitáknak, ezért a férgek számától függetlenül minden állat féreghajtása javasolt (12). Más publikációk szerint azonban azzal, hogy szelektív féreghajtást alkalmazunk, a nem kezelt állatokban lévő paraziták érzékenyek maradnak a féreghajtó szerekre, és jobban szaporodhatnak mint a gyógyszer-rezisztens férgek, ezáltal kiszorítják azokat a gazdából. Így csökkenthető a rezisztencia mértéke (3, 13).

Az Amerikai Egyesült Államokban 2017-ben publikáltak egy cikket, amelyben az előzőekben megemlítettéknél alaposabb vizsgálatokkal támasztották alá a megállapításaikat (16). Az általuk vizsgált 36 póninál nem csak bélsárvizsgálat alapján következtettek az előforduló paraziták túlélésére, hanem az állatok eutanáziáját követő boncolás során a bélben fejlődő lárvákat is figyelembe vették. Az állatok egyharmadát moxidektinnel, a másik harmadát fenbendazollal kezelték, a maradék 12 állat pedig a kontroll csoport volt. A vizsgálat negyedik napján megtörtént a parazitaellenes kezelés, majd egy, és két hétre rá a bélsárvizsgálatokat végezték el, FEC módszerrel. A kezelést követő második héten az állatok felét elaltatták. Az életben hagyott egyedeket továbbra is megfigyelték, s újabb bélsárvizsgálatok következtek a harmadik, negyedik, és ötödik héten. Az 5. héten újabb állatokat altattak el, s a maradék 18 jószág is a boncasztalra került. Azért volt ilyen vizsgálatokra szükség, mert a féregellenes készítmények általában nincsenek hatással a bél falában fejlődő lárvastádiumokra, és noha maguk a kifejlett férgek nem okoznak gondot a gazdaállat számára, előfordulhat, hogy az eltokozódott paraziták egyszerre történő kiszabadulása bélgyulladás, kólikához vezet. A bél falát borító hámon keletkezett sérüléseken át baktériumok is bejuthatnak a vérkeringésbe, és szeptikémiát okozhatnak (10). (Az említett kutatásban szereplő két készítmény gyártói egyébként szavatolják a hatást a lárvákkal szemben is.) A bélsárral ürített peték mennyisége mindkét szer esetében számottevően csökkent a második hétre, de teljesen nem szűnt meg. A moxidektinnel kezelt állatokban jelentősebb volt a csökkenés, és a peték újbóli megjelenése is későbbre volt tehető. Boncolás során a kontroll csoportban hat olyan strongylida-fajt is találtak, amelyek a kezelt csoportokban nem fordultak elő, így velük szemben a hatóanyagok teljes mértékben hatásosnak bizonyultak. A nem kezelt, kontroll csoportban 5 hét alatt összesen 21 fajt

mutattak ki. A fajszám a kezelt állatokban lényegesen kevesebb volt. A lovakban leggyakrabban a *Cylicocyclus nassatus*, a *Cylicostephanus longibursatus*, a *Cyathostomum catinatum*, és a *Cylicocyclus ultrajectinus* fordultak elő (16).

Az Egyesült Királyságban 2018-ban jelent meg egy cikk, amely az előző kutatáshoz hasonlóan a kis strongylida fajok felkutatására irányult. Az 54 telivért a vizsgálatok megkezdése előtti hetekben fenbendazol és ivermektin hatóanyag tartalmú készítménnyel, majd prazikvantel hatóanyagot tartalmazó szerrel kezelték. A kutatás megkezdésekor bélsármintát vettek minden állattól, majd ivermektin hatóanyaggal parazitaellenes kezelést végeztek. A bélsármintákat FEC tesztnek vetették alá, majd kiválasztották azt a 11 állatot, amelynek grammonkénti peteszámja 75 felett volt. Ezekről az állatoktól hetente bélsármintát vettek 7 héten keresztül. A peték a második hétre teljesen eltűntek a bélsárból, majd a negyedik hétre újból megjelentek. A 35. napra az állatok nagy részéből ismét ürült pete. Ez alapján az ivermektin hatóanyaggal szemben valószínűsíthető, hogy rezisztencia alakul ki majd a későbbiekben. Ennek elkerülése végett a lovardában jelenleg is váltva alkalmazzák az ivermektin és moxidectin hatóanyag tartalmú szereket, amennyiben az állatok bélsárában megnövekedett mennyiségű petét találnak. A kikelt lárvákból történő PCR vizsgálattal az amerikaihoz hasonló eredményeket kaptak. Ezek szerint a leggyakoribb kis strongylida fajok a *Cyathostomum catinatum*, a *Cylicostephanus longibursatus*, a *Cylicostephanus goldi*, a *Cylicocyclus nassatus* és a *Cylicostephanus calicatus* voltak (24).

Szudánban 2005-ben végeztek egy kísérletet, amelybe 16 szamarat vontak be. Ebből 14 szamarat ivermektin hatóanyag tartalmú készítménnyel kezeltek, amelyet intramuscularisan alkalmaztak, a maradék két állat pedig kezelés nélkül a kontroll csoportot alkotta. Az állatoktól 4 héten keresztül vettek bélsármintát, amelyben a peték mennyiségét vetették össze. Egy hét elteltével a peték eltűntek a bélsárból, s ez alapján levonták azt a következtetést, hogy az ivermektin hatékony volt azokkal a gastrointestinalis parazitákkal szemben, amelyek ezekben az állatokban előfordultak, azaz a kis strongylidák, az *Oxyuris equi*, a *Parascaris equorum*, a *Trichostrongylus axei*, továbbá a *Gasterophilus*- és a *Strongylus*-fajok ellen. A harmadik héten egyes állatokat leöltek, és felboncolták. Ekkor kiderült, hogy a *Strongylus vulgaris* esetében a készítmény csupán közel 70%-ban volt hatással az erek falában fejlődő lárvastádiumokra. Élő lárvákat találtak az arteria mesenterica cranialis-ban, az arteria iliaca-ban, az arteria coeliaca-ban és az arteria femoralis-ban is. A lárvák gyulladást indukáltak, thrombus-képződés volt megfigyelhető, és mindezek következtében aneurisma jött létre (18).

Iránban 2009-ben adtak ki egy cikket, melyben bemutatják a Délnyugat-Ázsiában élő szamarak parazita-fertőzöttségének mértékét. Negyvenöt állat boncolása során 25 élősködő-fajt azonosítottak. A leggyakoribbak a kis strongylidák voltak, melyek közül 11 fajt találtak. Legnagyobb mennyiségben a *Cylicocyclus nassatus*, a *Cyathostomum tetracanthus* és a *Coronocyclus labratus* fordult elő. Nagyobb egyedszámban képviseltették magukat a nagy strongylidák, s nemcsak a *Strongylus vulgaris*, de *Strongylus edentatus* és a *Strongylus equinus* is. Kisebb mértékű volt az orsóférgesség és a hegyesfarkú bélféreg okozta fertőzöttség. A szerzők ugyan számos parazitafajt találtak, de a fertőzöttség intenzitása nem volt magas. Szerintük ez köszönhető volt a takarmányozásnak, a tartási és az időjárási körülményeknek, mivel a szárazságnak köszönhetően kevés legelő áll a rendelkezésükre. Noha az állatok nem részesülnek állatorvosi kezelésekből, s így féreghajtást sem alkalmaznak, az éghajlat száraz, és ezért a lárvák fejlődése akadályokba ütközik. Emellett a kutatást télen végezték, ekkor ott csökken az állatokban és a környezetben lévő gastrointestinalis paraziták mennyisége (28).

Egy 2013-ban megjelent cikkben összefüggésbe hozták a lovak visszatérő légúti elzáródását [recurrent airway obstruction (RAO)] az állatok parazitás fertőzöttségével. Harmincegy felnőtt állatot vizsgáltak, melyek közül 17 szenvedett ebben a légzőszervi megbetegedésben, míg a többi állat a kontrol csoportot alkotta. Úgy találták, hogy a RAO-ra való genetikai hajlam kapcsolatban áll a parazita peték ürítésének csökkenésével, vagyis erősebb immunválasz alakul ki a beteg állatokban. Az eredmények alapján arra következtettek, hogy immungenetikai kapcsolat lehet a légzőszervi betegség és a parazitás fertőzöttség között, ugyanis a beteg állatok T-helper profilja, illetve perifériális vérük mononukleáris sejtjei (PBMC) olyanok voltak, mint a strongylidákkal fertőzött állatok esetében. A hasonló immunválasz miatt ekképpen szolgálhat segítségül a strongylida fajokkal szemben kialakuló immunválasz a RAO felderítésének, kialakulásának kutatásában. (33)

## **4.2. Alternatív megoldások**

Az Egyesült Királyságban egy 2014-ben megjelent cikkben olvashatunk olyan kísérletről, amely a rezisztencia csökkentésének alternatív megoldásáról számol be. A kutatást 345 számon végezték. A különböző nemű és korú egyedek 11 legelőn voltak szétosztva. A kérdés az volt, hogy ha eltávolítjuk az állatok trágyáját a legelő területéről, csökkenthetjük-e a fertőzöttséget, mivel nem hagyunk időt az L1 stádiumú lárvának, hogy

L3 stádiumúvá váljon, amely már fertőzheti az állatokat. Az első, kontroll csoportban nem távolították el az állatok bélsarát. A második csoportban emberi erővel hetente kétszer felszedték az állatok trágyáját, a harmadik csoportban gépi úton távolították el a bélsarat. A bélsárvizsgálatok során, amelyet havonta végeztek el FEC módszerrel, bebizonyították, hogy a trágya eltávolításával hozzájárulhatunk a paraziták visszaszorításához (17).

Ilyen típusú kísérletről már 2010-ben is megjelent egy cikk, amelyben hasonló eredményeket közöltek. Bajorország és Salzburg területéről származó 129 lovat vizsgáltak, amelyek két csoportra lettek osztva. Az állatok egyik csoportja olyan legelőn volt, amelyről hetente legalább egy alkalommal eltávolították a trágyát, míg a másik csoportnál ennél ritkábban. Annál a huszonkilenc lónál, amelyek legelőjéről legalább egyszer el lett távolítva a bélsár, kevesebb volt a havonta detektált kis strongylida-típusú peték mennyisége, mint a többi állatnál. A különbség szembeűnő volt, ám nem szignifikáns. Emellett bizonyították a szelektív féreghajtás hatékonyságát is. A lovak nagy részében nem, vagy csak kevés pete ürült a bélsárral, így azoknál nem alkalmaztak semmilyen parazitaellenes készítményt. Közel negyven olyan állat volt, melynek EPG értéke 250 felett volt, ezeket pirantel-embonát tartalmú készítménnyel kezelték. Amennyiben az ismételt vizsgálatnál az EPG érték újra 250 felett volt, ivermektin hatóanyag tartalmú kezelést végeztek. A harmadjára is 250 EPG feletti peteszámot mutató lovaknak moxidektin hatóanyag tartalmú szert adtak. Ősszel minden lónál moxidektin és prazikvantel hatóanyag tartalmú parazitaellenes készítményt alkalmaztak - egyéb gastrointestinalis paraziták ellen is. A kezelések számának csökkenése mellett csökkent az állatok által ürített peték mennyisége is. Leírták azt is, hogy korrelációt tapasztaltak az állatok életkora, és a peték mennyisége között. Minél fiatalabb volt az állat, annál nagyobb számú petét ürített (27).

A férgesség intenzitását befolyásolja az időjárás is. Ez kiderül abból a 2007-ben kiadott cikkből, amely különböző éghajlatú országok publikációinak eredményét foglalja össze (19). A strongylida-típusú petékből a lárvák kifejlődéséhez megfelelő hőmérséklet szükséges. Ha a környezet hőmérséklete nagyjából 8-38°C között van, a lárvák fejlődése megtörténhet. Az optimális hőfok a lárva fejlődéséhez a 28°C, mert ekkor néhány nap alatt kifejlődik az L3 stádiumú lárva. Szükség van nedvességre is a fejlődéshez, azonban a túl nagy nedvesség miatt a lárvák rövidebb ideig életképesek. Száraz, meleg időjárás ellenkező hatással van rájuk. Télen a hótakaró alatt hosszabb ideig maradnak életben a lárvák, mint a száraz hidegben. A bélsárgolyók belsejében sokkal ellenállóbbak, mivel az megtartja a nedvességet, és véd az időjárás viszontagságaitól is, ezért hasznos lehet a trágya eltávolítása

a legelőről, hogy beavatkozhatunk a fejlődési ciklusba. E közlemények alapján leszűrt következtetés szerint, a hűvösebb éghajlatú területeken tavasztól kora őszig érdemes féreghajtást alkalmazni, trópusi éghajlaton pedig inkább ősztől tavaszig (19).

Gambiában 1994-ben született egy cikk, amelyben 173 szamár bélsarát vizsgálták meg. Az állatokat földműveléshez, és szállításhoz használták. A hasznosításuk időtartama, tartási körülményeik eltérőek voltak. Azokban az állatokban, amelyek rendszeresen köles, cirok, és rizskorpa kiegészítést kaptak a lelegelt fűvön kívül, kevesebb százalékban találtak gastrointestinalis parazitákat, mint azokban, amelyek csak száraz időszakban, vagy sosem kaptak takarmány-kiegészítést. Minél hosszabb időre fogták munkára az állatokat, annál inkább nőtt bennük a paraziták mennyisége, illetve csökkent, amennyiben éjszakánként egyedül, vagy fajtársaikkal voltak tartva, nem pedig kérődzőkkel együtt. Kórbonctani vizsgálat során strongylida-fajok, *Parascaris equorum*, és *Oxyuris equi* voltak bennük megtalálhatók (20).

#### **4.3. Általunk megvizsgált egyéb paraziták hazai szakirodalma**

A bélsárminták vizsgálata mellett néhány vérkenetet is megvizsgáltunk abból a célból, hogy jelen van-e az állományban piroplasma-fertőzöttség, amely befolyásolhatja a féregtelenítés eredményét. Ezért röviden kitérek két hazai kutatás eredményeire is, ami a lovak piroplasmákkal való fertőzöttségének kiderítésére irányult.

Magyarországon két kutatás foglalkozott lovak piroplasmosis-ával. Az ország 23 különböző pontján élő 371 állatból vettek vérmintát 2007-ben. A *Babesia caballi* fertőzöttség elterjedtségét vizsgálták ELISA teszttel. Huszonkilenc szeropozitív állatot találtak, amelyek mindegyike a Hortobágyról származott. *Babesia canis* fertőzés következtében képződött ellenanyagot találtak 25 lóban IFAT (indirekt fluoreszcens ellenanyag vizsgálat) teszttel. Ezek az állatok az ország területének több pontján éltek. Ezekből a szeropozitív állatokból 10 ló egyszerre mutatott *Babesia canis* és *B. caballi* fertőzöttséget (21). A 2013-ban megjelent cikkben a hazai *Theileria equi* fertőzöttséget igyekeztek felderíteni. Huszonhét lovardában 324 lóból vettek vért, majd kompetitív enzimhez kapcsolt immunoszorbens vizsgálattal (cELISA), indirekt fluoreszcens ellenanyag vizsgálattal (IFAT), és polimeráz láncreakcióval (PCR) vizsgálták azokat. Szeropozitívnak bizonyult 104 állat ELISA teszttel, és 103 állat IFAT teszttel. Találomra kiválasztott 101 állatból a PCR 49-et mutatott pozitívnak. A minták az ország számos pontjáról származtak, azonban jelentős fertőzöttségi különbség nem látható az egyes tájegységek között (22).

## 5. Célkitűzések

Meg akartuk állapítani, hogy egy lovarda ló-, és szamarállományában milyen belső élősködők fordulnak elő, illetve azok milyen arányban fordulnak elő a különböző évszakokban, fajokban, és a különböző életkorú állatokban. Kíváncsiak voltunk arra, hogy a közös legelőn tartott lovak és szamarak fertőződhetnek-e egymás parazitáival, továbbá a felnőtt állatoknál alkalmazott ivermektin, és a csikóknak adott fenbendazol hatékonysága megfelelő-e, vagy rezisztencia van-e kialakulóban ezekkel a szerekkel szemben.

Feltételeztük, hogy a bélsármintákban megtalálhatóak lesznek a világszerte gyakori vastagbélférgesek, azaz többféle strongylida-faj. Hazai gyakoriságuk alapján számítottunk arra is, hogy a csikók esetében *Parascaris equorum* és az *Oxyuris equi* férgek jelenlétét is ki tudjuk mutatni. Az általunk alkalmazott bélsárvizsgálati eljárás alkalmas volt egyéb, lófélékben előforduló parazita fajok kimutatására is, mint például az *Anoplocephala magna*, *Anoplocephala perfoliata*, *Anoplocephaloides mammillana*, és a *Dictyocaulus arnfieldi*.

A vizsgálatokat a parazitológiai diagnosztikában alkalmazott, általánosan használt módszerekkel kívántuk elvégezni, mert arra is kíváncsiak voltunk, hogy a bélsárvizsgálatot végző laboratóriumokban alkalmazott, rutin diagnosztikai módszerek alkalmasak-e az állomány fertőzöttségének olyan szintű kimutatására, ami a gyógyszeres kezelés programját hathatósan támogatni tudja. Emellett biztosítani szeretnénk volna, hogy praxiskörülmények között is alkalmazható módot válasszunk. Ezért nem használtunk kvantitatív vizsgáló módszereket, (például peteszám vizsgálat), amelyeket a precíz kutatások során alkalmazni szoktak. A petéket felszindúsítással mutattuk ki a bélsármintából, valamint lárvaizolálással a már kikelt lárvákat kerestük a mintákban. Féreghajtás után megpróbáltuk összegyűjteni a szabad szemmel is megtalálható, kiürült férgeket, hogy adatokat kapjunk az állományban előforduló strongylida-fajokról.



## 6. Anyag és módszer

A lovak és szamarak bélsarából származó mintákat 2018 októberétől kezdve folyamatosan gyűjtöttem havi rendszerességgel. Az állomány nagyjából ötven állatból áll, azonban bizonyos egyedek cserélődtek az év folyamán. Az állatok öt nagy, és tíz kisebb karámban vannak elhelyezve. Az első, nagy karámban találhatóak a mén szamarak, számuk többnyire huszonnégy (2. ábra). A második és harmadik karámban általában 4-4 ló van elhelyezve. A negyedik nagy karámban egyszerre 5-6 ló tartózkodhat. Az utolsó nagy karámban körülbelül 5 szamár kanca van, és egy póni kanca. A tíz különálló karámban 1-1 ló van elhelyezve, illetve kettő, amennyiben a kanca csikójával együtt van. A nagy karámok úgynevezett „félrideg” típusúak, a kisebbekhez tartozik egy fedett boksza. A lovakat és a szamarakat olyan legelőre hajtják fel, ahol tavasztól-őszig felváltva tartózkodnak.

2. ábra: Félridegen tartott mén szamarak a karámban



Igyekeztem minden hónapban ugyanattól az öt állattól mintát venni, amelyeket előzőleg kor, nem és faj alapján kiválasztottam, ám néhány alkalommal ezt nem sikerült teljesíteni. Egy-egy állat eladásra, vagy más helyre került bértartásba, s helyettük újak érkeztek. Előfordult az is, hogy az állatot fedeztetés miatt néhány hétre elszállították, majd visszakerült a többi állat közé. Kutatásom ezért nem minősíthető standard kísérletnek, hiszen

a lovardai körülmények között nem tudtam biztosítani az állandó állomány-, és mintaszámot, illetve a kontroll csoportot.

Az először kiválasztott öt állat közül az egyik egy ló csikó volt, illetve két szamár, egy kanca és egy póni. A csikót rövid időn belül elvitték, így helyette szamarat vizsgáltam a továbbiakban. A lovarda megkísérelt elnyerni egy Európai Unió pályázatát, amely a magyar őshonos parlagi szamár tenyésztésére irányult, csak hogy nem kapták meg a támogatást, így 2019 augusztusában a tenyésztésre szánt 24 mén szamárból 23 állatot elszállítottak más lovardába. Amikor egy új állat érkezett a telepre, annak féregfertőzöttségét is megvizsgáltam, illetve a vemhes kancáknál is végeztem bélsárvizsgálatot, hogy megnézzem, a vemhesség csökkentette-e annyira az állat ellenálló képességét, hogy bennük a gastrointestinalis paraziták mennyisége megemelkedjen.

Szamarakban két, a lovakban egy féreghajtási periódust követtem nyomon. A gyógyszer alkalmazása előtt és után minden állatból vettem bélsármintát. Szamarakban azért végeztünk két parazitaellenes kezelést, mert az állatok nagy hányadánál hasmenés, lesóványodás, és senyvesség jelentkezett. Kiegészítő vizsgálatként vérkenet elemzést is végeztünk, hogy minél jobban utánajárhassunk a problémának. A szamarakkal szemben a lovak egész évben tünetmentesek voltak.

A mintavétel során a frissen elhullatott trágyából három-négymaroknyit a kezemre húzott kifordított nejlonzacskóval felszedtem, majd annak száját összekötöttem, és az állat azonosító számával megjelöltem (3. ábra). Az összeszedett mintákat 1-2 napon belül megvizsgáltam a Parazitológiai és Állattani Tanszék laboratóriumában, s addig hűvös helyen tároltam azokat.

3. ábra: Mintagyűjtés az elhullajtott bélsárból



A feldolgozás során még a nejlonzacskón belül feldaraboltam és homogenizáltam a bélsárgolyókat egy fémkanállal azért, hogy a hulladék minden részéből származzon a feldolgozott mintaadag. Kivettem egy diónyi mennyiségű részt egy műanyag pohárba, amelyben összekevertem azt 1 dl 1300 g/L sűrűségű cink-szulfát felszindúsító oldattal. Addig elegyítettem, amíg a trágya teljesen felhígult, majd a kanállal a pohár falához préseltem, így nyerve ki a folyékony, már csak kisebb rostokat tartalmazó szuszpenziót, amit átöntöttem egy műanyag tálkába egy 1 mm-es lyukátmérőjű teaszűrőn keresztül. Ez az átszűrt folyadék mentes volt a nagyobb méretű szilárd képletektől, így alkalmassá vált a flotációra. (Amennyiben ezt a szűrési eljárást nem alkalmazzuk, a minta nagyobb képleteket is tartalmazna, amelyek a mikroszkópos vizsgálat során zavaróak lennének.) A tálkából műanyag centrifugacsövekbe töltöttem a keveréket a csövek háromnegyedéig, majd a nyílást befogva háromszor átforgattam minden mintát, hogy a szuszpenzió állaga homogén legyen. Ezt követően asztali centrifugában 7000 fordulat/perc sebességgel öt percig centrifugáltam a csöveket. E folyamat végeztével a centrifugacsőben lévő folyadék tetejéről csiszolt végű üvegbot segítségével három különálló, borsónyi méretű cseppet helyeztem egy tárgylemezre, majd mikroszkóp segítségével a cseppek felszínét tüzetesen átvizsgáltam. Munkám során az Alpha 50 típusú fénymikroszkóp 4x, 10x, 40x-es nagyítását használtam tízszeres nagyítású okulár mellett. Ezzel a felszindúsítós, más néven flotációs módszerrel

többek között a féregpetéket lehet kimutatni, így például a strongylida-típusú petéket, az orsóférgesek, és a hegyesfarkú bélférgesek petéit is.

Lárvaizolálást is végeztem. A friss bélsármintából egy 5-6 cm átmérőjű labdacsozt formáltam, amit egy 10 x10 cm nagyságú nejlonharisnya darabba göngyöltem. A nejlon hálóval több rétegben beborítottam az így képződött golyót, így megakadályoztam, hogy abból nagyobb takarmányrészek szabaduljanak ki, zavarva a munka eredményének kiértékelését. Az így kapott gombócot langyos vízzel feltöltött, fordított kúp alakú, csúcsos pohárba helyeztem úgy, hogy a víz ellepje azt, de túl mélyre ne süllyedhessen. Nagyjából két-három óra múltán a pohár aljára ülepedett lárvák vizsgálhatóvá váltak. A pohár aljára vékony pipettát merítettem, és az ujjbegy mozgatásával felszippantottam vele a lárvákat. A tárgylemezre juttatott cseppek vizsgálata ugyancsak a peték vizsgálatára használt fénymikroszkóppal történt. A friss bélsárból a strongylidák lárváit nem lehet kimutatni, mert azok csak hetek múlva kelnek ki a peteburokból, de a tüdőféreg (*Dictyocaulus*) fertőzőtség kimutatására használhatjuk ezt a technikát, mert azok lárvái az egy-két napos bélsárban már kimutathatók.

A féreghajtás után kiürült, bélsárban talált férgeseket 50%-os etil-alkoholba helyeztük egy napra, majd az így rögzített és tisztított példányokat 50%-os ethanol és 90%-os glicerin keverékébe tettük. Ebben a keverékben hagytuk a parazitákat néhány napig, amíg a keverék összes alkohol- és víztartalma el nem párologott. A tiszta glicerinben a férgek áttetszőkké váltak és morfológiájuk tanulmányozhatóvá vált. A példányokat mikroszkóppal vizsgáltuk és Bowmann et al. 2003. munkája (31) nyomán határoztuk meg.

Egy alkalommal sikerült a szamaraktól vért is venni, így alkalmunk nyílt vérkenet készítésre is. Összesen huszonhét állat vérből készítettünk kenetet. A vérvételi csövek Na-EDTA antikoagulánst tartalmaztak. A mintákat néhány napig a hűtőszekrényben, kémcsőállványban tároltam. Ez idő alatt a vér alakos elemei a kémcső aljára ülepedtek, és jól elkülönültek a plazmától. A vérben előforduló paraziták, akár a vörösvérsejtekben foglalnak helyet, akár nem, könnyebbek az ép vörösvérsejteknél, ezért a vörösvérsejtek rétegének tetején foglalnak helyet. Ezt a réteget nevezzük „buffy coat”-nak. A befogott végű pipettát a vörösvérsejtek, és a plazma határáig merítettem, felengedtem az ujjamat, majd újra befogtam, amíg a kémcsőből kiemeltem, és a tárgylemez fölé helyeztem. Három tárgylemezre volt szükségem. Az elsőre az ujjam felengedésével kicseppenttem a pipettából a mintát, majd a második tárgylemez rövidebbik élét hozzáérintettem a csepp

tetejéhez. Erre azért volt szükség, mert a pipettából kicseppentett vér olyan nagy mennyiségű, hogy azt nem lehet úgy elkenni, hogy elég vékony kenetet kapjunk, amely alkalmas lenne a vizsgálatra. Így tehát a második tárgylemez élét hozzáérintettem a harmadik tárgylemez felületének a széléhez, olyan szögben, hogy a tárgylemez élének teljes részén végig fusson a vér. Amikor ez megtörtént, a kezemben lévő tárgylemezt nagyjából 30°-os szögben elkezdtem tolni a vízszintes tárgylemezen. Mivel a mozgó tárgylemez éle nem halad át a mögötte elterülő vér vékony rétegén, nem károsítottam a vérsejteket. Ahogyan a tárgylemez mögött a vér mennyisége csökkent, úgy a kenet vége is elvékonyodott, végül „fésű” alakú lett. Ebben a vékony rétegben láthatóak legjobban az előforduló paraziták, mivel könnyebbek, mint a vörösvérsejtek, ezért mindig a kenet végén találjuk meg azokat. Az így elkészült kenetet 70%-os etil-alkoholba áztattuk néhány percre, majd az így fixált keneteket Giemsa-festékkal megfestettük. A keneteket mikroszkópos vizsgálattal bíráltuk el.

## 7. Eredmények

### 7.1. A flotációs vizsgálatok eredményei

#### 7.1.1. A lovak bélsárvizsgálatának eredménye

A kutatásunkhoz szükséges minták gyűjtését 2018 októberében kezdtük meg, a lovak féreghajtását követően, amelyet szeptemberben végeztek. Felnőtt állatokon ivermektin hatóanyag tartalmú készítményt használtak, csikókon fél éves korig fenbendazol tartalmú parazitaellenes szert. Az újonnan érkezett állatoknál a mintavételt követően alkalmaztak féreghajtást, amennyiben az indokolt volt. A bélsárminták vizsgálata során elsődlegesen felszindúsításos módszert alkalmaztunk (1. táblázat).

Mintagyűjtés ideje	Strongylida típusú petét tartalmazó minták száma	<i>Parascaris equorum</i> petét tartalmazó minták száma	<i>Oxyuris equi</i> petét tartalmazó minták száma	Összes minta (db)
Október	1 (4%)	1 (4%)	0 (0%)	24
November	1 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	3
December	1 (20%)	0 (0%)	1 (20%)	5
Január	2 (67%)	0 (0%)	1 (33%)	3
Február	1 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	3
Március	3 (75%)	0 (0%)	1 (25%)	4
Április	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3
Május	4 (80%)	1 (20%)	0 (0%)	5
Június	3 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	5
Július	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2
Augusztus	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2
Szeptember	12 (46%)	2 (8%)	0 (0%)	26
Összesen	30 (35%)	4 (5%)	3 (4%)	85

1. táblázat: A lovakból az év során összegyűjtött bélsárminták felszindúsítással történő vizsgálatának eredményei

Az egyetlen ló, amelyben októberben strongylida-típusú és orsóféreg petéket, majd novemberben strongylida-típusú petéket találtunk egy olyan csikó volt, amelyet decemberben már nem követhettünk nyomon, mert egy másik lovardába helyezték át.

Októberben fenbendazol hatóanyagú készítmény alkalmazását követően kifejlett orsóféreg ürült a bélsarával (4. ábra).

4. ábra: Féregellenes készítmény alkalmazása után ürült orsóféreg csikó bélsarában



Decemberben három új ló érkezett, amelyekből egy mind vastagbélféreggel, mind hegyesfarkú bélféreggel fertőzött volt. Januárban szintén érkezett olyan új állat, amely strongylida-típusú parazitával volt fertőzött, azonban ebben a hónapban már megjelentek a paraziták egy olyan egyedben is, ami a szeptemberi féreghajtáskor már a lovardában volt. A szamarakkal közös karámban tartott két éves póni bélsarában strongylida-típusú pete mellett *Oxyuris equi* által termelt petét is találtunk. Az állat végbélnyílása környékén csurgó kialakulását nem észleltük, illetve a far, és fark környékén a szőr ép volt. Februárban csak vastagbélféreg által termelt petét láttunk a mikroszkópos vizsgálat során, azonban márciusban újfent sikerült *Oxyuris* petét is találnunk a póni által ürített trágyában. A következő két hónapban az állatot nem tudtuk figyelemmel követni, mert másik lovardába került fedezettetés céljából.

Márciusban másik két lónál is fellelhetők voltak a vastagbélféreg által ürített peték. A két állat közül az egyik újonnan érkezett állat volt. Áprilisban a kiválasztott egyedek bélsara petéktől mentes volt. A májusban kiválasztott öt lóból három csikó, és két felnőtt állat volt. Mindhárom csikó vastagbélféreggel való fertőzöttséget mutatott, emellett az egyik bélsarában megtalálhatóak voltak a *Parascaris equorum* parazita petéi is. Mivel életkora meghaladta a fél éves kort, ezért ivermektin hatóanyag-tartalmú készítménnyel féreghajtást alkalmaztak nála. A két felnőtt ló közül a vemhes kancában szintén találtunk strongylida típusú petéket, így parazitaellenes kezelést végeztek rajta az ellést megelőzően.

Júniusban az előző hónapban féreghajtott csikó bélsarában nem találtunk parazitás fertőzöttségre utaló jeleket. Ebben a hónapban két vemhes állatot vizsgáltunk, mindkettőben találtunk vastagbélféreg által termelt petéket. A másik két állatból csupán az egyik felnőtt lóban találtunk strongylida-típusú petéket, a fedeztetésből visszatért póni bélsara petéktől mentes volt. Júliusban megjelentek egy olyan ló bélsarában is ezek a peték, amely eddig parazita-fertőzöttséget nem mutatott. A póni bélsármintája továbbra is negatívnak bizonyult. Augusztusban a tavasszal féreghajtott csikó bélsarában még nem találtunk petéket, azonban egy új ló érkezett a lovardába, amelynek bélsarában kevés strongylida-típusú pete volt.

Szeptemberben féreghajtó szer alkalmazása előtt és után is gyűjtöttünk bélsármintákat. A kezelés előtt az állatok közel fele ürített strongylida-típusú petét. A vizsgált állatok között két csikó is volt, melyek életkora 5-6 hónaposra tehető. Mindkét mintában számos orsóféreg pete volt látható. Az anthelmintikus szer alkalmazása után két nappal vett mintákban még volt néhány strongylida-típusú pete, emellett kifejlett paraziták is ürültek a bélsárral.

### **7.1.2. A szamarak bélsárvizsgálatának eredménye**

A szamarak esetében is októberben kezdődött a minták gyűjtése (2. táblázat), ekkor történt meg a parazitaellenes kezelés, amelyet szintén ivermektin hatóanyag-tartalmú készítménnyel végeztek. Féreghajtás előtt az állatok felének bélsarában találtunk petéket, elsősorban strongylida-típusúakat, de két szamár esetében orsóféreg jelenléte is igazolódott. A féreghajtást követően a bélsárgolyók felszínén számos vastagbélféreg volt látható. Ezt követően néhány nappal még ürültek peték három állat esetében, azonban négy héttel később, a novemberi gyűjtés során minden minta negatívnak bizonyult.

Decemberben már megjelentek strongylida-típusú peték a bélsárban egy állat esetében, majd januárra gyarapodott a petét ürítő szamarak száma. Februárban hasmenés, és



lesoványodás jelentkezett az állomány nagy részénél, így újabb féreghajtást alkalmaztak. Az állatok 90%-ban fellelhetőek voltak a vastagbélféreg által ürített peték a kezelés előtti mintagyűjtéskor. A féreghajtás után néhány nappal gyűjtött trágyából négyben találtunk még petéket. A bélsárral kifejlett kis strongylidák, és egy esetben hegyesfarkú féreg ürült.

Márciusban, hat héttel a parazitaellenes kezelést követően, újra megjelentek a peték a bélsárban, és több állatnál is jelen voltak. Áprilisban megjelent az *Oxyuris equi* egy olyan állat bélsárában, amely az előző hónapban paraziták jelenlétét nem mutatta. Májustól az összes vizsgált minta pozitívnak bizonyult strongylida-típusú petékre, más parazitát nem találtunk ezt követően. Augusztusban a szamarak elszállítása előtt féreghajtást végeztek a lovardában. A kezelés előtti minták mindegyikében látható volt strongylida-típusú pete. A kezelés után nem volt lehetőség a bélsárminták vizsgálatára. A szeptemberben végzett vizsgálat a telepen maradt szamar bélsarából negatívnak bizonyult, az állat nem ürített petéket.

Mintagyűjtés ideje	Strongylida típusú petét tartalmazó minták száma	<i>Parascaris equorum</i> petét tartalmazó minták száma	<i>Oxyuris equi</i> petét tartalmazó minták száma	Összes minta (db)
Október	14 (47%)	4 (13%)	0 (0%)	30
November	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3
December	1 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	3
Január	4 (80%)	0 (0%)	0 (0%)	5
Február	25 (89%)	0 (0%)	0 (0%)	28
Március	3 (75%)	0 (0%)	0 (0%)	4
Április	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	2
Május	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
Június	13 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	13
Július	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
Augusztus	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	15
Szeptember	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1
Összesen	82 (75%)	4 (4%)	1 (1%)	110

2. táblázat: A szamarak bélsármintáinak flotációs vizsgálati eredményei

A strongylida-típusú peték mennyisége a bélsárban általában kis, vagy közepes mennyiségű volt, csupán egy-egy állatban volt nagyobb mennyiségű (5. ábra). Az orsóféreg petéi a strongylida petéknél nagyobb számban jelentek meg a csikókban és a szamarokban

is. *Oxyuris equi* petéből csak egyet-egyét találtunk a mikroszkópos vizsgálat során, és főként lovakban voltak megtalálhatóak.

5. ábra: Felszándúsítást követően mikroszkópos vizsgálat során látható nagy mennyiségű strongylida-típusú pete



### 7.1.3. További összefüggések a kapott eredményekben

Az újonnan érkezett állatok bélsarában előforduló leggyakoribb paraziták a strongylida fajok voltak, azonban előfordult orsóféreg, egy alkalommal pedig *Oxyuris equi* is (5. táblázat). Az összes állat bélsarának vizsgálatakor az ürített peték fajonkénti megoszlása ezzel összhangban állt (3. táblázat), a féregfajok prevalenciája kördiagramon látható (6. ábra). A szamarak bélsarában talált strongylida peték mennyiségének százalékos aránya kétszerese a lovakban fellelteknek (4. táblázat). Havi bontásban diagrammon ábrázolva észlelhető a különbség a két állatfaj között (7. ábra).

Csikók esetében a hat hónapnál idősebb állatok bélsárában nem volt orsóféreg által ürített pete, szemben a fiatalabb egyedekkel. Mindazonáltal elmondható, hogy minden csikó bélsárában található volt paraziták által termelt pete (6. táblázat).

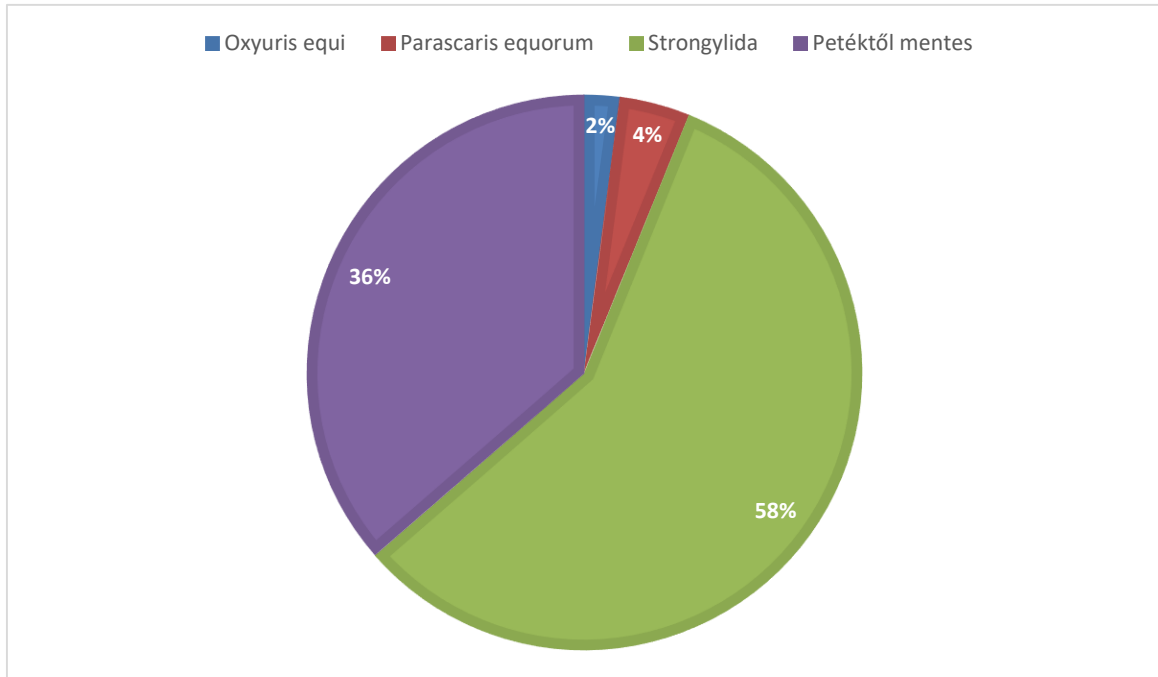
Féreghajtó készítmény alkalmazása után kettő, és négy nappal újabb bélsármintákat vettünk. A minták vegyesen tartalmaztak lovaktól és szamaraktól származó bélsarat. Az összesítő táblázatban jól látható a különbség, két nappal a féreghajtást követően közel kétszer annyi bélsárban voltak parazita peték, mint a kezelés után négy nappal (7. táblázat).

#### 7.1.4. Az adatokat összesítő táblázatok

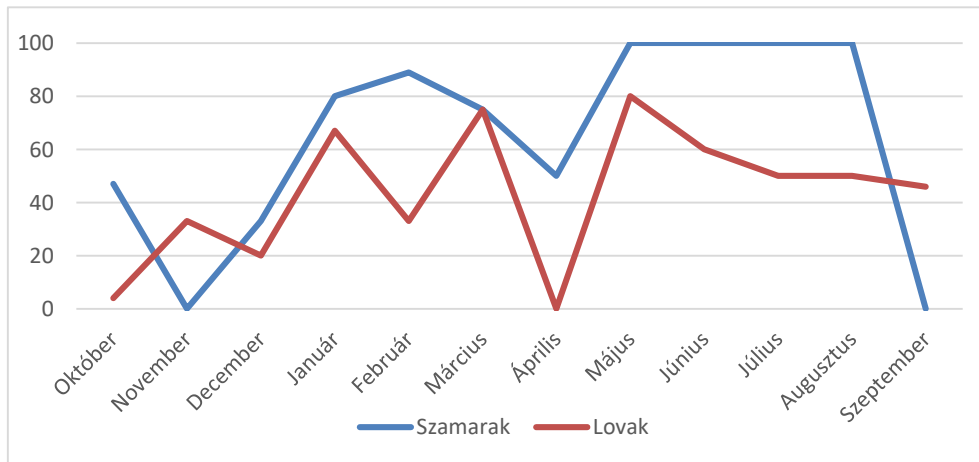
	Összes minta	Strongylida típusú petéket tartalmazó minták száma	<i>Parascaris equorum</i> petéket tartalmazó minták	<i>Oxyuris equi</i> petét tartalmazó minták
Október	54	15 (28%)	5 (9%)	0 (0%)
November	6	1 (17%)	0 (0%)	0 (0%)
December	8	2 (25%)	0 (0%)	1 (13%)
Január	8	6 (75%)	0 (0%)	1 (13%)
Február	31	26 (84%)	0 (0%)	0 (0%)
Március	8	6 (75%)	0 (0%)	1 (13%)
Április	5	1 (20%)	0 (0%)	1 (20%)
Május	8	7 (88%)	1 (13%)	0 (0%)
Június	18	16 (89%)	0 (0%)	0 (0%)
Július	5	4 (80%)	0 (0%)	0 (0%)
Augusztus	17	16 (94%)	0 (0%)	0 (0%)
Szeptember	27	12 (44%)	2 (7%)	0 (0%)
Összesen	195	112 (57%)	8 (4%)	4 (2%)

3. táblázat: Az összes megvizsgált szamár és ló bélsárban talált parazita peték féregfajonkénti megoszlása az egyes hónapokban

6. ábra: A fégrefajok prevalenciája az összes mintában



7. ábra: A strongylida tartalmú bélsárminták arányának változása a vizsgált időszakban



	<b>Szamár</b>	<b>Ló</b>
Október	30/14 (47%)	24/1 (4%)
November	3/0 (0%)	3/1 (33%)
December	3/1 (33%)	5/1 (20%)
Január	5/4 (80%)	3/2 (67%)
Február	28/25 (89%)	3/1 (33%)
Március	4/3 (75%)	4/3 (75%)
Április	2/1 (50%)	3/0 (0%)
Május	3/3 (100%)	5/4 (80%)
Június	13/13 (100%)	5/3 (60%)
Július	3/3 (100%)	2/1 (50%)
Augusztus	15/15 (100%)	2/1 (50%)
Szeptember	1/0 (0%)	26/12 (46%)
Összesen	110/82 (75%)	85/30 (35%)

4. táblázat: A strongylida petéket tartalmazó minták abszolút és relatív mennyisége havi bontásban

<b>Új állatok</b>	<b>Faj</b>	<b>Parazita</b>
Markáns	szamár	S, P
Szikra	szamár	S, P
Pista	ló	S, O
Hetyke	ló	-
Hasszán	ló	-
Szürke	ló	S

5. táblázat: Újonnan érkezett állatok bélsarában talált peték (S = Strongylida-típusú pete, P = Parascaris equorum által termelt pete, O = Oxyuris equi pete)

Csikók	Kor	Parazita
Uptempo	<6 hónap	S, P
Oliva	>6 hónap	S
Dinnye	>6 hónap	S
Quinoa	<6 hónap	S, P
Casallero	<6 hónap	P
Batáta	<6 hónap	S, P

6. táblázat: A különböző életkorú csikók bélsarában talált paraziták életkor függvényében (S = Strongylida-típusú pete, P = Parascaris equorum által termelt pete)

Féregajtás után	Összes minta	Pozitív	Százalékos megoszlás
2 nappal	33	9	27,27%
4 nappal	31	4	12,90%

7. táblázat: A két gyógykezelést követően a peteürítő állatok száma a féregajtást követő 2. és 4. napon

## 7.2. A lárvaizolálás eredményei

A legtöbb mintából lárvaizolálás módszerével is megkíséreltük kimutatni a parazitákat, de a friss bélsármintákban sem kis és nagy strongylida lárvákat, sem *Dictyocaulus arnfieldi* lárvákat nem találtunk. A mintákban csak szabadon élő fonálférgeket találtunk, amelyek rhabditiform nyelőcsöve elkülönítő bélyegként szolgált a harmadik stádiumú, fertőző parazita lárváktól való megkülönböztetés során.

## 7.3. A férgek vizsgálatának eredménye

Vizsgálható állapotban ürült strongylidákat egyetlen alkalommal találtunk, két lóban. Ezek a férgek a *Cylicocyclus nassatus* (24 példány), illetve a *Cylicostephanus longibursatus* (5 példány) fajokba tartozó egyedeknek bizonyultak. A gyógykezelés után ürült, teljesen

kifejlett, ivarérett nőstények és hímek azt bizonyították, hogy az alkalmazott készítménynek volt adulticid hatása.

#### **7.4. A vérkenet vizsgálat eredménye**

Júniusban huszónhét számból kaptunk vérmintát. Ezekből keneteket készítettünk, amiket natív állapotban és Giemsa-festéssel megfestve is megvizsgáltunk. A vizsgálat során vérparazitákat nem találtunk a kenetekben, tehát sem *Theileria equi*, sem *Babesia caballi* fajokat nem találtunk a vörösvérsejtekben.

## 8. Következtetések

A havi rendszerességgel történő flotációs vizsgálatok alapján kijelenthetjük, hogy a lovardában a leggyakrabban előforduló gastrointestinalis parazita-fajok a vastagbélférgesek voltak, amelyek közül minden valószínűség szerint elsősorban a kis strongylidák fajainak petéi voltak megtalálhatók a bélsárban, mivel csak ilyen férgeket találtunk a féreghajtás alkalmával. Ezek az élősködők mind a szamarakban, mind a lovakban előfordultak egész évben, azonban a strongylida fertőzött szamarak lényegében nagyobb arányban fordultak elő az év folyamán (75%), mint a strongylida fertőzést hordozó lovak (35%). A strongylida peték mennyisége még az egyszerű felszínű vizsgálatokkal érzékelhetően is megnőtt a tél végén, kora tavasszal, bár annak mértékét pontosan nem mértük meg, csak becsültük. A két gazdafaj fertőzöttségében tapasztalható eltérés valószínűleg egyrészt azzal magyarázható, hogy a lovardában a lovakat valamivel jobb minőségű kiegészítő takarmánnyal látják el, mint a szamarakat, másrészt a szamaraknál jelentkező hasmenéses tünetek elsősorban a hím szamarakat érintették. Ez lehet annak a következménye, hogy nagyjából ötször annyi hím szamarat tartanak együtt, mint szamár kancát. A zsúfolt tartás, és a rosszabb minőségű takarmányozás ronthatja az állatok ellenálló képességét, ami hozzájárulhat ahhoz, hogy szervezetükben növekedjen a belső élősködők mennyisége. Mivel a tartási körülmények javítása nem megoldható, ezért javasolt az éves ivermektin kezelés mellett fél-, negyedévente egy gyengébb hatású szert, például fenbendazol hatóanyag tartalmú készítményt is alkalmazni. Feltételezhető, hogy ilyen módon anélkül csökkenthetjük a paraziták mennyiségét, hogy gyógyszer-rezisztenciát alakítanánk ki. A vizsgált lovak bélsárában egész évben kis mennyiségű petét találtunk, ezért nem láttuk indokoltnak év közben a parazitaellenes kezelés megismétlését, így az eredeti kezeléshez képest egy évvel később alkalmaztunk csak anthelmintikus kezelést.

*Parascaris equorum* orsóféreggel való fertőzöttség szamarakban csak a legelső mintagyűjtéskor fordult elő. Mivel a fertőzött állatok újonnan érkeztek a lovardába, korábbi tartási körülményeik valószínűleg nem voltak megfelelőek. Ez a parazita csikókban gyakrabban fordul elő, mint felnőtt állatokban, ezzel magyarázható, hogy csak két alkalommal tapasztaltuk a jelenlétét. Egy év leforgása alatt mindössze négy esetben talákoztunk hegyesfarkú féreg okozta fertőzöttséggel. Csurgók kialakulását nem tapasztaltuk, és a mikroszkópos vizsgálatok során is csupán egy-egy petét találtunk. Ebből



arra következtethetünk, hogy jelenleg sem az orsóférgesség, sem a hegyesfarkú féreggel való fertőzöttség nem jelenthet komoly gondot a lovardában élő állatok számára. Emellett, mind a *Parascaris equorum*, mind az *Oxyuris equi* fajok jól reagáltak az ivermektin kezelésre.

Az ivermektin hatóanyag-tartalmú parazitaellenes szer alkalmazását követően az állatok kifejlett férgeket ürítettek, illetve a féreghajtás után petéket bizonyos ideig nem találtunk a bélsárban. Ez az intervallum egyedenként eltérő volt, szamarakban 6 hét, lovakban 10 hónap is előfordult. Ezek alapján az ivermektin hatóanyag hatásosnak bizonyult minden esetben. A hat hónapnál fiatalabb csikók esetében a fenbendazol tartalmú készítmény alkalmazását követően is találtunk strongylida-típusú petéket a bélsárban, és a kifejlett férgek pedig csupán a későbbi ivermektin tartalmú szer beadása után ürültek ki. Ennek alapján úgy véljük, hogy ezen a telepen a fenbendazol hatóanyag hatékonysága csökkent vastagbélférgekkel szemben, és vélhetőleg benzimidazol-rezisztencia van kialakulóban. Orsóférges esetében a fenbendazol hatékonynak bizonyult, mert a kezelés után kifejlett féreg ürült a bélsárral.

Egy szamarakkal közös karámban tartott póni a szeptemberi féreghajtást követően januárban és márciusban *Oxyuris equi* petéket ürített, de februárban nem találtunk ilyen petéket a bélsárban. Ez a peteürítés intenzitásának változását jelenti, mert minden esetben azonos módszerrel vizsgáltuk a mintákat. Ugyanennek az állatnak a bélsárában, júniusban és júliusban már nem találtunk semmilyen parazita petét, annak ellenére, hogy a póni féreghajtó kezelésben nem részesült. A férgek tehát spontán is eltávozhatnak az állatból, ha annak védekező képessége jó.

Mivel a közös legelőn tartott lovak és szamarak féregfertőzöttségében mutatkozott valamennyi különbség, ezért a gasztrointesztinális fertőzöttségük esetében valószínűleg nem játszik szerepet az, hogy tavasztól-őszig közös legelőt használtak, amelyen felváltva tartózkodtak. Az állatokban előforduló féregfajok mennyiségének növekedése sokkal inkább függhet az egyedek immunrendszerének állapotától, a takarmányozástól, illetve a tartási körülményektől, ezen belül az állatot érő stressz-hatások mértékétől. Ezért fordulhatott elő, hogy a szamarakkal együtt tartott póni bélsárában többször is találtunk *Oxyuris equi* parazita által termelt petéket, ám a szamarak esetében erre utaló jelek nem voltak. Ugyanakkor lehet, hogy a szamarak kevésbé fogékonyak a hegyesfarkú féregre, mint a lovak.

A lárvaizolálást követően mikroszkóppal harmadik lárva stádiumú parazitát nem találtunk. Mivel a morfológiailag felismerhető harmadik stádiumú lárva a petéknek csak kis

százalékából fejlődik ki, alacsony peteszám mellett csekély a valószínűsége, hogy ilyen lárvát lehet találni, még akkor is, ha hetekig tartó lárvanevelést végzünk a mintákból. Az általunk vizsgált állatokban egy-két mintát leszámítva nem volt sok strongylida pete. A lárvák körülményes és időigényes vizsgálatának tehát csak nagy intenzitású fertőzöttség esetén van haszna, ezért a strongylida típusú petéket ürítő állatokat úgy kell gyógykezeltetni, hogy az alkalmazott készítmény egyaránt hasson a kis- és nagy-strongylidákra is.

A kiegészítő vizsgálatként végzett vérkenet-vizsgálat során az állatokból származó vérminták eredménye negatívnak bizonyult, natív és festett állapotban is. Ezért valószínűsíthető, hogy nem *Theileria equi* vagy *Babesia caballi* fertőzöttség állt a szamarak hasmenéssel járó lesoványodása mögött.

## 9. Összefoglaló

Közös legelőn tartott lovak és szamarak bélféreg-fertőzöttségét vizsgáltam abból a célból, hogy az együtt nevelt, két gazdafaj fertőzöttsége mutat-e olyan különbséget, amit a rutinszerű bélsárvizsgálattal ki lehet mutatni. A vizsgált állatok tartása, takarmányozása és alkalmankénti gyógykezelése korábban semmilyen összefüggésben nem volt az állatok tényleges féreg-fertőzöttségével, hanem csak a tulajdonos szándéka szerint történt. Ennek megfelelően az anthelmintikus kezelések részben a szokás alapján, bizonyos időszakokban vagy alkalmakkor történtek, részben pedig akkor, ha olyan tüneteket láttak az állatokon, amelyek bélférgesség gyanúját keltik fel (például hasmenés, lesóványodás). Az állattartó telepre érkező állatokat féregtelenítették, illetve negyedévente alkalmaztak féregtelenítő kezelést. Felnőtt állatok esetében ivermektin hatóanyag-tartalmú készítményt alkalmaztak szájon át adagolva, a fél éves kornál fiatalabb csikóknál pedig fenbendazol tartalmú szert. A telepen lévő állatok létszáma és összetétele folyamatosan változott, ezért bár igyekeztük mindig azonos állatoktól mintát venni, amelyeket előzőleg kiválasztottunk, az összehasonlítás kedvéért mintát vettünk a telepre kerülő, új lovaktól, az ellés előtt álló kancáktól, és a rosszabb általános állapotú szamaraktól is.

A vizsgálatok során főleg strongylida petéket találtam és néhány esetben orsóféreg (*Parascaris equorum*) és hegyesfarkú féreg (*Oxyuris equi*) petéket is. A szamarak már a féreghajtás után egy-két hónappal ismét strongylida-petéket ürítettek, ugyanakkor a lovak bélsarával már eleve kevesebb pete ürült, és a féreghajtást követően akár 10 hónapig is petéktől mentes lehetett a bélsár. Mind az ivermektin, mind a fenbendazol hatására ürültek férgek az állatokból, azonban a fenbendazol kezelést követően a strongylida-típusú peték ürülése továbbra is folytatódott, ami ennek a hatóanyagnak a csökkenő hatékonyságát látszik alátámasztani.

Mivel a lovakat és a szamarakat együtt, nagyjából egyforma módon tartották, a két állatfaj fertőzöttségének mértékében tapasztalt csekély különbség feltehetően a köztük lévő viselkedési, táplálkozási különbségből és talán eltérő toleranciájukból is adódik. Emellett a szamarakat zsúfoltabban tartották, mint a lovakat. A peteürítés hónapokig tartó szünetelése azt mutatta, hogy a jó hatásfokú, bélsárvizsgálattal ellenőrzött gyógykezelés gyakorisága a vaktában történő gyógykezelések gyakoriságához képest lényegesen mérsékelhető, amivel csökkenthetjük a parazitaellenes szerekkel szemben kialakuló rezisztencia kialakulását.

## 10. Summary

The presence of intestinal helminths of horses and donkeys kept on common pasture was investigated to determine if the amount of parasites in the two host species shows any difference that can be detected by routine faecal examination. Previously, the keeping, feeding and schedule of treating the animals which were investigated by us, was independent of the actual worm infestation of the animals, and was carried out entirely upon the decision of the owner. Accordingly, anthelmintic treatments have been performed, either routinely, at certain intervals or occasions, or when the animals had symptoms which were suspected infestation by intestinal worms (such as diarrhoea, thinning). Animals arriving at the livestock farm were dewormed and then they were treated by drugs against worms quarterly. In case of adult animals, ivermectin-containing formulations were administered orally, and fenbendazole was given to foals less than six months of age. The number of animals and their ages in the herd had been constantly changing, so although we have always tried to take sample the same animals that we were selected previously, for the sake of comparison we also took samples from the new horses in the herd, from the mares before calving and the donkeys of poorer general condition.

During the investigations we found mainly strongylid eggs and in some cases also roundworm (*Parascaris equorum*) and pinworm (*Oxyuris equi*) eggs. In case of the donkeys, just one or two months after the application of dewormer, strongylid eggs have been found in their droppings. However, not only less amount of eggs were found initially in the faeces of horses, than in donkeys but their faeces have been free of eggs for up to 10 months after the deworming treatment. Both ivermectin and fenbendazole treatment resulted expelling the worms, however, after the treatment with fenbendazole, the shedding of strongylid eggs continued, which seems to prove that the efficacy of this drug is decreasing.

Because horses and donkeys were kept together in the same way at the same place, the differences in infection rates between the two animal species is probably due to differences in their behaviour, feeding habits and perhaps by different tolerances to parasites. The absence of eggs in faecal samples for months after treatments has shown that compared to that of blind therapy, the frequency of applications of highly efficient drugs can be substantially reduced if the result of the treatment always controlled by faecal examination. This schedule also reduces the chance of parasites to develop a resistance to antiparasitic drugs.

## 11. Irodalom

1. Nielsen, M. K., Monrad, J., Olsen, S. N., 2006. Prescription-only anthelmintics—A questionnaire survey of strategies for surveillance and control of equine strongyles in Denmark. *Veterinary Parasitology* 135, 47-55.
2. Becher, A.M., van Doorn, D.C., Pfister, K., Kaplan, R.M., Reist, M., Nielsen, M.K., 2018 – Equine parasite control and the role of national legislation – A multinational questionnaire survey. *Veterinary Parasitology* 259, 6–12.
3. Farkas, R., Kálmán, Cs. Zs., Solymosi, N., 2016 – A vastagbélférgességet okozó kis- és nagy strongilidák előfordulása hazai ménesekben: The occurrence of small and large strongyles in Hungarian stud farms. *Magyar Állatorvosok Lapja* 138, 565-573.
4. Sallé, G., Cabaret, J., 2015 – A survey on parasite management by equine veterinarians highlights the need for a regulation change. *Vet Rec Open*.
5. Traversa, D., Castagna, G., von Samson-Himmelstjerna, G., Meloni, S., Bartolini, R., Geurden, T., C. Pearce, M., Woringe, E., Besognet, B., Milillo, P., D’Espois, M., 2012 – Efficacy of major anthelmintics against horse cyathostomins in France. *Veterinary Parasitology* 188, 294– 300.
6. Traversa, D., von Samson-Himmelstjerna, G., Demeler, J., Milillo, P., Schurmann, S., Barnes, H., Otranto, D., Perrucci, S., di Regalbono, A. F., Beraldo, P., Boeckh, A., Cobb, R., 2009 – Anthelmintic resistance in cyathostomin populations from horse yards in Italy, UK and Germany. *Parasit. Vectors* 2 (Suppl. 2), S2.
7. Farkas, R., Hell, É., Pálfi, T., 2006 – Féregellenes készítmények kis strongylidák elleni hatékonysága hazai ménesekben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 128, 291-297.
8. Sokół, R., Raś-Noryńska, M., Michalczyk, M., Jasiocka, A., Ziólkowski, H., Jaroszewski, J., 2015 – A comparison of the efficacy and pharmacokinetics of ivermectin after spring and autumn treatments against Cyathostominae in horses. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 18, 371–377.
9. Zak, A., Siwinska, N., Slowikowska, M., Borowicz, H., Kubiak, K., Hildebrand, J., Popiolek, M., Niedzwiedz, A., 2017 – Searching for ivermectin resistance in a Strongylidae population of horses stabled in Poland. *BMC Veterinary Research* 13:210.
10. Love, S., Murphy, D., Mellor, D., 1999 – Pathogenicity of cyathostome infection. *Veterinary Parasitology* 85, 113–122.
11. Sallé, G., Cortet, J, Koch, C., Gascogne, T., Reigner, F., Cabaret, J., 2016 – Ivermectin failure in the control of *Oxyuris equi* in a herd of ponies in France. *Veterinary Parasitology* 229, 73–75.

12. Cernea, M., Cristina, R. T., Ștefănuț, L. C., Madeira de Carvalho, L. M., Taulescu, M. A., Cozma, V., 2015 – Screening for anthelmintic resistance in equid strongyles (Nematoda) in Romania. *Folia Parasitologica* 62: 023.
13. Nielsen, M.K., Reinemeyer, C.R., Donecker, J.M., Leathwick, D.M., Marchiondo, A.A., Kaplan, R.M., 2014 – Anthelmintic resistance in equine parasites—Current evidence and knowledge gaps. *Veterinary Parasitology*, 204, 55-63.
14. Demeulenaere, D., Vercruyse, J., Domy, P., Claerebout, E., 1997 – Comparative studies of ivermectin and moxidectin in the control of naturally acquired cyathostome infections in horses. *Veterinary Record* 141, 383-386.
15. Lyons, E.T., Tolliver, S.C., Drudge, J.H., 1999 – Historical perspective of cyathostomes: prevalence, treatment and control programs. *Veterinary Parasitology* 85, 97–112.
16. Bellaw, J. L., Krebs, K., Reinemeyer, C. R., Norris, J. K., Scare, J. A, Pagano, S., Nielsen, M. K., 2017 – Anthelmintic therapy of equine cyathostomin nematodes – larvicidal efficacy, egg reappearance period, and drug resistance. *International Journal for Parasitology* 48, 97–105.
17. Corbett, C. J., Love, S., Moore, A., Burden, F. A., Matthews, J. B., Denwood, M. J., 2014 – The effectiveness of faecal removal methods of pasture management to control the cyathostomin burden of donkeys, *Parasites & Vectors*, 7:48.
18. Seri, H. I., Abakar, A. D., Ismail, A. A., Tigani, T. A., 2005 – Efficacy of Ivermectin in an injectable formulation against gastrointestinal nematodes of donkeys (*Equus asinus*), *Vet. arhiv* 75, 369-374.
19. Nielsen, M. K., Kaplan, R. M., Thamsborg, S. M., Monrad, J., Olsen, S. N., 2007 – Climatic influences on development and survival of free-living stages of equine strongyles: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance, *The Veterinary Journal* 174, 23–32.
20. Mattioli, R. C., Zinsstag, J., Pfister, K., 1994 – Frequency of Trypanosomosis and gastrointestinal parasites in draught donkeys in the Gambia in relation to animal husbandry, *Trop. Anita. Hlth Prod.* 26, 102-108.
21. Hornok, S., Edelhofer, R., Földvári, G., Joachim, A., Farkas, R., 2007 – Serological evidence for Babesia canis infection of horses and endemic focus of B. caballi in Hungary, *Acta Veterinaria Hungarica* 55, 491–500.
22. Farkas, R., Tánzos, B., Gyurkovszky, M., Földvári, G., Solymosi, N., Edelhofer, R., Hornok, S., 2013 – Serological and molecular detection of Theileria equi infection in horses in Hungary, *Veterinary Parasitology* 192, 143–148.
23. McArthur, C. L., Handel, I. G., Robinson, A., Hodgkinson, J. E., Bronsvort, B. MdeC., Burden, F., Kaplan, R. M., Matthews, J. B., 2015 – Development of the larval migration

- inhibition test for comparative analysis of ivermectin sensitivity in cyathostomin populations, *Veterinary Parasitology* 212, 292-298.
24. Molena, R. A., Peachey, L. E., Di Cesare, A., Traversa, D., Cantacessi, C., 2018 – Cyathostomine egg reappearance period following ivermectin treatment in a cohort of UK Thoroughbreds, *Parasites & Vectors* 11:61.
  25. Lindgren, K., Ljungvall, Ö., Nilsson, O., Ljungström, B.-L., Lindahl, C., Höglund, J., 2008 – *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin, *Veterinary Parasitology* 151, 337–343.
  26. Laugier, C., Sevin, C., Ménard, S., Maillard, K., 2012 – Prevalence of *Parascaris equorum* infection in foals on French stud farms and first report of ivermectin-resistant *P. equorum* populations in France, *Veterinary Parasitology* 188, 185– 189.
  27. Becher, A.M., Mahling, M., Nielsen, M.K., Pfister, K., 2010 – Selective anthelmintic therapy of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): An investigation into strongyle egg shedding consistency, *Veterinary Parasitology* 171, 116–122.
  28. Hosseini, S. H., Meshgi, B., Eslami, A., Bokai, S., Sobhani, M., Ebrahimi Samani, R., 2009 – Prevalence and biodiversity of helminth parasites in donkeys (*Equus asinus*) in Iran, *Int.J.Vet.Res.* 3,2:95-99.
  29. Wolf, D., Hermosilla, C., Taubert, A., 2014 – *Oxyuris equi*: Lack of efficacy in treatment with macrocyclic lactones, *Veterinary Parasitology* 201, 163–168.
  30. Kassai T., 2011: *Helmintológia. Az állatok és az ember féregélősködők okozta bántalmai.* Budapest, Magyar Állatorvosi Kamara. 369 p.
  31. Bowman, D. 2003: *Georgis Parasitology for Veterinarians* 8th ed. Saunders, Elsevier. p. 336-346.
  32. Széll, Z., Tóth, J., Varga, I., 1999 – Adatok a magyarországi lovak parazitás fertőzöttségéhez bélsárvizsgálatok alapján, *Magyar Állatorvosok Lapja* 121. 70-74.
  33. Lanz, S., Gerber, V., Marti, E., Rettmer, H., Klukowska-Rötzler, J., Gottstein, B., Matthews, J. B., Pirie, S., Hamza, E. 2013 – Effect of hay dust extract and cyathostomin antigen stimulation on cytokine expression by PBMC in horses with recurrent airway obstruction, *Veterinary Immunology and Immunopathology* 155, 229– 237

## **Köszönetnyilvánítás**

Hálás köszönettel tartozom a témavezetőimnek, Dr. Majoros Gábornak és Dr. Juhász Alexandrának, akiktől rengeteg segítséget és támogatást kaptam, és akik nélkül nem készülhetett volna el ez a kutatás. Köszönöm, hogy mindig számíthattam rájuk, terelgettek utamon, és ilyen sokat tanulhattam tőlük.

Ezúton szeretném megköszönni a kutatásom helyszínéül szolgáló lovarda tulajdonosának, Surányi Krisztinának, hogy lehetőséget kaptam a dolgozathoz szükséges minták összegyűjtésére. Külön köszönet illeti Harcsa Cintiát, aki rendkívül sokat segített a mintagyűjtések során, és a lovardával való kapcsolattartásban. Köszönöm a közreműködést Dr. Sánta Attilának, aki az állatokból való vérvétellel egészítette ki a kutatást.

Köszönöm Szekeres Sándornak és Horváth Rékának, a minták gyűjtésében, és feldolgozásában nyújtott lelkes segítségüket.

Családomnak köszönöm a szüntelen támogatást, biztatást és példamutatást. Hálával tartozom Vizserálek Rájennek, aki nem csak a mintagyűjtésekhez szegődött társamul, és akire mindig, mindenben számíthatok.



**HuVetA**  
**ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT\***

Név: SKULTÉTI ENIKŐ MONIKA  
Elérhetőség (e-mail cím): s.enko1816@gmail.hu  
A feltöltendő mű címe: EGYÜTT TARTOTT SZAMARAK ÉS LOVAK DELEKSEINEK.  
GYAKORISÁG VÁLTOZÁSA IVERMEKTINNEL TÖRTÉNŐ GYÓGYKEZELÉS MELLETT  
A mű megjelenési adatai: 2020  
Az átadott fájlok száma: 1

---

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyeznek, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (**egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel**):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címeire) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:

Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytisztító módon visszaélne.

Budapest, 2020. év .....10.....hó ...13.....nap

Skutnáci Enikő Mária

aláírás  
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

---

*A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutýra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.*

*A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén*

- a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;
- a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;
- az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;
- a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,
- a nyílt hozzáférés támogatása.

## Nyilatkozat a TDK és a diplomamunka azonosságáról

Alulírott SKULTÉTI ENIKŐ MÓNKA..... nyilatkozom, hogy diplomamunkám,  
melynek címe EGYÜTT TARTOTT SZAMARAK ÉS LOVAK PÉLTERGEINEK GYAKORISÁG-  
VÁLTOZÁSA IVERMEKTINNEL TÖRTÉNŐ GYÓGYKEZELÉS MELLETT.....  
tartalmi és formai szempontból teljes mértékben megegyezik az azonos című, a 2020.....  
évi TDK konferencián szerepelt dolgozatommal.

Budapest, 2020. 11. 16......

Skultéti Enikő Mónka.....  
SKULTÉTI ENIKŐ MÓNKA.....

a hallgató neve és aláírása