

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

KAPOSVÁRI EGYETEM
ÁLLATTUDOMÁNYI KAR
Baromfi- és Társállattenyésztési Tanszék

A Doktori Iskola vezetője
DR. HORN PÉTER
az MTA rendes tagja

Témavezető
DR. SUGÁR LÁSZLÓ
az állatorvos-tudomány kandidátusa

AZ IDEG- ÉS IZOMRENDSZERBEN ELŐFORDULÓ *ELAPHOSTRONGYLUS CERVI* FONÁLFÉREG ÖKOLÓGIAI VISZONYAINAK VIZSGÁLATA DUNÁNTÚLI GÍMSZARVAS POPULÁCIÓKBAN

Készítette
KOVÁCS SZILVIA

KAPOSVÁR

2010

1.A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI ÉS A DISSZERTÁCIÓ CÉLKITŰZÉSEI

Skóciában egy gímszarvas (*Cervus elaphus L.*) mellkasizomzatában talált féregpéldányok alapján írta le CAMERON (1931) az ún. kötőszöveti fonálférget, az *Elaphostrongylus cervi*-t. A göccos tüdőféreg (Protostrongylidae) családjába tartozó féregfaj (ANDERSON, 1978) kifejlett példányai főként a mellkasi-, lapocka- és hátizmok, ritkábban egyéb vázizmok pólyái közötti laza kötőszövetben, fiatal példányai pedig gyakran a központi idegrendszerben (CNS), az agyvelő burkain található (RONEUS ÉS NORDKVIST, 1962; KUTZER ÉS PROSL, 1975; SUGÁR ÉS KÁVAI, 1977). Az *E. cervi* a gímszarvas elterjedési területén mindenütt gyakori a gazdapopulációkban, pl. Ausztriában (KUTZER ÉS PROSL, 1975), a korábbi Csehszlovákiában (DYKOVA, 1969), Magyarországon (SUGÁR ÉS KÁVAI, 1977), Kazahsztánban (PRYADKO ÉS MTSAI, 1963).

A féreg rénszarvasban élő rokonával, az *Elaphostrongylus rangiferi* fonálféreggel kapcsolatos vizsgálatok során kiderült, hogy a CNS-ben található féregpéldányok az idegek mentén a vázizmok pályáihoz vándorolnak (HEMMINGSSEN ÉS MTSAI, 1993). A gímszarvasban az *E. cervi* hasonló (jellegű) vándorlásának rutinszerű természetét HANDELAND ÉS MTSAI (2000) kísérlete bizonyította.

Kutatásaim során az *E. cervi* fonálféreg előfordulási viszonyait vizsgáltam különböző élőhelyi viszonyok között élő gímszarvaspopulációkban. Az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

1. Milyen gyakorisággal fordul elő a féreg a gímszarvas központi idegrendszerében az egyes dunántúli szarvaspopulációkban?
2. Vajon a gerinccsatornában előfordulhat-e *E. cervi* példány?
3. Az állatok fertőzöttségének gyakorisága/intenzitása és az életkoruk, valamint a vizsgálati időpontok között van-e összefüggés?
4. Az állat tápláltsági állapotát befolyásolja-e a fertőzöttség?

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2005-2009 időszakban (4 vadászati idényben) főként Baranya, Somogy, Zala megyei vadászterületekről, valamint a Kaposvári Egyetem Vadgazdálkodási Tájéközpontjából gyűjtöttem gímszarvas-mintákat. Emellett még esetenként a Kab-hegy, a Mátyás Király Vadaskert, Gemenc és a Kis-Balaton térségéből is lehetőségem volt gímszarvasok vizsgálatára (*1. táblázat*).

1. táblázat: A vizsgálatok megoszlása területenként, idényenként, a főreg előfordulási helye szerint

Vizsgálati helyek	Idény	Vizsgálatok száma (n)			
		Koponyaiüreg	Gerinc	Vázizomzat	Hulladék
1. Somogy	2005/06	26		17	94
	2006/07	103			
	2007/08	50	12		
	2008/09	60	9		
2. Baranya	2006/07	19		17	
	2007/08	19	1		
3. Zala	2006/07	26		17	
	2007/08	21	3		
4. Tolna	2005/06	31		15	340
5. Bószénfa	2006/07				
	2007/08 2008/09				
6. Egyéb	2005-2009	15			
Összesen		370	25	32	434

A szarvasok korát a fogazat állapota (fogzás, fogváltás, fogkopás) alapján becsültem meg.

2.1. A koponyaüreg vizsgálata

A négyéves vizsgálati időszak alatt 238 borjú, 44 ünő és 88 tehén koponyaüregét tártam fel, keresve a férgeket és a kóros elváltozásokat. A vadászaton elejtett állatok fejét hosszanti (*sagittalis*) síkban felnyitottam, majd kiemeltem az agyvelőt. Felszínét és a koponyaüreget 1,8-szeres nagyítású binokuláris szemüveggel vizsgáltam át. A talált férgeket kigyűjtöttem, az elváltozott agy- és agyburok-részleteket esetenként 8%-os puffertolt formaldehid-oldatban rögzítettem a későbbi szövettani vizsgálatokra. A 70%-os etilalkoholban tárolt férgeket *Olympos* sztereomikroszkóppal vizsgáltam, meghatároztam ivarukat, és megmértem hosszukat mm-es pontossággal.

2.2. A gerinccsatorna vizsgálata

Két téli időszakban összesen 25 gerinc (részlet: nyaki, háti és ágyéki szakasz) vizsgálatára nyílt lehetőség, ebből 19 volt értékelhető.

A vadfeldolgozóban elvégzett lehúsolás után a gerinccsatornát kétoldalt a csigolyaívénél vésővel felnyitottam, majd a gerincvelőt 1-2 csigolyányi szakaszokban kiemeltem. A feltárt gerinccsatorna- és gerincvelőrészeket nagyítóval néztem át, majd fiziológias konyhasóoldatba helyeztem. A talált férgek helyzetét digitális felvételeken rögzítettem.

2.3. A zsigerelt test vizsgálata

Az Öreglaki és a Bószénfai Vadfeldolgozóban, a vadhúsfeldolgozás során 32 zsigerelt testben kerestem a kifejlett *Elaphostrongylus cervi* férgeket.

A fő predilekciós helyeket (lapocka, mellkasizmok pólyái) vizsgáltam és fotodokumentáltam. A talált férgeket további vizsgálatokhoz kigyűjtöttem,

valamint a tartózkodási helyükről esetenként mintát gyűjtöttem 8%-os pufferolt formaldehid oldatban rögzítve a szövettani vizsgálatokhoz.

2.4. A hullaték vizsgálata

A hullatékminták ülepítéssel való vizsgálata során a lárvák kimutathatók és számolhatók. A vadászati idények során összesen 434 hullatékmintából végeztem lárvaizolálást. Ebből 340 minta származott farmon tartott, 94 minta pedig szabad területi szarvasokból. A farmon a mintákat a kertekben gyűjtöttem, kivéve 21 ünőt, amelyeknél az októberi kezelés során a végbélből vettem a mintát. A vadon élő szarvasokat a közeli Zselicségben ejtették el, a mintákat *post mortem* gyűjtöttem a hullatéból. A hűtve tárolt mintákat a laboratóriumban Baermann-féle ülepítéssel, fénymikroszkóp segítségével vizsgáltam.

2.5. A testméretek, a tápláltsági állapot és az életkor vizsgálata

A 2005-2009 közötti négy vadászati idényben csak a szabad területen elejtett tarvad (tehén, ünő, borjú) fejlettségének és tápláltsági állapotának (vesezsír-index) a vizsgálatára volt lehetőségem. Baranya megyében a 2006/07, 2007/08 idényben 38, Tolna megyében a 2005/06 idényben 31 gímszarvas állkapocs- és *metacarpus*-hosszának, Somogy megyében a 2005/06, 2006/07, 2008/09 idényben 239, Zala megyében a 2006/07, 2007/08 idényben 47 gímszarvas tápláltsági állapotának, állkapocs- és *metacarpus*-hosszának (mm-es pontossággal) a vizsgálatát végeztem el. Zártkerti gímszarvasokat (n=15) a bőszenfai Vadgazdálkodási Tájéközpontban egy alkalommal, 2007. május végén egy diagnosztikai vágás kapcsán vizsgálhattam.

2.6. Az adatok statisztikai értékelése

A vizsgálatok során a parazitológiában használt alapvető statisztikai mutatókat használtam a fertőzöttség mértékének kifejezésére: *prevalencia*,

intenzitás, abundancia. Az adatlapokra felvett adatokat a *Microsoft Excel* programban rögzítettem, rendszereztem. A statisztikai számítások elvégzéséhez a *Quantitative parasitology 3.0* és az *SPSS 11.5* programot használtam. A négy vadászati idény, ill. a különböző megyék összehasonlításával az egyes területek, ill. az egyes idények közötti szignifikáns eltéréseket kerestem 5%-os szignifikancia szint mellett ($p \leq 0,05$). Két vagy több minta prevalenciájának összehasonlítására a *Chi² próbát* és a *Fisher-féle egzakt próbát* alkalmaztam. A borjak tápláltsági állapota és parazitás fertőzöttsége közötti kapcsolatot a *Pearson-féle korreláció* számítással ellenőriztem.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

3.1. A koponyaüreg vizsgálatok eredményei

A borjak vizsgálatának eredményei

A négy idény adatait összesítve a vizsgált borjak (n=238) 42,9%-ának a koponyaüregében találtam *Elaphostrongylus cervi* férget.

A 2005/06 vadászidényben a Tolna és Somogy megyéből gyűjtött borjú-mintákban az *E. cervi* prevalenciája 22,5%, az átlagos intenzitás 1,14. Hónapokra vetítve ez a gyakoriság januárban 16,7%, átlagos intenzitás 1,33, míg februárban 36,4%, az átlagos intenzitás 1.

A 2006/07 vadászidényben 80 gímborjú vizsgálata során a féreg prevalenciája magas, 51,25% volt, átlagos intenzitás 2,46. Novemberben 57,9%, decemberben 66,7%, míg a januárban tapasztalt 61,5% jelentősen meghaladta az előző évi, magasabb mintaszámnál jelentkező 16,7%-os gyakoriságot. A februári fertőzöttség mértéke 30,4%. Májusban a Szántódon elejtett hét 1 éves borjúból négyben találtam egy-egy *E. cervi* példányt (57,1%-os prevalencia).

A 2007/08 vadászidényben 75 borjút vizsgáltam. Az októberben vizsgált 9 állatból hétben találtam *E. cervi* férget, 77,8%-os prevalenciával. A legmagasabb féregszám 12 volt egy baranyai borjúbán, a férgek jelenlétét szabad szemmel is jól látható, nagy kiterjedésű megvastagodások kísérték a *dura mater*en. A novemberi gyakoriság (33,3%) az alacsony mintaszám (n=6) miatt nem mutat reális képet. A májusi vizsgálat az előző évihez képest kétszeres mintaszám ellenére negatív eredményű volt. A Kis-Balaton térségében viszont két júliusi és egy augusztusi borjúbán találtam egy-egy *E. cervi* példányt.

A 2008/09 vadászidényben Somogy megyéből 50 borjú koponyaüregét tártam fel október-február között. A január-februárban tapasztalt magas

(66,7%, ill. 71,4%) prevalencia a korábbi évekhez hasonló mintaszám esetén feltehetően alacsonyabb értékeket mutatna, mivel ebben az időszakban a férgek egy része már az idegek mentén a vázizmok pólyáihoz vándorol.

Az ünők vizsgálatának eredményei

A négy idény adatait összegezve (2005-2009 közötti időszak) az ünöknél (n=44) jóval alacsonyabb gyakoriságot tapasztaltam a borjakhoz képest: 6,8% prevalencia, 1,33 intenzitás.

A 2005/06 idényben vizsgált 8 ünő koponyaüregében nem találtam férget. A 2006/07 idényben vizsgált 21 ünőből csupán egyben találtam két *E. cervi* példányt (4,76%-os prevalencia). A 2007/08 vadászati idényben 10 ünőből két egyed koponyaüregében fordult elő egy-egy *E. cervi* féreg (20%-os prevalencia). A 2008/09 idényben vizsgált 5 ünő koponyaüregében nem találtam férget.

A tehenek vizsgálatának eredményei

A négy vadászati idényben a tehenek (n=88) fertőzöttsége 4,5%, intenzitás 1,5.

A 2005/06 vadászati idényben vizsgált 20 tehén közül egyikben sem találtam férget vagy elváltozást. A 2006/07 vizsgálati időszakban 49 tehénből háromban találtam két-két, ill. egy *E. cervi* férget (6,12%-os prevalencia). A 2007/08 vadászati idényben 11 tehén koponyaüregét tártam fel negatív eredménnyel. A 2008/09 vizsgálati időszakban 8 tehén közül egy 2,5 éves egyedben találtam a *dura materen* egy *E. cervi* példányt (16,7%-os prevalencia).

A talált férgek testhossza

A koponyaüregben talált *E. cervi* férgek testhossza 2,6-6,7 cm között változott. A hímek 2,6-5,6 cm, míg a nőstények 4,1-6,7 cm hosszúak voltak.

Az adatok statisztikai értékelése

A 4 év vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban összesítettem. Az adatokból markánsan kiemelkedik a borjú korcsoport, amely a leginkább fogékony a fertőzés iránt. A 238 vizsgált egyedből 102-nek a koponyaüregében fordult elő *E. cervi*. A féregszám 1 és 12 között alakult. DEMIASZKIEWICZ (1987) csupán 1, ERIKSEN ÉS MTSAI (1989) 2 férget, KUTZER ÉS PROSL (1975) viszont 18 *E. cervi* példányt talált egy borjában. Ennél is több, 30 féreg volt azonban egy gemenci borjában 1979 februárjában (SUGÁR NEM PUBL.).

2. táblázat: A 2005-2009 között vizsgált gímszarvasok *E. cervi* féreghordozási adatainak összesített statisztikai értékelése

Σ vizsgált egyed	370		
Korcsoport	Borjú	Ünő	Tehén
Vizsgált egyed	238	44	88
Féreghordozó(k) száma	102	3	4
Prevalencia (%)	42,9	6,8	4,5
Átlagos intenzitás	2,26	1,33	1,5
Medián intenzitás	1	1	1,5
Diszkrepancia index	0,749	0,922	0,951
Zsúfoltság	4,38	1,5	1,67
Σ féregszám	242	4	6
Min-max. féregszám	1-12	1-2	1-2

Az *E. cervi* vizsgálatok szignifikáns eltérést mindössze egy esetben kaptam: a Somogy megyei borjaknál az *E. cervi* idényenkénti prevalencia értékei statisztikailag igazolhatóan különböztek egymástól ($p=0,015$).

Az átlagos intenzitások összevetésére kétmintás *Bootstrap-tesztet* használtam. Az eredmények nem igazoltak egy-egy idény, ill. egy-egy vizsgált megye közötti szignifikáns eltérést.

A borjak tápláltsági állapota és parazitás fertőzöttsége közötti kapcsolat szorosságának megállapításához végzett korreláció számítás a vesezsír-index 1, illetve a vesezsír-index 2 és az *E. cervi* fertőzöttség között nem mutatott ki szignifikáns lineáris korrelációt (3. táblázat).

3. táblázat: Az *E. cervi* féreg és a tápláltsági állapot kapcsolatának statisztikai értékelése *Pearson* szerint

Változók		<i>R</i>	<i>P</i>
<i>E. cervi</i>	VZsI 1	0,194	0,052
<i>E. cervi</i>	VZsI 2	0,033	0,743

A tápláltsági állapot és az *E. cervi* lárvaszám közötti összefüggést vizsgálták spanyol szarvaspopulációkban nagy mintaszámon VICENTE ÉS MTSAI (2007) és csupán a kifejlett bikák gyengébb kondíciója volt összefüggésben a magasabb lárvaszámmal. Eredményeim is igazolni látszanak ezt, legalábbis szezonális tekintetben: a jó kondíciójú (döhér) bikáknál nem találtam lárvét, míg az őszi-téli időszakban közepes vagy magas prevalenciát és lárvaszámot tapasztaltam, bár a kondíció objektív vizsgálatára nem minden esetben volt lehetőség.

3.2. A gerinccsatorna vizsgálatok eredményei

A 2007/08 vadászidényben vizsgált 16 borjú gerincből 10 volt értékelhető, ebből 4 esetben találtam férget. Három sasréti borjú közül kettőben a nyaki szakaszban volt féreg. Az egyiknél 4 *E. cervi* és 2 *Setaria cervi* (Rudolphi, 1819), míg a másikonál összesen 11 *E. cervi*. Három zalai borjú közül csak egynél találtam férgeket, a 2. csigolyánál 2, míg a 6. csigolyánál 1 *E. cervi* példányt. Négy lábodi borjú közül egynél találtam 2 *E. cervi* férget az 1. nyakcsigolyánál subdurálisan.

A 2008/09 vadászati idényben 9 borjút vizsgáltam, főleg Somogy megyéből. A *nyaki szakaszon* 3 borjúnál találtam férgeket: az elsőnél 2 *S. cervi*-t, a másodiknál 3 *E. cervi*-t és 1 *S. cervi*-t, míg a harmadiknál 1 *E. cervi*-t. (A második esetben a háti szakaszon 1 *S. cervi* példány is előfordult.) A harmadik esetben a koponyaüregben is előfordult 2 *E. cervi* féreg. Öt esetben férget nem találtam a gerinccsatornában, viszont három alkalommal a koponyaüregben 2, 6, ill. 4 *E. cervi* példány fordult elő. A *háti szakaszon* a 9 vizsgált borjúból mindössze egynél találtam férget, egy *S. cervi* példányt.

3.3. A zsigerelt testek vizsgálatának eredményei

Az Öreglaki Vadfeldolgozóban 2008-ban elvégzett vizsgálatok során, a zsigerelt testek (n=17) bontásakor, legtöbbször a lapocka alatt találtam *E. cervi* férget. Egy szarvasnál a 6-7. bordánál a gerincoszlop közelében, a lapocka és a mellkasoldali izmok alatt, máskor az alkarnál (3 szarvas), a combon (2 szarvas), az ágyék tájékán (1 szarvas), összesen tehát 7 állatban találtam adult *E. cervi* férget (41,2%-os prevalencia).

A bőszenfai vadfeldolgozóban 2007. májusában 15 gímbika tuberkulin diagnosztikai vágását követően mindössze négy állatnál találtam férgeket a lapocka alatt, ill. a szegy tájékán (26,7%-os prevalencia).

Az épségben kigyűjtött férgek 3,2-6,4 cm hosszúak voltak, 62%-uk hím- (3,2-4,9 cm), 38%-uk pedig nőivarú (4,2-6,4 cm) volt. Az általam mért értékek hasonlóak más kutatók eredményeihez, így VALCÁRCEL ÉS ROMERO (2002) Spanyolországban hímeknél 2,9-4,1 cm, míg nőtényeknél 3,3-5,8 cm hosszúságot állapított meg. DEMIASZKIEWICZ (1987) 32 szarvas vizsgálatokor 1-20 intenzitással talált férgeket a kötőszöveti pólyákon. A kigyűjtött férgek hossza 3,0-4,7 cm (hím), ill. 4,5-6,7 cm (nőtény) volt, amely szintén nagyon közel áll a saját eredményeimhez.

3.4. A hulladék vizsgálatok eredményei

Vizsgálataim alapján *szabad területen* a borjakban már januártól kezdődően magasak az *E. cervi* prevalencia-értékek (január 64,3%, február 61,1%, március 80%) változó lárvaszám (2 - 800 LPG) mellett. Tehenekben közepes (február 33,3%), ill. magas prevalencia-értékeket (január 72,7%, április 50%, június 83,3%) tapasztaltam nagyon változó (1 - 1800 LPG) lárvaszámokkal.

A *farm* szarvasborjaknál féléves korig (november) lárvaürítés még nem fordult elő. A tavaszi hónapokban viszont már aránylag magas volt a prevalencia (33,3-45,5%) és a lárvaszám is jelentős (min. 1-780 LPG). Bikák esetében a 0%-os prevalenciától a mérsékelt fertőzöttségi arányon át (18,8%) a 100%-os előfordulásig voltak jelen lárvák a hulladékban. A magas értékek (október 77,8%, november 100%, március 100%) az őszi-téli hónapokban fokozódó lárvaürítést igazolják. A tehenek és ünők esetében november (76,9% és 63,9%) és március (90,5%) közötti magas értékek egybevágóan KUTZER ÉS PROSL (1975), VICENTE ÉS MTSAI (2005) és MASON ÉS MACALLUM (1976) korábbi vizsgálataival. Teheneknél a minimális lárvaszám 1 volt, míg a maximálisan előforduló 850 volt egy mintában.

A tél végi-tavaszi időszakban a vadon élő borjak fertőzöttségi aránya, hasonlóan ENGLISH ÉS MTSAI (1985) eredményeihez, magasabb volt a kerti borjakénál. Felnőtt állatoknál, néhány hónaptól eltekintve mindkét környezetben magas fertőzöttségi arányt tapasztaltam a teheneknél, valamint a kerti bikáknál. A kerti szarvasok gyógyszeres kezelése természetesen befolyásolhatta a lárvaürítést.

3.5. A testméretek, az életkor és a tápláltsági állapot vizsgálatok eredményei

Az adataim alapján a lábközépcsont hosszanti növekedése már 1½ éves kor körül lelassul, majd 5 éves kor körül befejeződik, míg az állkapocshossz növekedése csak idős korban, 10 éves kor körül fejeződik be. Egyévesnél idősebb bikák vizsgálatára nem volt lehetőség a trófea kikészítési gyakorlat miatt, ezért a tarvadat 3 csoportba soroltam: borjú (mindkét ivar), üdő (1,5-2 évesek), tehén (2 éves kortól).

A négy vadászati idényben gyűjtött vesezsír-index (VZsI) adatok statisztikai értékelése alapján a fiatal tehenek tápláltsági állapota a legjobb, ennél valamivel gyengébb a középkorú teheneké. Legalacsonyabb értékű a borjak tápláltsági állapota a VZsI alapján. Zala megyében az üdők, míg Somogyban a fiatal tehenek tápláltsági állapota volt a legmagasabb. A májusban a vadfeldolgozóban vizsgált gímbikák vesezsír-indexei jóval alacsonyabbak (VZsI1: 1,1 és VZsI2: 1,2), mint a téli időszakban szabad területen elejtett teheneké (VZsI1: 1,8-2,03, VZsI2: 2,2-3,4). A vesezsír-index számítások eredményei alapján tehát a borjak, emellett Somogyban az üdők tápláltsági állapota gyengébb, mint a teheneké.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A 2005-2009 között gyűjtött reprezentatív gímszarvas mintahalmaz vizsgálata alapján elmondható, hogy a *gímszarvasborjak koponyaüregében* (n=238) az *Elaphostrongylus cervi* fonálféreg rendszeresen (42,9%-os prevalencia), egyes területeken, ill. egyes idényekben pedig igen gyakran fordult elő. A 1,5-2 éves ünöknél (6,8%-os prevalencia) és a teheneknél (>2 éves, 4,5%-os prevalencia) tapasztalt alacsony gyakoriság markánsan jelzi a kor előrehaladtával kialakuló védekezés hatékonyságát, megakadályozva a fiatal *E. cervi* példányok vándorlását, amit norvégiai rénszarvasokon GAUDERNACK ÉS MTSAI (1984), ill. spanyolországi gímszarvasokon VICENTE ÉS MTSAI (2007) által végzett vizsgálatok igazoltak.

A férgek koponyaüregbeli tartózkodásának a *téli időszakra* való koncentrálódása a féreg biológiai ciklusából eredően a végleges gazdán kívüli környezeti viszonyokhoz, a köztigazda csigák aktivitásához, előfordulásához kapcsolódik. A féreg koponyaüregbeli előfordulásának ez az október-februári időszakra való tömörülése egybevág KUTZER ÉS PROSL (1975) tapasztalataival. Ennek magyarázata nagy valószínűséggel az a HEMMINGSEN ÉS MTSAI (1993) által megfigyelt törvényszerűség, miszerint a féreg fiatal példányai a központi idegrendszerben (CNS) fejlődnek adult férgekké, s ezt követően az idegek mentén a törzs vázizmaihoz vándorolnak és ott a pólyákon telepsznek meg. A *CNS-ben való szinte kizárólagos őszi-téli előfordulás* nyilvánvalóan a csigák rendszeres véletlenszerű, nem szándékos elfogyasztása útján a nyári fertőzésekkel van összefüggésben. Meg kell említeni azonban, hogy néhány esetben a késő tavaszi – nyári időszakban is találtam férget a 12-15 hónapos állatok koponyaüregében.

Az *E. cervi* férgeknek a gímszarvas CNS-ében való vándorlását norvég kutatók bizonyították (HANDELAND ÉS MTSAI, 2000) kísérleti fertőzésekkel. A gerinccsatornára/gerincvelőre is kiterjedő vizsgálatot azonban eddig

tudomásom szerint mások még nem végeztek. A természetes úton fertőződött borjakon végzett saját vizsgálataim igazolták ezt a törvényszerűséget, bár csak a nyaki szakaszban találtam *E. cervi* férgeket (prevalencia: 31,6%, n=19 borjú). Ennek oka a vándorlásuk természetében keresendő: a koponyaüregből visszafelé haladó férgek zöme valószínűleg a gerinc nyaki szakaszánál az erős karfonatnál (*plexus brachialis*) lép ki a gerinccsatornából és vándorol megtelepedési helyére (a mellkasi-, lapocka- és hátizmok).

A férgek vándorlása a gazdaszervezetben legtöbb esetben nem marad nyom nélkül. Gyakran találtam elváltozásokat borjaknál a koponyaüregben a *dura mater* belső felületén és esetenként az agyvelőn is. Sok esetben akkor is, amikor férget egyáltalán nem láttam. Ez arra utal, hogy az adult példányok nem maradnak/telepsznek meg a koponyaüregben. Teheneknél gyakran észleltem szemölcs jellegű megvastagodásokat, kinövéseket a lágy agyburok (*pia mater*) felületén. A gerincvelő belső *dura mater* felszínén szintén voltak hasonló képletek.

Érdemes megemlíteni azt is, hogy a gímszarvasok koponyaüregében a gyakori *E. cervi* féreg mellett egy másik fonálféreg, a *Setaria cervi* is előfordulhat. E féregfajnak az *E. cervi*hez hasonló szezonálisitása csak feltételezhető, mivel általában ritkán fordul elő a koponyaüregben (prevalencia: 1,9%), ugyanakkor a téli időszakban vizsgált borjúgerinccsatornákból a féreg prevalenciája jóval magasabb, mégpedig megegyező az *E. cervi*-vel (31,6%) e tartózkodási helyen.

A borjaknál tapasztalt gyakori koponyaüregbeli fertőzöttség, valamint a makro- és mikroszkópos elváltozások dacára az általam vizsgált populációkban idegrendszeri/mozgásszervi rendellenességekről nincs tudomásom. Ilyet mások is csak kivételesen tapasztaltak gímszarvasban (BORG, 1953; KUTZER ÉS PROSL, 1975), szemben az alkalmi gazdákkal, mint pl. a juh és a kecske (SCANDRETT ÉS GAJADHAR, 2002; SIRONI ÉS MTSAI,

2006). A klinikai tünetmentesség és a korral járó védettség (immunitás) kialakulása arra utal, hogy a gímszarvas gazdaszervezet és az *E. cervi* között megszokott, kiegyensúlyozott gazda-parazita kapcsolat áll fenn. Mindezek alapján egyetértek PROSL ÉS KUTZER (1981), HOLLANDS (1985), valamint HANDELAND ÉS MTSAI (2000) véleményével, miszerint az *E. cervi* patogenitása alacsony a gímszarvas, mint végleges gazda számára.

A vizsgált állati testekben a megtelepedett kifejlett férgek által okozott elváltozások (sárga beszűrődés, pontszerű vérzés) étel- és vízszennyezési jelentősége elhanyagolhatónak tűnik.

Az izomzatban megtelepedett férgek elleni gyógyszeres kezelés (Bószénfa) hatékonynak bizonyult, a hulladék-mintákban az L1 lárvák száma erőteljesen csökkent. A szerek hatástartósságának elteltével (1-6 hét [KASSAI, 2003]) azonban a lárvaürítés intenzívebbé vált, főleg a tél végi időszakban. A vadon élő borjakból származó mintákban a lárvák intenzitása magasabb volt, mint a kerti borjakéban. A csaknem havonta vizsgált kerti (farm) borjak hulladékában fél éves korig szinte elő sem fordult lárvaürítés. Ennek valószínű magyarázata az, hogy a májusban születő borjak csak július végével kezdődően fogyasztanak növényi táplálékot nagyobb mennyiségben, a férgek petetermeléséhez pedig további mintegy 3-6 hónap szükséges (HANDELAND ÉS MTSAI, 2000). Az *E. cervi* lárvaürítés gyakorisága és intenzitása az év folyamán jelentősen ingadozott a másfél évesnél idősebb vadon élő és kerti szarvasoknál egyaránt, de nem tapasztaltam olyan kiugró értékeket a téli időszakban, mint KUTZER ÉS PROSL (1975).

Szabad területen hazánkban a szarvasokat ritkán kezelik féregellenes készítményekkel (pl. ivermectines nyalósó). Ennek fő oka lehet az ezzel járó magas költség. Egyébiránt a szerek hatástartóssága akár 6 hét is lehet, és mivel szabad területen az állatok mozgáskörzete jelentős kiterjedésű, a vadhús emberi fogyasztásra való alkalmassága meglehetősen kérdéses. A

gyógyszeres kezelés alkalmazásának további hátránya, hogy károsan hat a legelői biocönózisra (trágyalegyek, ganajtúrók [RIDS DILL-SMITH, 1988; FINCHER, 1992; KRÜGER ÉS SCHOLTZ, 1995]). Így a gyógyszerek használata megfontolandó, az *E. cervi* féregfertőzöttség tekintetében pedig felesleges az előbbiek alapján.

A vizsgálatok eredményeinek értékelése alapján gyakorlati javaslatokat lehet adni a vadgazdálkodásnak, különösképpen a szarvas intenzív tartásával foglalkozó vadaskerteknek, szarvastenyésztőknek a hatékony megelőzés, gyógykezelés tekintetében. Az eredményes védekezés javíthatja a minőségi vadhúselőállítás, vadfeldolgozás hatékonyságát, gazdaságosságát is.

A témakörben végzendő további vizsgálatokat illetően meg kell említeni a potenciális köztigazdák (csigák) lárvahordozási gyakoriságának és az azt befolyásoló ökológiai tényezőknek a vizsgálatát.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megállapítható, hogy az *Elaphostrongylus cervi* elterjedése általános a vizsgált területek szarvaspopulációiban, ami továbbá indirekt bizonyítéka a szarvasok rendszeres, nyilván véletlenszerű csigafogyasztásának.
2. Az *E. cervi* fiatal egyedeire jellemző a koponya és a gerinccsatorna szubdurális réseiben való vándorlás, amit a borjakban tapasztalt magas prevalencia és a féregmentes egyedekben is gyakori *durafelszíni* makro- és mikroszkópos elváltozások bizonyítanak.
3. Az *E. cervi* példányok központi idegrendszerben való előfordulásának a szezonális és a gazda életkorfüggő alakulása jelzi a fiatal borjak rendszeres fertőzésének az időszakát (nyári hónapok). Az izomzatban megtelepedő férgek általában a borjak féléves kora után válnak ivaréretté a lárvaizolálási vizsgálatok alapján.
4. Az egyévesnél idősebb szarvasokban tapasztalt alacsony prevalencia egyfelől utal arra, hogy a férgek nem telepsznek meg a központi idegrendszerben, másfelől indirekt bizonyítéka a vándorló fiatal *E. cervi* példányok elleni hatékony aktív immunitás kialakulásának.
5. A borjak *E. cervi* fertőzöttsége a tápláltsági állapotot nem befolyásolta.
6. A gerinccsatorna vizsgálatok alapján a *Setaria cervi* fonálféreg is gyakran vándorol a gímszarvas központi idegrendszerében, ugyancsak klinikai tünetek kialakulása nélkül az *E. cervi* fertőzöttséghez hasonlóan.

6. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Teljes terjedelemben megjelent magyar nyelvű közlemény:

1. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ. – KOVÁCS A.: Az *Elaphostrongylus cervi* és a *Setaria cervi* szubdurális előfordulása dunántúli gímszarvasokban, *XLVIII. Georgikon Napok*, Keszthely, 2006. szeptember 21-22., CD kiadvány.
2. SUGÁR L. – ÁCS Z. – KOVÁCS SZ. – KOVÁCS A.: Szarvasok, paraziták és más apróságok a legelőn – egy soktényezős, változatos biocönózis. *Gyepgazdálkodási közlemények*, 2006/4. 33-37. p.
3. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ. – VARGA GY. – BARNÁ R.: Zselicségi gímszarvasok kondíciójának, testnagyságának és parazitáinak vizsgálata a 2006/07 vadászidényben. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 2007, Vol. 11. No.2., 27-33. ISSN 1418-1789.
4. KOVÁCS SZ. – SUGÁR L.: Dunántúli gímszarvasok ideg- és izomrendszerében előforduló fonálféregfajok vizsgálata. *XIV. Ifjúsági Tudományos Fórum*, 2008. április 3., Keszthely, CD kiadvány, ISBN 978-963-9369-24-9.
5. KOVÁCS SZ. – SUGÁR L.: Három tüdőféregfaj lárváinak előfordulása gímszarvasok hullatékában. *Gyepgazdálkodási közlemények*, 2010 (megjelenésre elfogadva).

Teljes terjedelemben megjelent idegen nyelvű közlemény

1. SUGÁR, L. – KOVÁCS, SZ.: Host age, sex related and seasonal dynamics of *Elaphostrongylus cervi* larvae in fenced and free living red deer. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 2010 (megjelenésre elfogadva).

Konferencia kiadványban megjelent magyar nyelvű összefoglalók

1. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ.: *Elaphostrongylus cervi* és *Setaria cervi* előfordulása gímszarvasok koponyaüregében a 2006. november-decemberi időszakban. *MTA Akadémiai beszámolók, Parazitológia, halkórtan*, 2007. 33: 14.

2. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ. – GLÁVITS R.: Vándorló fonálféreg jelenléte és elhelyezkedése gímszarvasok gerinccsatornájában. *MTA Akadémiai beszámolók, Parazitológia, halkórtan*, 2007. 34: 20.
3. KOVÁCS SZ. – SUGÁR L. – GLÁVITS R.: Fonálféreg (*Elaphostrongylus cervi* és *Setaria cervi*) gyakori jelenléte gímszarvasok koponyaüregében. *MTA Akadémiai beszámolók, Parazitológia, halkórtan*, 2007. 34: 18.
4. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ. – GLÁVITS R.: Nagy gyakoriságú *Elaphostrongylus cervi* jelenlét dél-dunántúli gímszarvasok koponyaüregében. *Kotlán Sándor tudományos emlékülés*, 2007. november 20., Budapest.
5. SUGÁR L. – KOVÁCS SZ. – GLÁVITS R.: Fonálféreg gyakori jelenléte gímszarvasok koponyaüregében. *Erdészeti Tudományos Konferencia*, Sopron, 2007. dec. 11.

Proceedingsben megjelent absztrakt

1. SUGÁR, L. – KOVÁCS, SZ. – KOVÁCS, A.: Subdural occurrence of *Elaphostrongylus cervi* and *Setaria cervi* in red deer of West Hungary. In: *Advances in Deer Biology, Proc. of the 6th International Deer Biology Congress*, Prague, 7-11 August 2006. (Bartos, L. – Dusek, A. – Kotrba, R. – Bartosová-Víchocá, J. ed.): 73. p.
2. SUGÁR, L. – KOVÁCS, SZ. – VARGA, GY. – BARNA, R.: Body size, condition and health status in a red deer population of Somogy county, Hungary. *International Union of Game Biologists XXVIII Congress*, 13-18. Aug. 2007. Uppsala, Sweden, 337. p.
3. SUGÁR, L. – KOVÁCS, SZ.: High prevalence of *Elaphostrongylus cervi* in red deer in SW-Hungary. *International Union of Game Biologists XXVIII Congress*, 13-18. Aug. 2007. Uppsala, Sweden, 338. p.
4. SUGÁR, L. – KOVÁCS, SZ. – ÁCS, Z.: Certain parasites and other invertebrates on the deer pasture: a unique biocenosis. *1st International Genus Cervus Conference*, Italy, Fiera di Primiero, Sep. 14-17. 2007.

Előadás:

1. **KOVÁCS SZ.:** Az *Elaphostrongylus cervi* és a *Setaria cervi* szubdurális előfordulása dunántúli gímszarvasokban, *XLVIII. Georgikon Napok*, Keszthely, 2006. szeptember 21-22.
2. **KOVÁCS SZ.** – Sugár L. – Glávits R.: Fonálféreg (*Elaphostrongylus cervi* és *Setaria cervi*) gyakori jelenléte gímszarvasok koponyaüregében. *MTA Akadémiai beszámoló, Parazitológia, halkórtan*, 2007. 34: 18.
3. **KOVÁCS SZ.** – Sugár L.: Dunántúli gímszarvasok ideg- és izomrendszerében előforduló fonálféregfajok vizsgálata. *XIV. Ifjúsági Tudományos Fórum*, 2008. április 3., Keszthely, CD kiadvány, ISBN 978-963-9369-24-9.
4. MAJOROS G. – SUGÁR L. – **KOVÁCS SZ.:** Csiga-köztigazdás fonálféreggel való fertőződés lehetőségei a szarvaslegelön. „*II. Vad- és Legelőgazdálkodás időszerű kérdései*” nemzetközi tudományos tanácskozás, 2009. június 12., Bőszénfa.
5. SUGÁR L. – **KOVÁCS SZ.:** Kerti és vadon élő gímszarvasok *Elaphostrongylus cervi* lárvaürítésének életkor-, ivar- és szezonfüggő dinamikájának statisztikai értékelése. *VIII. Alkalmazott Informatika Konferencia*, 2010. január 22., Kaposvári Egyetem.