

A juhlegeltetési módok hatása a gyepon felvételezhető endoparazita populációra

Varga Krisztina¹ – Csízi István¹ – Halász András²

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

¹Karcagi Kutatóintézet, Karcag

²Állattenyésztési Tudományok Intézet,

Állattenyésztés-technológiai és Állatjóléti Tanszék, Gödöllő

Var8139@uni-mate.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A juhok belső élősködőinek az előfordulását célzó mintavételezést végeztünk három különböző legeltetési módú, de azonos termőhelyi adottságú, extenzíven hasznosított, *Achilleo-Festucetum pseudovinae* gyeptársulásban, 2022-2023-ban, a MATE Karcagi Kutatóintézetében. A vizsgált juhlegeltetési módok: a pásztoroló legeltetés, a szakaszváltó legelőkeres legeltetési mód, és az állandó, deledőerdős, minden legeltetési napon használt legelőkeres legeltetési mód. A juhlegelőkön potenciálisan felvételezhető, fertőzőképes pete és L3 lárvastádiumú endoparaziták genomjának és egyedszámának mikroszkópos vizsgálatát a legelőn elhullatott bélsármintákból, illetve ún. „lárvafuttató készülék” segítségével előkészített fűmintákból végeztük. Kutatási célkitűzésünk a különböző juhlegeltetési módok parazita fertőzöttségre kifejtett hatásának a pontosítása volt szolonyec talajadottságú, természetközeli gyeptársulásban.

Kulcsszavak: juh, endoparazita, legeltetési mód, FLOTAC, lárvafuttatás

SUMMARY

Sampling for the occurrence of internal parasites of sheep was carried out in three extensively cultivated *Achilleo - Festucetum pseudovinae* grass communities with different grazing systems but with the same site conditions, in 2022-2023, at the MATE Research Institute in Karcag, Hungary. The sheep grazing regimes studied were: pastoral grazing, rotational grazing, and permanent, delta - forest grazing used on all grazing days. Microscopic analysis of the genomes and numbers of potentially infective oviposition and L3 larval stage endoparasites in sheep pastures was carried out on samples of faecal matter from grazed pastures and grass samples prepared using a 'larval feeder'. Our research objective was to clarify the effect of different sheep grazing practices on parasite infestation in a semi - natural grassland community with a solonyec soil composition.

Keywords: sheep, endoparasitic, grazing mode, FLOTAC, larvae running

BEVEZETÉS

Nemzetközi szinten szinte minden juhtartó régióban permanens vagy szezonális gondot okoznak a nyájakban fellelhető belső élősködők. Mivel nagyon komoly gazdasági veszteség léphet fel, a beteg juhok kezelésére, illetve a protokolláris preventív gyógyszeres kezelésekre rendszeresen jelentékeny költséget kell kalkulálni a juhtartó gazdáknak.

A problémát súlyosbítja, hogy napjainkban az idült állatgondozó hiány miatt felerősödött a legelőkert

építés a még hasznosított legelőkön. Ez a módszer egyértelműen munkaerőtakarékos, de nem szakszerű használat mellett, elég gyorsan a gyepon növényállományának degradációjához vezethet, valamint melegágya az endoparaziták felszaporodásának (Asif et al., 2008; Taylor, 2010), melyek a növényzetre tapadva, fertőzőképes L3 lárvastádiumban várják a gazdaállatot Monori et al. (2019) többéves vizsgálatai szerint, akik hangsúlyozzák, hogy a juhok legelés közben fertőződnek lárvával, istállóban a fertőzés elhanyagolható mértékű. A legelő növényzete tehát potenciális fertőzési forrás lehet, melynek egyik oka a juhok tradicionális tartásrendszerének a megváltozása, pontosabban a napi legelőváltás megszűnése, az ősi tapasztalatokra épülő pásztorokultúra leértékelődésével párhuzamosan (Tóth et al., 2018a, b).

Coffey et al. (2007), Maxwell (2008) és Coffey (2012) szerint kritikus pont a parazitakérdésben, hogy milyen hosszú idő telik el, amíg ugyanarra a legelőre engedjük az állatokat. A fertőzési lánc megszakadását a napfény, a nyári szárazság jótékonyan segíthetik.

Monori et al. (2019) legelőkertben tartott, 5. éve már semmilyen parazitaellenes kezelésben nem részesített, magyar merinó genotípusú anyajuhok bélsármintái segítségével végzett endoparazita monitoringozás során megállapították, hogy az áprilisi kihajtást követő 5-6. héttől növekedett a fertőzöttség mértéke, amely csúcspontját nyár elejére érte el, majd lassan csökkent októberig, mikortól mindig növekedni kezdett. A juhok legeltetési idejének végén, a hodályban lassan csökkent a fertőzöttség, míg a tél folyamán egy enyhe szinten stabilizálódott. Vizsgálataik alapján javasolják, hogy a belső élősködők elleni beavatkozásokat ne rutinszerűen végezzük, hanem az évszaktól függő kártételi veszélyhelyzet alapján. Az 5 évet felölelő vizsgálataik alapján arid, szolonyec talajadottságú, extenzív hasznosítású gyepon az előfordulási gyakoriságuk sorrendjében a következő endoparazita nemzetségekre hívják fel a figyelmet:

- Gyomor és bélférgesség (Trychostrongilodosis): magas fertőzöttség nyár elején és ősz végén.
- Gócos tüdőférgesség: állandóan jelenlévő parazita, még gyógykezelés után is.
- Galandférgesség (Moneiza): növendék állományban, tavasszal rendszeresen komoly kondícióvesztést okozott.
- Fonálférgesség (Stroglyoidosis): állandóan jelenlévő, de enyhe tüneteket mutató fertőzést tapasztaltak.

- Lándzsás mótely fertőzés (Dicrocoeliosis): csak tavasszal tapasztaltak kis mértékű fertőzést.
- Kokcidiózis: állandó fertőzés volt kimutatható, de a felnőtt juhállományban nem okozott tünetet.

Varga et al. (2020, 2021) extenzív szikes talajú gyepek endoparazita fertőzöttségének a megállapítására lárvafuttató készülék felhasználását javasolják az adott gyepek fertőzöttségi szintjének a felmérésére.

Varga et al. (2022) a *Cichorium intybus* var. *foliosum* gyökerének a tannin kivonatát vizsgálták, mint feltételes pásztor praktikát, igazoltan fertőzött anyajuhok esetében. Megállapították, hogy a kivonat hatására a *Strongylus* fajok esetében egyértelmű csökkenés mérhető.

A paraziták fejlődése

A felnőtt férgek a petéket az állatok bélrendszerében a bélsárba helyezik, melyből a legelőn történő kiürítés után kifejlődnek az L1, majd az L2 típusú lárvák. A következő szakaszban kialakulnak az L3 fertőző lárvák, melyek genomtól függően átlagosan 4 nap alatt fejlődnek ki. Az L2 típusú lárva kutikulája védőhüvelyként megmarad. Ebben az időszakban nem táplálkoznak, hanem a tárolt tápanyagaikat használják fel a túlélésük érdekében. A harmadik típusú (L3) lárvák a közvetlen környezetükbe vándorolnak meleg és nedves időben, ahol a legelő állat megessi őket a gyepek növényzetével együtt (Blackburn et al., 2011). Ezután kb. 14 napon belül adulttá fejlődnek, életciklusuk befejeződik. A lárvák lenyelése és a peték megjelenése között körülbelül 16-21 nap telik el (Peregrine et al., 2012).

A peték és az L3 típusú lárva között a fejlődés kora tavasszal 12 hétig is eltarthat, nyáron akár 7 nap is lehet. Az életciklus néhány fajban különbözik. A *Nematodirus* fajok esetében a petében történik az L3 lárva kifejlődése, mely 2-3 hetet vesz igénybe (Kassai, 2003).

O'Connor et al. (2007) a fajok közötti, valamint a fajokon belüli szabadon élő lárvastádiumokat vizsgálták. A legminimálisabb idő, amíg a petékből L3 típusú lárvák lesznek, 3-4 nap, ha optimálisak a következő környezeti feltételek: a hőmérséklet és a nedvesség (Aboagla és Maeda, 2011). A *Trichostrongylus colubriformis* fajokra kedvezőtlen hatása van a hideg hőmérsékletnek. A hőmérsékleten kívül azt is vizsgálták, milyen hatással van a férgek fejlődésére a nedvesség. O'Connor és mtsai (2006) a fajok közötti, valamint a fajokon belüli szabadon élő lárvastádiumokat vizsgálták. A legminimálisabb idő, amíg a petékből L3 típusú lárvák lesznek, 3-4 nap, ha optimálisak a következő környezeti feltételek: a hőmérséklet és a nedvesség. A *Teladorsagia circumcincta* és a *T. colubriformis* fajokra kedvezőtlen hatása van a hideg hőmérsékletnek. Továbbá azt találták, hogy a bélsár hőmérséklete és nedvessége nagyban befolyásolja a petéből való L3 lárva kifejlődését. A *T. circumcincta* a legellenállóbb a nedvességgel szemben.

O'Connor et al. (2006) megállapították, hogy a *T. colubriformis* gyorsabban kivándorol a gyepekre a

bélsárból, míg a *T. circumcincta* egyedei 10 hónapig is a bélsárban maradhatnak. Barger et al. (1984) megállapították, hogy a *Trichostrongylus* lárvák akár 18 hónapig is a bélsárban maradhatnak. Az aszály végeztével a legnagyobb koncentrációban találták meg a lárvákat. Továbbá azt is megállapították, hogy a hűvös, száraz időjárás meghosszabbítja, a forró, nedves idő pedig lerövidíti a lárvák életét. O'Connor et al. (2006) megállapították, a *T. colubriformis* élettartama 8 napig tartott.

Miller és mtsai (1998) megállapították, hogy a parazitáknak a fertőző szakasz előtt kell fejlődniük, hogy kijussanak a bélsárból a legelőre, ahol a gazdák el tudják fogyasztani őket a füvel együtt. A trichostrongolida típusú lárvák fejlődése 10-36 °C között történik. A *Trichostrongylus* fajok a hűvösebb és szárazabb körülményeket kedvelik. Két időszakban fertőznek, március-június, illetve szeptember-november között.

Kutatási célkitűzésünk, a különböző juhlegeltetési módok (a pásztoroló legeltetés, szakaszoló legeltetés, és a legelő kertés legeltetés) parazita fertőzöttségre kifejtett hatásának a pontosítása szolonyec talajadottságú, természetközeli gyeptársulásban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A helyszín leírása

Vizsgálatainkat a MATE Karcagi Kutatóintézet 01712/1 helyrajzi számú gyepterületén végeztük 2022 őszén és 2023 tavaszán. A gyeppaszociáció *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, a talajtípus közepes réti szolonyec, a tengerszint feletti magasság 91 m. A vizsgálati időszak átlaghőmérsékletét, valamint havi csapadékmennyiségét a következő táblázatban mutatjuk be (1. táblázat).

1. táblázat

A vizsgált kísérleti időszak klimatikus adatai
(Karcag 2022-2023)

Dátum(1)	Átlaghőmérséklet (°C)(2)	Csapadék (mm)(3)	
2022	szeptember(4)	16,11	64,9
	október(5)	12,54	2,8
	november(6)	6,48	36,9
	december(7)	2,46	81,1
2023	január(8)	4,3	60,1
	február(9)	2,6	6,8
	március(10)	7,4	34,5
	április(11)	9,5	39,7
	május(12)	16,54	49,9

Forrás: MATE, Karcagi Kutatóintézet(13)

Table 1: Climatic data for the experimental period (Karcag 2022-2023)

Date(1), Average temperature (°C)(2), Precipitation (mm)(3), September(4), October(5), November(6), December(7), January(8), February(9), March(10), April(11), May(12), Source: MATE, Karcag Research Institute(13)

A kísérletbe vont anyajuhok 2-6 év közötti életkorú, magyar merinó és Blanc du Massif Central F1 genotípusúak voltak, a nyájlétszám 380 egyed. Mindegyik legeltetési módot 10-10 hektár gyepterületen vizsgáltuk, szintén egységesen a 380 anyajuhhal. A vizsgált területekre vadállatok (nyúl, róka, őz) nem járnak be, melyek tudnák terjeszteni a fertőzést. Három különböző legeltetési mód (kezelés) összehasonlítására nyílt lehetőségünk azonos termőhelyi és florisztikai viszonyok között:

1. Pásztoroló legeltetés: a juhnyáj 12 naponta tér vissza 1-1 nap időtartamra a vizsgált gyepterületre.
2. Szakaszwáltó, zárt legelőkeres legeltetés: a juhnyáj 12 naponta tér vissza a legelőkertbe, ahol 5 napot tartózkodik.
3. Állandó legelőkert, mindennapi használat, mivel itt található a nyáj delelőerdője.

Az Agro-Ökológiai Program 2023-tól érvényes Magyarországon (15/2023. (IV. 19.) AM rendelet), mely meghatározza (21-22. §), hogy egy szakasz legeltetése nem haladhatja meg a 12 napot. Látható, hogy az 1. és 2. legeltetési mód (kezelés) esetén követtük a jogszabályt és betartottuk a legelőn tartózkodási, illetve a legelőregenerálódási minimum időket. A 3. kezelésnél, az állandó legelőkert esetén viszont azt a legeltetési módot követtük, melyet a környezetvédelmi programokban részt nem vevő gazdálkodók alkalmaznak elterjedten. Megjegyeznénk, hogy eme szakszerűtlen, gyepszaroló használati módnak a legfőbb kényszerítő oka az Európai Unióban kritikussá vált pásztor munkaerőhiány.

2022 őszén (2022. november 14.) bélsármintákat gyűjtöttünk (10 minta) a vizsgálati helyszínekről, majd mikroszkópos vizsgálatot végeztünk. Mindegyik területről friss, maximum 1 napos bélsármintát vettünk, mellyel kiküszöböltük, hogy a parazita peték fejlettségi állapota ne legyen eltérő. A bélsárminta vétel a legelőn random módon történt. A mikroszkopikus vizsgálat azonos napon történt a bélsárminta vétellel.

A bélsárminta vizsgálatához Mini-FLOTAC-ot (kamra) és Fill-FLOTAC-5-öt alkalmaztunk (Cringoli et al., 2017; *I. ábra*). Ez a vizsgálati módszer gyors, mindössze kb. 12-15 percet vesz igénybe a minta előkészítése. A vizsgálat ki tudja mutatni a parazita petéket és lárvákat is. Először a bélsármintát homogenizáltuk egy spatula segítségével, majd a Fill-FLOTAC-ban 5 gramm bélsármintát 45 ml 50%-os NaCl sóoldattal összekevertünk (homogenizálás). Ebből a homogenizált oldatból a Mini FLOTAC mindkét kamráját 1-1 ml homogenizált oldattal megtöltöttük egy pipetta segítségével. A peték felúszását (flotáció) követően (10 perc várakozás) mikroszkóp alatt megszámoztuk a trichostrongylida-típusú és az egyéb petéket a kamrákban. A vizsgálati módszer érzékenységi küszöbértéke magas (5 pete/gramm), így a megszámozott petéket 5-tel szorozva megkaptuk az EPG-értéket (pete/gramm), hogy mennyi parazita pete található 1 g bélsármintában. A peték morfológiai meghatározása Kassai (2003) alapján történt.

1. ábra: Mini-Flotac és Fill-Flotac-5
(Készítette: Varga Krisztina)



Figure 1: Mini-Flotac and Fill-Flotac-5 (by Krisztina Varga)

2023 tavaszán pedig két alkalommal történt a vizsgálati helyszíneken gyepterület minták gyűjtése (2023. 05. 04. és 2023. 06. 01.), majd ún. lárvafuttatásos módszerrel (*2. ábra*) és mikroszkópos vizsgálattal a területek fertőzöttségének megállapítása. A gyepterület mintagyűjtése random módon történt a legelőkeresből. Minden legelő kertesből 2 kg levágott fitomasszát gyűjtöttünk. Az általunk alkalmazott lárvafuttató tölcser a Tullgreen-apparátus mintájára készült (Twardowski et al., 2004; Sakchoowong et al., 2007). A tölcser mérete 67 cm átmérőjű, 93,84 cm magasságú, 117,4 literes. A tölcser átlátszó, rugalmas aseptikus műanyagból készült, melyet egy állványra helyeztünk. A tölcser alját (5 cm átmérőjű) szunyoghálalóval fedtük, hogy a fűnyesedék ne essen bele az edénybe, és alá 5 literes üres edényt helyeztünk. A tölcserbe helyezett fűmintát 2 liter desztillált vízzel átmostuk, és a csurgalék folyadékot az edényben felfogtuk. A tölcserben lévő, már átmosott gyepterület fölé infralámpát helyeztünk, így a száradó mintában egyre lejjebb kerültek a lárvák, nedvességet keresve, míg végül az edénybe estek bele. A lárvafuttatás végén, mikor a levágott fitomassza megszáradt, még egyszer átmostuk 2 liter desztillált vízzel a tölcserben elhelyezett fitomasszát, hogy a lárvafuttatás közben elpusztult lárvák is belekerüljenek az edényünkbe. Az edényben található folyadékot 12 órát ülepedni hagytuk, s mikroszkóppal megállapítottuk a lárvák számát. Az I. lárvafuttatás ideje 2023.05.04.-05.10. között tartott, a lárvaszámolás mikroszkóp alatt 2023.05.11-én történt. A II. lárvafuttatás ideje 2023.06.01.-06.07. között történt, a lárvaszámolás mikroszkóp alatt 2023.06.08-án zajlott. A mikroszkópos vizsgálathoz 10×1 ml folyadékot használtunk fel, melyet az edény aljáról pipetta segítségével szedtünk ki. A lárvákat nem azonosítottuk be a morfológiai jellemzőik alapján, mivel sajnos magyarországi állategészségügyi referencia még nem áll rendelkezésre. Ezzel párhuzamosan nem végeztünk bélsárminta vizsgálatot sem, ezen cselekményt viszont a kísérlet folytatásában feltétlenül végezni fogjuk.

A mikroszkopikus vizsgálatok során az endoparazita lárvák és peték megszámlálásához Delta® Optical mikroszkópot használtunk 10×-s nagyítással (10/0,25 × 160/0,17).

2. ábra: Lárva-futtató készülékek (Készítette: Varga Krisztina)



Figure 2: Larval running devices (Made by: Varga Krisztina)

A kísérletekben felvételezett adatokat rögzítettük, és az eredményeket Microsoft® Office Excel segítségével dolgoztuk fel.

Az adatok statisztikai elemzéséhez egyszempontos varianciaanalízist (ANOVA) használtunk. A varianciaanalízist annak meghatározására használják, hogy van-e szignifikáns különbség két csoport átlaga között. Fontos azonban megjegyezni, hogy ez a statisztikai elemzés nem mutatja meg, hol van a különbség a két csoport átlagai között. A statisztikai értékeléshez a varianciaelemzés elemeit ("SS" a tényezők varianciájának négyzeteinek összege, a "DF" a szabadságfok, az "MS" a négyzetek átlagos összege, az "F" a számított F-érték, a "p-érték" a számított F-értékhez kapcsolódó valószínűség, az "F krit" a kritikus F-érték) 5%-os szignifikanciaszinten használtuk a p-értékkel.

A varianciaanalízis elvégzése után elvégeztünk egy Fisher-féle legkisebb szignifikáns különbség (LSD) post-hoc tesztet, szintén 5%-os szignifikanciaszinten, hogy megnézzük, statisztikailag különbözik-e egymástól a két átlag, a következő képlet segítségével ("t" a kétszélű Student-féle t-próba eloszlása, "MSw" a négyzetek átlagos összege a csoportok között, "N" a minta mérete):

$$LSD = t \times \sqrt{MSw \times \left(\frac{1}{N} + \frac{1}{N}\right)}$$

EREDMÉNYEK

Peteszám vizsgálatának eredményei

Juh bélsármintát vettünk három különböző legeltetési módú gyepterületről. A begyűjtött mintákból peteszám vizsgálatot végeztünk, miután a juhok legeltetése befejeződött 2022. novemberében. Ez egy előzetes vizsgálat a gyepen található parazitákról. Vizsgálatunkkor találtunk *Eimeria sp.*, *Nematodirus sp.* parazita fajokat, valamint Trichostrongylida típusú és Strongylida típusú petéket. Nem találtunk sem *Haemochus concortust*, sem lárvát egyik területen sem a bélsárminta vizsgálata során. Megállapítottuk, hogy a legtöbb petét az állandó legelőterületen találtuk a mikroszkópos vizsgálatkor. A pásztoroló legeltetést folytató területen találtuk a legkevesebb petét, összesen 49 db-ot a 10 mintában. A szakaszoló legeltetést folytató területen a 10 mintában 108 db parazita petét számoltunk meg. Az állandó legelőterületen összesen 328 db endoparazita petét találtunk, tehát ez a terület volt a legfertőzöttebb. Mindegyik parazitafaj, illetve a petetípusok esetében is az állandó legelőn mutatott legnagyobb fertőzést, vagyis itt számoltuk össze a legtöbb petét. A különböző fajok fertőzésének intenzitását összehasonlítottuk a háromféle legeltetési módszerrel hasznosított gyepeken, melyet a 3. ábráról olvashatunk le.

3. ábra: A különböző területeken lévő parazitafertőzés intenzitása (Karcag, 2023)

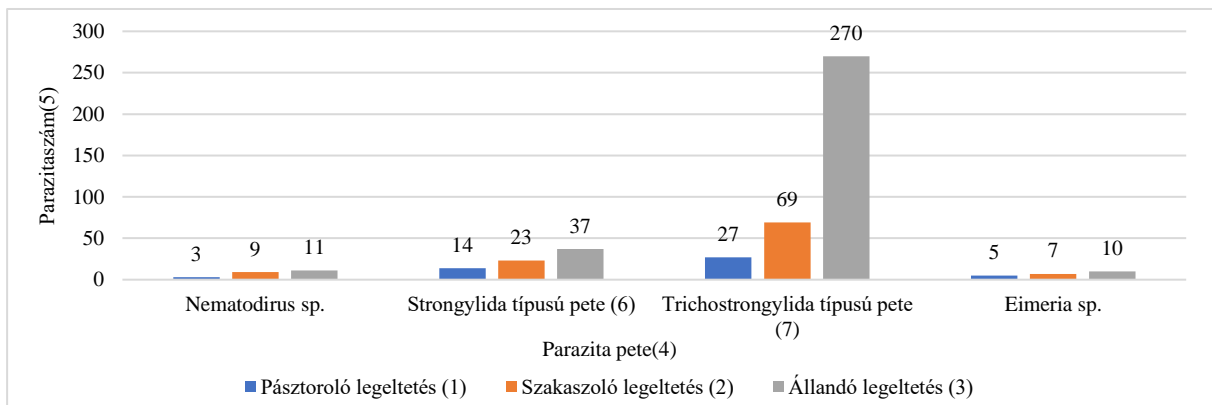


Figure 3: Intensity of parasite infestation in different areas (Karcag, 2023)

Pasture grazing(1), Stubble grazing(2), Permanent grazing(3), Parasite egg(4), Number of parasite(5), Strongylid type egg(6), Trichostrongylid type egg(7)

Kiszámoltuk minden legelőkertben a mintákban talált peték grammonkénti peteszámát (EPG, 2. táblázat). A táblázatban a minták EPG számát félkövérrel jelöltük. A FLOTAC módszer érzékenysége 5, ezért a mikroszkópos vizsgálat után talált összes peteszámot megszoroztuk 5-tel, így megkaptuk a pete/gramm számát. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy mindhárom legelőn a Trichostrongylida típusú peték fertőzése volt a legmagasabb. A pásztoroló legeltetésű területen 135 pete/gramm, a szakaszoló legeltetésű területen 345 pete/gramm, valamint az állandó legeltetésű területen 1350 pete/gramm Trichostrongylida típusú parazita pete volt található egy gramm bélsármintában. A pásztoroló legeltetésű területen 70 pete/gramm, a szakaszoló legeltetésű területen

115 pete/gramm, valamint az állandó legeltetésű területen 185 pete/gramm Strongylida típusú parazita pete volt található egy gramm bélsármintában. A pásztoroló legeltetésű területen 25 pete/gramm, a szakaszoló legeltetésű területen 35 pete/gramm, valamint az állandó legeltetésű területen 50 pete/gramm *Eimeria sp.* parazita pete volt található egy gramm bélsármintában. A pásztoroló legeltetésű területen 15 pete/gramm, a szakaszoló legeltetésű területen 45 pete/gramm, valamint az állandó legeltetésű területen 55 pete/gramm *Nematodirus sp.* parazita pete volt található egy gramm bélsármintában. A Kassai (2003) szerinti parazitafertőzés azt mutatja, hogy az állomány alacsony fertőzöttségű volt.

2. táblázat

A vizsgált területeken található peteszámok és pete/gramm eredmények (Karcag, 2023)

Minta száma(1)	Nematodirus sp	Strongylida típusú pete(2)	Trichostrongylida típusú pete(3)	Eimeria sp.	Peteszám összesen(4)	EPG/minta(5)
Pásztoroló legeltetés(6)						
1.	0	1	3	1	5	25
2.	0	1	1	0	2	10
3.	1	2	4	1	8	40
4.	0	1	3	0	4	20
5.	1	2	3	0	6	30
6.	0	0	2	0	2	10
7.	0	2	4	1	7	35
8.	0	3	3	1	7	35
9.	1	1	3	1	6	30
10.	0	1	1	0	2	10
Szakaszoló legeltetés(7)						
1.	2	2	6	1	11	55
2.	1	3	8	1	13	65
3.	0	1	5	0	6	30
4.	0	2	7	1	10	50
5.	1	3	7	1	12	60
6.	1	2	9	1	13	65
7.	1	2	6	0	9	45
8.	2	3	8	1	14	70
9.	1	2	8	1	12	60
10.	0	3	5	0	8	40
Állandó legeltetés(8)						
1.	0	3	28	0	31	155
2.	2	3	31	1	37	185
3.	0	4	25	2	31	155
4.	2	5	27	1	35	175
5.	2	4	38	1	45	225
6.	1	2	29	1	33	165
7.	2	5	32	2	41	205
8.	0	3	3	2	8	40
9.	1	5	28	0	34	170
10.	1	3	29	0	33	165

Table 2: Number of eggs and eggs per gram in the study areas (Karcag, 2023)

Number of sample(1), Strongylid type egg(2), Trichostrongylid type egg(3), Sum of Parasite egg(4), Egg/gramm/sample(5), Pasture grazing(6), Stubble grazing(7), Permanent grazing(8)

Varianciaanalízis segítségével összehasonlítottuk a három különböző típusú legelőt az endoparazita fertőzés tekintetében a bélsármintában talált peteszámok alapján. Azt tapasztaltuk, hogy a varianciaanalízis szoros összefüggést mutatott (p -érték: $5,074E-05$), ezért elvégeztük a Fisher féle LSD-tesztet 5%-os szignifikancia szint küszöbvel. Azt

tapasztaltuk, hogy a teszt a pásztoroló és az állandó legeltetési mód között, illetve a szakaszoló és az állandó legeltetési mód között talált szignifikáns különbséget.

Továbbá megvizsgáltuk a talált pete csoportokat a különböző juhlegeltetési módok között. A statisztikai elemzéshez szintén varianciaanalízist használtunk.

Az *Eimeria sp.* vizsgálata esetében a statisztikai elemzés nem mutatott szignifikáns különbséget a varianciaanalízis során (p-érték: 0,218). A *Nematodirus sp.* statisztikai elemzésekor a varianciaanalízis pozitív összefüggést mutatott (p-érték: 0,049), ezért tovább vizsgáltuk az LSD-tesztel, melynek során a pásztoroló és a szakaszos, valamint a szakaszos és az állandó legeltetésű területen pozitív korrelációt találtunk. A Trichostrongylida típusú peték vizsgálatokor a varianciaanalízis pozitív összefüggést jelzett (p-érték: $1,54E^{-10}$). A post-hoc tesztel megállapítottuk, hogy a pásztoroló és a szakaszos, valamint a szakaszos és az állandó legeltetésű területen szoros összefüggés található. A Strongylida típusú peték elemzésekor a varianciaanalízis szintén pozitív összefüggést mutatott (p-érték: $1,276E^{-05}$). A Fisher féle LSD teszt megállapította, hogy szoros összefüggés van a pásztoroló és a szakaszos, a szakaszos és az állandó, továbbá a pásztoroló és az állandó legeltetésű területen is.

Lárvavizsgálat eredményei

A lárvafuttatás során két különböző időpontban vizsgáltuk a tavaszi, valamint késő tavaszi L3 típusú fertőző lárvák fertőzését a háromféle legeltetési területen. Az eredményeket a következő táblázatban láthatjuk (3. táblázat).

3. táblázat

A három legeltetési területen talált lárvák száma (2023)

Legeltetés módja(1)	Pásztoroló legeltetés(4)		Szakaszoló legeltetés(5)		Állandó legeltetés(6)		
	Dátum(2)	04.12	05.04	04.12	05.04	04.12	05.04
Lárva-szám(3)		0	1	0	1	2	3
		1	2	1	2	1	1
		0	0	0	1	2	3
		0	1	0	1	2	3
		1	2	2	2	1	1
		1	1	1	2	2	4
		0	1	0	0	2	3
		1	1	1	1	1	2
		0	0	0	0	0	0
		0	1	1	1	1	1

Table 3: Number of larvae found in the three grazing areas
Type of grazing(1), Date(2), Larval count(3), Pastoral grazing(4), Staggered grazing(5), Permanent grazing(6)

A vizsgálat során megállapítottuk, hogy a tavasz csapadékos volt. Mindhárom területen nőtt a fertőzés a vizsgált időszak alatt. A legmagasabb fertőzést az állandó legeltetésű területen találtuk. A pásztoroló legeltetésű területen 150%-kal, a szakaszoló legeltetésű területen 83,33%-kal, valamint az állandó legeltetésű területen 50%-kal nőtt az endoparazita fertőző lárváinak száma alig 1 hónap alatt. A tavaszi vizsgálat során a pásztoroló legeltetésű területen 4, a késő tavaszi vizsgálat során 10 lárvát mutatott ki a

lárvafuttató vizsgálat, 1 ml mintában. Összeségében a pásztoroló legeltetési módszerrel hasznosított gyepen volt mérhető a legalacsonyabb lárvaszám. A szakaszoló legeltetésű területen 6, majd 11 lárvát sikerült kimutatni. Az állandó legeltetésű területen májusban 14, júniusban 21 lárvát találtunk a mikroszkópos vizsgálat során.

Statisztikai elemzést végeztünk dátumonként, hogy van-e a vizsgált területek között összefüggés a lárvaszám függvényében. Április 12-ei (p-érték: 0,004) és a május 4-ei (p-érték: 0,026) lárvafuttatás alapján a mikroszkópos vizsgálat a variancia analízis szoros összefüggést mutatott. Mindkét időpontban az LSD post-hoc tesztel megállapítottuk, hogy a pásztoroló és a szakaszos, valamint a szakaszos és az állandó legeltetésű területen szoros összefüggés található.

DISZKUSSZIÓ

Vizsgálatai eredményeink alátámasztják Monori et al. (2019) eredményeit, melyek szerint a legelők endoparazita fertőzöttségének nyomon követése, kulcskérdés a legeltetési állattartás sikerességében.

Alátámasztottuk Asif et al. (2008) és Taylor (2010) megállapításait, miszerint az ugyanazon gyepen történő napi szintű legeltetés potenciális forrása az endoparaziták felszaporodásának. Kéziratunk révén adatokat szolgáltatunk a tradicionális, pásztoroló legeltetési mód jelentőségéről, s jelezhetjük a gyepgazdálkodásban terjedő állandó legelőkertek egyik kockázatát.

Az endoparazita kérdésben kritikus pont, a fertőzési lánc megszakítása végett, a juhnyájnak az azonos legelőre történő visszaengedésének időtartama, megerősítjük adataink alapján Maxwell (2008) és Coffey (2012) megállapításait.

Eredményeink megítélésénél figyelembe kell venni, hogy mindhárom legeltetési mód esetén ugyanazzal a 380 egyedű számláló nyáj segítségével hasznosítottuk, egy évjárat során a kísérletbe vont gyepeket. Indokoltnak tartjuk a kísérlet több évjáratra kiterjedő folytatását, az eltérő környezeti hatások miatt. A 2023 év tavasza csapadékos volt, ami egyezve Kassai (2003) és Van Dijk et al. (2009) eredményeivel, kedvezett az endoparaziták terjedésének.

KONKLÚZIÓ

A juhlegelők endoparazita populációjának monitoringozása és kártételi veszélyhelyzet alatt tartása alapvető fontosságú minden juhtartó számára.

A téma különösen fontos jelentőségét adja, hogy a nemzetközi tenyészállat kereskedelem révén távoli tenyészetből is érkezhessen addig ismeretlen parazita faj az adott állatállományba.

A legelők endoparazita fertőzöttség státuszának ismerete előfeltétel az állategészségügyi preventív beavatkozás optimális időpontjának meghatározásához, a parazita ellenes szerek iránt kialakuló rezisztencia elkerülése érdekében.

IRODALOM

- Aboagla, E. M.-Maeda, T. (2011): Arbutin's suppression of cryodamage in goat sperm and its mechanism of cryoprotection. *Theriogenology*, 76(3), 538-546.
- Asif, M.-Azeem, S.-Asif, S.-Nazir, S. (2008): Prevalence of gastrointestinal parasites of sheep and goats in and around Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *Journal of Veterinary and Animal Science*, 1(1), 14-17.
- Barger, I. A.-Lewis, R. J.-Brown, G. F. (1984): Survival of infective larvae of nematode parasites of cattle during drought. *Veterinary Parasitology* 14, 143-152.
- Blackburn, H. D.-Paiva, S. R.-Wildevs, S.-Getz, W.-Waldron, D.-Stobart, R.-Bixby, D.-Purdy, P. H.-Welsh, C.-Spiller, S.-Brown, M. (2011): Genetic structure and diversity among U. S. sheep breeds: Identification of the major gene pools. *Journal of Animal Science*, 89(8), 2336-2348.
- Coffey, L. (2012): Tools for Managing Internal Parasites in Small Ruminants. Pasture Management
- Coffey, L.-Hale, M.-Terrill, T.-Mosjidis, J.-Miller, J.-Burke, J. (2007): Tools for managing internal parasites in small ruminants: Sericea lespedeza. ATTRA publication. 1-8.
- Cringoli, G.-Maurelli, M. P.-Levecke, B.-Bosco, A.-Vercruysse, J.-Utzinger, J.-Rinaldi, L. (2017): The Mini-FLOTAC technique for the diagnosis of helminth and protozoan infections in humans and animals. *Nature protocols*, 12(9), 1723-1732.
- Kassai T. (2003): Helminológia. Medicina Könyvkiadó Zrt. pp. 368.
- Maxwell, D. (2008): Internal Parasite Control in Sheep Reference Manual. www.sheepcrc.org.au
- Miller, J. E.-Bahirathan, M.-Lemarie, S. L.-Hembry, F. G.-Kearney, M. T.-Barras, S. R. (1998): Epidemiology of gastrointestinal nematode parasitism in Suffolk and Gulf Coast Native sheep with special emphasis on relative susceptibility to *Haemonchus contortus* infection. *Veterinary parasitology*, 74(1), 55-74.
- Monori I.-Varga K.-Tóth M.-Rojesh K.-Szatmári I.-Czellér K.-Farkas R. (2019): Abiotikus tényezők hatása a juhok fontosabb endoparazitáinak életciklusára. A kiskérődző ágazatok helyzete és kilátásai. Herceghalom. NAIK - ÁTHK. 45-55.
- O'Connor, L. J.-Kahn, L. P.-Walkden-Brown, S. W. (2006): Ecology of the free - living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Veterinary Parasitology*, 142, 1-15.
- O'Connor, L. J.-Kahn, L. P.-Walkden-Brown, S. W. (2007): Moisture requirements for the free - living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. *Veterinary Parasitology*. 150, 128-138.
- Peregrine, A.-Menzies, P.-Kelton, D.-Jones, A.-Shakya, K.-Fernandez, S. (2012): Handbook for the Control of Internal Parasites of Sheep and Goats. Canada: University of Guelph
- Sakchoowong, W.-Nomura, S.-Ogata, K.-Chanpaisaeng, J. (2007): Comparison of Extraction Efficiency between Winkler and Tullgren Extractors for Tropical Leaf Litter Macroarthropods. *Thai Journal of Agricultural Science*, 40(3-4), 97-105.
- Taylor, M. (2010): Parasitological examinations in sheep health management. *Small Ruminant Research*, 92(1-3), 120-125.
- Tóth M.-Farkas R.-Oláh J.-Kömlösi I.-Varga K.-Kovács Gy.-Monori I. (2018a): Egyes biotikus és abiotikus tényezők hatása a juhok belső parazita fertőzésére. Magyar állatorvosok Lapja 140, 454-455.
- Tóth M.-Farkas R.-Oláh J.-Varga K.-Kömlösi I.-Monori I. (2018b): Kezelt és kezeletlen magyar merinó juhok endoparazita fertőzöttségének vizsgálata Karcagon. Fenntartható agrárium és környezet. XXXVII. Óvári Tudományos Napok. 86-87.
- Twardowski, J.-Smolis, A.-Kordas, L. (2004): Wpływ różnych systemów uprawy roli na mezofaunę glebowa. Badania wstępne. Preliminary studies. Lublin. Polonia. 817-824.
- van Dijk, J.-de Louw, M. D. E.-Kalis, L. P. A.-Morgan, E. R. (2009): Ultraviolet light increases mortality of nematode larvae and can explain patterns of larval availability at pasture. *International Journal of Parasitology*, 39, 1151-1156.
- Varga K.-Csizi I.-Monori I. (2020): Extenzív gyepek endoparazita fertőzöttségének megállapítása lárvafuttató berendezés segítségével. Vidékgazdasági és fenntarthatósági kutatások aktuális eredményei (szerk.: Jávora A.). 33-35.
- Varga K.-Csizi I.-Monori I.-Valkó O. (2021): Threats and challenges related to grazing paddocks: Recovery of extremely overgrazed grassland after grazing exclusion. *Arid Land Research and Management*, 35(3), 346-357.
- Varga K.-Csizi I.-Monori I.-Blanar E.-Jantyikné Tamás E.-Konczol Á.-Halász A. (2022): Parasite control with red Chicory extract. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2021/2022. 27-29.

