

Állatorvostudományi Egyetem  
Parazitológiai és Állattani Tanszék

Kelet-magyarországi sertéstelepek *Ascaris suum* (Goeze, 1782) fertőzöttségének  
felmérése és a parazita elleni védekezési program menedzsmentje

Assessment of *Ascaris suum* infection in Eastern Hungarian pig farms and  
management of the parasite control program

**Készítette:** Dr. Sipos Eszter Sára  
Sertés-egészségügyi szakállatorvos képzés hallgatója

**Témavezető:** Dr. Keve Gergő, Tanszéki Állatorvos  
ÁTE,  
Parazitológiai és Állattani Tanszék

2023

## Absztrakt

Az *Ascaris suum* (Goeze, 1872), kétségkívül az egyik leggyakoribb és legnagyobb gazdasági kárt okozó parazita a hazai sertéstelepeken. Ellenállóképességének és szaporaságának köszönhetően szinte lehetetlen teljes mértékben megszabadulni tőle. Ascaroid típusú vándorlásának eredményeképp észrevétlenül okoz károkat az egyedek májában és tüdején. Általánosságban elmondható, hogy a parazitózis szignifikáns mértékben ront a termelés eredményességén. Az *Ascaris suum* orsóféreg jelenléte a gazdaságokban egyértelműen összefügg a nem megfelelő higiéniai körülményekkel, így a telepi takarítási és fertőtlenítési protokoll kiemelkedő jelentőségű a fertőzés elleni harcban.

Szerencsére a védekezéshez igen nagy mennyiségű anthelmintikus hatóanyag áll rendelkezésünkre. Nagy kihívást jelent azonban a rezisztencia kialakulásának lehetőségét figyelembe véve megfelelően kezelni a fertőzést.

Az általunk vizsgált sertéstenyésztő és tartó cég jelenleg is próbál tenni az *Ascaris suum* okozta gazdasági kár csökkentése érdekében, de a telepi, vágóhídi és bélsárvizsgálati eredmények alapján ez eddig nem volt célravezető.

Szakdolgozatom célja, hogy a hazai és külföldi szakirodalmi adatok segítségével, valamint a jelenlegi telepi menedzsment felülvizsgálatával hozzájáruljunk az orsóféreg okozta kár csökkentéséhez.

Eredményeink rámutattak, hogy a parazita elleni védekezés gazdasági szempontból igen előnyös: a költség-haszon arány (B/C) 31,42; a befektetés megtérülése (ROI) 3041,74% volt.

## **Abstract**

*Ascaris suum* (Goeze, 1872) is undoubtedly one of the most frequent and economically damaging parasite in domestic pig farms. Due to its resistance and rapid reproduction, it is almost impossible to completely get rid of it. As results of its ascaroid migration, the nematode imperceptibly causes damage to the livers and lungs of pigs. In general, it can be stated that the parasitosis significantly impairs the efficiency of the entire production. The presence of the roundworm *Ascaris suum* in farms is related to inadequate hygienic conditions. Thus, the cleaning and disinfection protocol is crucial in the fight against the infection.

Fortunately, we have a great variety of anthelmintic drugs available. However, taking into account the possibility of the development of an anti-drug resistance, it is a great challenge to properly treat the infection.

The pig breeding and keeping company we investigated is currently trying to reduce the economic damage caused by *Ascaris suum*. Nevertheless, based on the results from the slaughterhouse and of faecal tests, these efforts have so far not been effective.

The aim of my thesis was to reduce the damage caused by the roundworm, with the help of Hungarian and foreign literature data, and by reviewing the current farm management.

Our results showed that parasite control would be beneficial from an economic point of view: the cost-benefit ratio (B/C) is 31.42; the return on investment (ROI) was 3041.74%.

## Tartalomjegyzék

Bevezetés .....	6
Irodalmi áttekintés .....	7
1. Morfológia .....	7
2. Életciklusa .....	9
3. Fertőtlenítési eljárások.....	13
4. Zoonotikus potencial .....	18
5. Védekezés / kezelés az <i>Ascaris suum</i> ellen .....	19
5.1. Makrociklikus laktonok.....	19
5.2. Benzimidazolok és probenzimidazolok .....	20
5.3. Imidazotiazolok.....	21
5.4. Piperazin.....	21
5.5. Pyrantel-tetrát .....	22
5.6. Egyéb alternatív lehetőségek.....	22
6. Diagnosztikai lehetőségek .....	23
7. Megelőzés / kártétel csökkentése .....	24
Célkitűzések .....	26
Anyag és módszer.....	27
1. Belső élősködők elleni védekezési program költség számítása.....	32
1.1. A parazita elleni védekezési program gazdasági értékelése.....	36
1.2. Levágott hízók éves takarmányozási költség .....	37
1.3. Kibocsátott hízók száma.....	38
1.4. Többlethízók után járó többletbevétel.....	39
1.5. Kevesebb májkobzás utáni költségcsökkenés .....	40
Eredmények .....	42
Megbeszélés.....	44
Összefoglalás .....	45

Irodalomjegyzék .....	46
Köszönetnyilvánítás .....	51

## Bevezetés

A modern nagyüzemi sertéstartás során elengedhetetlen az állatjóllét mellett a gazdasági szempontok figyelembevétele. Az eredményes termelés fontos alappillérei, hogy a sertések a biztosított takarmányt a lehető leghatékonyabban felhasználják, valamint a vágás során, az állatok megfelelően értékesüljenek. A vágósertések egészségügyi állapota alapvetően határozza meg a belőlük készült élelmiszer minőségét és értékét, ennek, és az előzőbb említetteknek az egyik feltétele a megfelelően kivitelezett külső és belső élősködők elleni védekezés. Sajnos az állattartók a mai napig nem fordítanak kellő figyelmet a paraziták okozta problémákra, pedig azon túl, hogy közvetlenül a takarmányhasznosulásban és vágóértékben szignifikáns károkat tudnak okozni, jelentős hatással bírnak a szaporodásbiológiai mutatók negatív irányba történő változtatásában, valamint a vakcinázás hatékonyságának romlásában.

Tharaldson (2019) összefoglalójában is kitér arra, hogy egy 2015-ben elvégzett felmérésben a megvizsgált sertések 9,75%-a fertőzött volt *Ascaris suum* féreggel [1]. Ez az eredmény igen jól szemlélteti, hogy a betegség eradikációja a nemzetközi gyakorlatban sem megoldott.

Szakedolgozatom elkészítésének egyik oka, hogy jelenleg az általam ellátott, kelet-magyarországi sertéstenyésztő cég is hasonló problémával küzd. A sertés reprodukciós és légzőszervi szindróma (PRRS) mentesítés keretein belül az állományt újraterelítették 2019-ben, azonban a paraziták elleni védekezési stratégiát nem frissítették. A régi védekezési program ellenére folyamatosan jelentkeztek problémák, míg végül mintavétel és részletesebb vizsgálat nélkül történt döntéshozatal a program megváltoztatására. Bár az eredmények pozitív irányban változtak, a problémák továbbra is fennállnak, mind a klinikai tünetek, mind a vágóhíd visszajelzések alapján, valamint a gazdasági mutatók területén is. A jelen érzékeny gazdasági helyzetben a cég vezetősége csak olyan védekezési programot hajlandó alkalmazni, melyet a szakmai alapokra helyezve, a várható gazdasági eredmények előzetes értékelésével állítunk fel.

Szakedolgozatom célja, hogy egy ilyen program tervét elkészítsek, a rendelkezésre álló hazai és külföldi szakirodalmi adatok összesítésével és elemzésével, valamint a telepek előzetes adatai alapján.

## Irodalmi áttekintés

Az *Ascaris suum* rendszertani besorolását az **1. táblázat** szemlélteti.

**1. táblázat - *Ascaris suum* rendszertani besorolása[2]**

Ország	Animalia (Állatok)
Alország	Eumetazoa (Valódi szövetesek)
	Bilateria (Kétoldali szimmetriájú állatok)
	Protostomia (Összájúak)
Főtörzs	Ecdysozoa (Vedlő állatok)
Törzs	Nematoda (Fonálféreg)
Osztály	Secernentea (Érzékpálcások)
Rend	Acaridida
Család	Ascarididae
Nemzettség	<i>Ascaris</i>
Faj	<i>Ascaris suum</i>

### 1. Morfológia

Az *Ascaris suum* (Goeze, 1782), világszerte elterjedt, nagy jelentőségű orsóféreg. Színe sárgásfehér-szürkésvörös, a maga 15-40 cm hosszával nagy méretű féregnek számít. A féreg kutikulája vastag, amelyet a test feszesen kitölt, így egy merev testtartás jellemzi a parazitát. Testük szegmentálatlan, hosszanti emésztőrendszerrel és elülső szájjal rendelkeznek, szájtokjuk nincs, a szájníylást 3 ajakszerű képlet veszi körül. A vékonybél proximalis részén élnek, de nem kapaszkodnak a bél falához. Élettartamuk körülbelül 7-10 hónap. A két ivar között morfológiai eltérés látható, miszerint a hím karcsúbb, rövidebb, 15-20 cm, míg a nőtény megközelítőleg 20-40 cm hosszúságú. Két oldalukon jól látható, 1-1 oldalvonal található, amelyek sötétebb rózsaszínűek a test bőrénél [1].

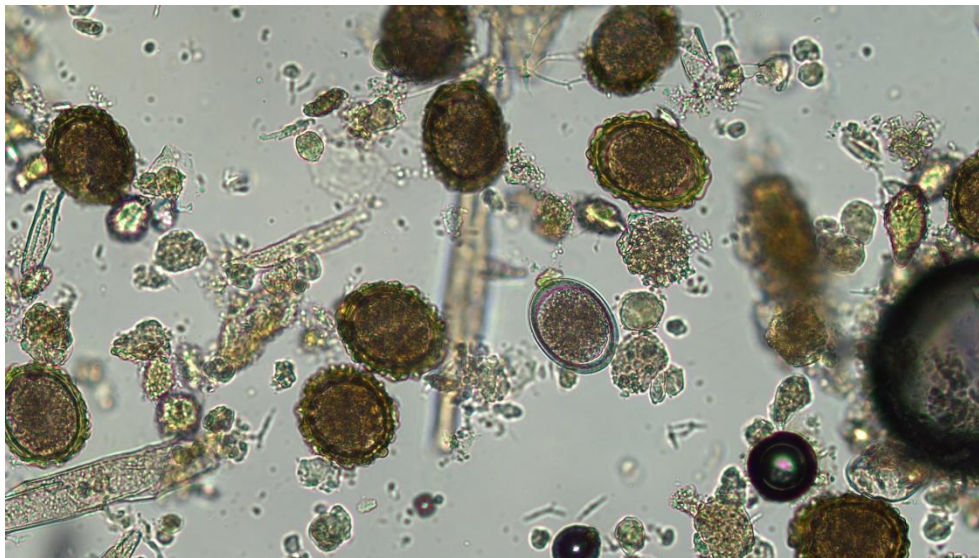
„A hímek farki vége bekunkorodik, és mikroszkóppal látható, 2, tühegynyi spiculum nyúlik ki a farokesúcs alatti kloákából.” [3].

Mint minden fonálféregnek, körülbelül 3000 idegsejtet tartalmaz az idegrendszerük, mely igen összetett, olyan különböző receptorokkal és neurotranszmitterekkel rendelkeznek, amelyek nem találhatóak meg az emlősökben. Ez nagy előnyt jelent az ellenük kifejlesztett gyógyszerek tekintetében [1, 4–6].

Az *Ascaris suum* azért is igen elterjedt, mert mind vágóhídi, mind telepi körülmények között történő mintavétel során szinte az összes kimutatott és megszámlolt *Ascaris suum* pete termékeny [7].

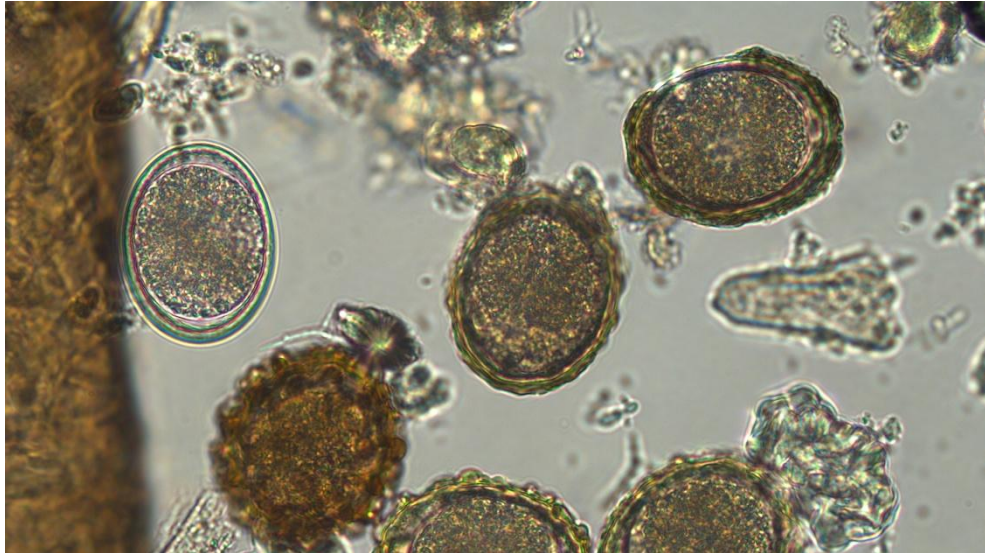
A pete alakja ovális, mérete 50-80 x 40-60 µm. Ellenállósága abból adódik, hogy vastag, színtelen burokkal rendelkeznek, mely fodrozott felületű és barnás fehérjeszerű réteggel van bevonva. Egyetlen nagy sejtet tartalmaz [8]. Saját tapasztalataink alapján ezt a burkot a pete elveszítheti a rutinszerűen elvégzett felszíndúsítás során is. Ilyenkor barnás színét elveszíti, felülete pedig simává válik. Az burokkal rendelkező, valamint burkát teljesen, illetve részlegesen elvesztett peték alakját és formáját a **1. és 2. ábrák** mutatják be.

A peték rendkívül ragadósak, így igen könnyen széthordozhatóak, ha nem fordítanak kiemelt figyelmet a belső és külső járványvédelemre, a fertőzött területeken. A fejlődésükhöz nedvességre és melegre van szükség [6].



**1. ábra (saját fénykép)**



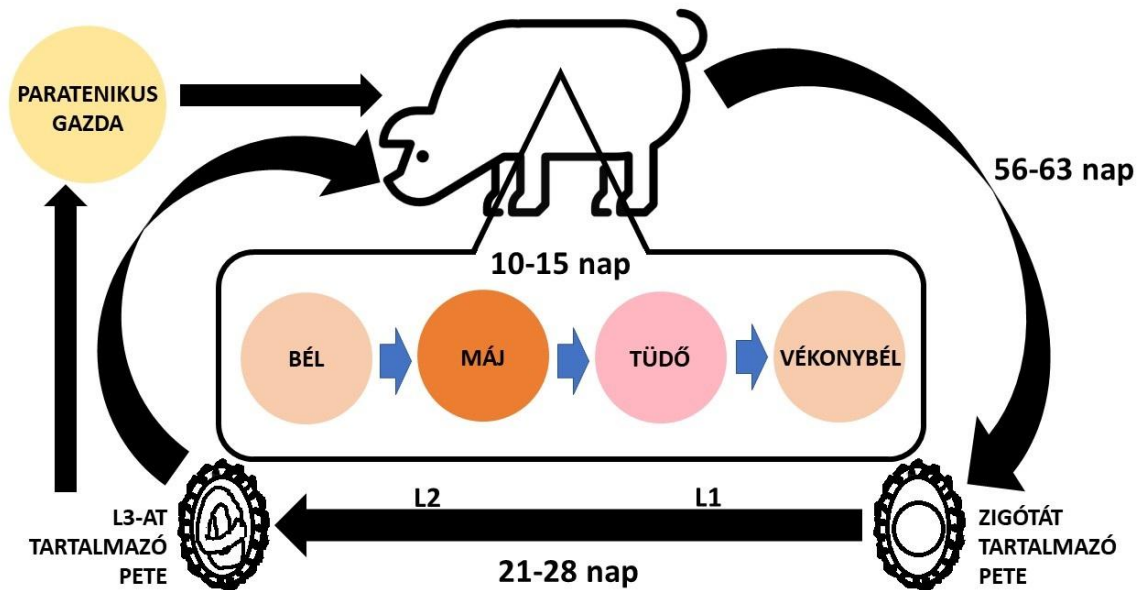


2. ábra (saját fénykép)

## 2. Életciklusa

A fejlődése során az L3 alakot a petében éri el, körülbelül 3-4 hét alatt, eközben a lárvastádiumok mindegyike egy-egy kutikula vedléssel zárul [4]. Fejlődésmenete közvetlen, amely a **3.ábrán** kerül bemutatásra. Az említett ábrán is jól látható a fertőződés módja, amely közvetlenül a pete per os felvételével vagy a fertőzött giliszták elfogyasztásával történik. Bármilyen korú sertést megbetegíthet. Ezt követően a vékonybél duodenum szakaszában a lárvák kikelnek és elkezdődik az ún. lárvavándorlás folyamata, amely körülbelül 10-15 napig tart. A fertőződés után 1-2 nappal a bélből a portális keringés segítségével a májba jutnak a lárvák, majd onnan pár nap múlva a tüdőbe, ahol a vedlésüket követően a tüdőkapillárisokból kilépve, a légcsövön keresztül a garatba jutnak, ahonnan ismét visszatérnek a gastrointestinalis traktusba. Nem minden lárva képes befejezni az életciklusát, némelyek eltévednek a bélnyirokcsomókban, hasüregben és ott elpusztulnak. Ezt a folyamatot nevezzük hepato-pulmonalis vándorlásnak [9]. Mindeközben a 3. vedlés a májban vagy a tüdőben történik, míg a 4. már ismét a bélben. A fertőződéstől, a petéket rakó adultok megjelenéséig körülbelül 8-9 hétnek kell eltelnie. A bél lumenében a kifejlett férgek a bélmozgásokkal ellentétesen úsznak, hogy bent maradhassanak a tápcsatornában. Előfordulhat, hogy a bélcsatornában elindulnak felfelé így elzárhatják az epevezetékét, de lehetséges, hogy az epevezeték elzáródás a halál után következik be. Akárhogyan is legyen, a betegséggel kapcsolatban biztosan írtak már le sertésekben sárgaságot is. A bélben élősködő adult, gravid nőstények igen szaporák,

naponta mintegy 200.000 db petét is rakhatnak, amelyek a bélsárral a külvilágba jutnak. Csak abban az esetben fertőzőképesek a peték, ha azok megtermékenyülnek [4, 6, 8].



3. ábra (saját kép)

Általános vélekedés az, hogy a sertések még malac korukban, a fiaztatón fertőződnek a kocától. Ennek oka a helytelen vagy egyáltalán el nem végzett kocamosás a fiaztatóba való felhajtás előtt, hiszen így pont a koca csecsbimbóin található peték már fertőzik a napos malacot. Egy fertőzött telepen, az állatokban a vándorló lárvák immunválaszt váltanak ki, valamint egyéb életkori sajátosságoknak köszönhetően a későbbi fertőzésre és lárvavándorlásra már ellenállóbbak lesznek, ugyanis egy 5-6 hónapos sertésben működő egészséges immunrendszer képes az agresszívan vándorló lárvákat gyulladással csomókba zárni [4, 6, 8].

Újrafertőződés esetén a sertéseket már részlegesen védi ez a szerzett védettségük. Ezt vizsgálták Masure és munkatársai, amikor 14 héten keresztül naponta 100 *Ascaris suum* petével fertőztek sertéseket. A kísérlet végén szövettani mintákat vettek a vakbélből, és kehelysejtes hiperpláziát, eozinophiliát és mastocytosist írtak le, valamint kimutatták, hogy a vándorló lárvák száma 99,7 %-kal csökkent. Arról, hogy milyen immunológiai tényezők kapcsolódnak ehhez a mechanizmushoz keveset tudunk, de a tanulmány során kiderült, hogy a bél szintjén jelentkezik, hiszen itt körülbelül tízszeresére nőtt az eosinophil granulocyták száma. Így elmondható, hogy ez a komplex immunválasz idővel megakadályozza az *Ascaris suum* lárvák behatolását a gazdaszervezetbe [10]. A vándorlás

közben elpusztult lárvák testanyagai miatt, a későbbi fertőzések akár allergiás reakciókat is kiválthatnak [4, 6, 8].

**Káros hatásai a gazdaszervezetre:** A fertőzöttség mértékétől függ, de jelentős kobzási veszteséget okoz a vándorló lárvák miatti interstitialis májgyulladás. Ha a vágóhídon „tejfoltos” májat találnak, az nem jelenti azt feltétlenül, hogy ugyanannak az állatnak a belében lesz kifejlett féreg. Ezek a „tejfoltok” néhány hét alatt eltűnhetnek, így arra következtethetünk, hogy a fertőzés szintén néhány hete történhetett [11].

A fertőződés után 7-10 nappal jelentkeznek az elváltozások a májban, amelyek igen változó méretűek lehetnek. Alacsony fertőzöttség esetén, ha nem fertőződik újra az egyed, akkor a „tejfoltok” körülbelül 25 nap alatt eltűnhetnek. Abban az esetben, ha a tartási hely



4. ábra – „tejfoltos” máj (saját kép)



5. ábra – „tejfoltos” máj (saját kép)

súlyosan fertőzött és az újrafertőződés folyamatos, súlyos, akár fibrotikus elváltozások lehetnek a májon, valamint a májenzimek is megnövekedhetnek a fertőzés következtében [8].

A vándorló lárvák miatt az állat tüdeje is sérül [11]. A lárvák vándorlását követően a tüdő parenchymája eltérő mértékben károsodhat, a kapillárisokból az alveolusokba áttörő lárvák vándorlása petechialis vérzéseket okozhat, a bronchiolákban és a parenchymában léziók láthatóak. Egyes helyeken a hörgőhám nekrozist és multifokális hörgő elváltozást mutathatnak, valamint atípusos interstitiális tüdőgyulladás, bronchiolitis és alveolaris

ödéma is látható, ahol a parenchymában lympho-eosinophil infiltratum is van. Ez az oka a tüdő morfológiai, irreverzibilis változásainak, amely következménye, hogy a hörgők merevvé válnak [8, 12].

Ha a sertések 20 kg testtömeg fölött fertőződnek először, akkor igen súlyos tüdő elváltozások jelentkezhetnek, akár egyéb légzőszervi betegségekhez hasonló tömeges köhögés is. Mindemellett az állományban egyébként jelenlévő vírusos és bakteriális fertőzéseket is súlyosbítja az *Ascaris suum* lárvavándorlása [8]. Kialakulhat akut fertőzéses tünet, ahol a köhögés az első jel. De ami igazán fontos az az, hogy a lárvavándorlás fogékonyabbá teszi a sertéseket egyéb, tüdőt érintő kórokozókkal szemben, hiszen károsítja a tüdőszövetet, így többek között tüdőgyulladást, mellhártyagyulladást vagy allergiás asthmát okozhat [13]. Az ascariosis amellet, hogy súlyosbíthatja az egyéb légzőszervi betegségeket, csökkenti a más kórokozók ellen történő vakcinás védelmet, például a *Mycoplasma hyopneumoniae* esetében [10].

A sertések *Ascaris suum* fertőzöttsége igen jelentős gazdasági kárral jár. Ilyen következmény lehet a csökkent átlagos napi tömeggyarapodás (ADG), a megnövekedett fajlagos takarmányfelhasználás (FCR), valamint a májkobzásokból eredő elmaradt haszon és az azzal járó megsemmisítési költség. Ezt elsősorban a kifejlett férgek okozzák, mivel a bélcsatornában a fertőzöttség mértékétől függően krónikus felszívódási zavarokat okoznak [13].

A parazita által okozott gazdasági veszteséggel több vizsgálat és kísérlet is foglalkozik, ezek némely esetben ellentmondásos eredményeket közölnek. Az *Ascaris suum*mal fertőzött sertések napi tömeggyarapodása romlik, valamint csökken az állatok vitalitása [8].

A veszteség pontos nagyságával foglalkozó publikációkat a **2.táblázatban** foglaltam össze.

2. táblázat – Gazdasági veszteségek összefoglalása

ADG-re gyakorolt hatás	FCR-re gyakorolt hatás	Máj kobzások mértéke	Referencia
	3-6% növekedés		Stewart és Hare, 1988 [14]
7,3%-kal kisebb		69,8%-kal több	Lassen és mtsai., 2017 [15]
12-18g-mal csökkent	+0,1 növekedés		Bíró és mtsai., 2006 [16]
2-9%-kal csökkent	5-13%-kal nőtt	10-33%-kal több	Ózsvári, 2017 [17]
20%kal rosszabb			Százados I, 1995 [9]
	10%kal nő		Carr J, 2017[6]

Jól látható, hogy hasonló számokat közöltek a szerzők, a saját számításaimhoz ezért ezeket úgy veszem figyelembe, hogy eredményes parazita ellenes védekezési program esetén a veszteségek csökkenésével érünk el eredményt. Fontos megjegyezni, hogy a kezelésnek lehetnek „pozitív” mellékhatásai, mivel a hatóanyagok nem csak a dolgozatban tárgyalt *Ascaris suum*-ra, hanem az összes, sertésben élő parazita ellen hatékonyak lehetnek.

Ezek alapján reális elvárás, ha a napi tömeggyarapodás legalább 5%-os növekedésével, a fajlagos takarmányhasznosulás legalább 5%-os csökkenésével, és a májkobzások legalább 30%-os csökkenésével számolunk. További hozadéka lehet az eredményes kezelésnek, hogy az állatok máj és tüdő egészségi állapota javulásával, csökken a környezet és az állományban lévő kórokozók káros hatása, azonban a sok változó miatt ezek mértékével kapcsolatban alaposabb vizsgálat nélkül még becslést sem teszek.

### 3. Fertőtlenítési eljárások

Az *Ascaris* nemzetség petéi igen nagy ellenállóképességgel rendelkeznek, több mint 7 évig (más források szerint akár 15 évig [3]) túlél a környezetben, így számos környezeti körülménynek ellenállnak, például különféle erős savas- és lúgos tisztítószernek, oxidáló-, redukáló- és fehérje-bontó szereknek, felületaktív anyagoknak is. Viszont elmondható, hogy a száraz környezet és a közvetlen napfény rontja a peték túlélési esélyeit [6, 8, 13, 18].

Az *Ascaris suum* orsóféreg jelenléte a gazdaságokban egyértelműen összefügg a nem megfelelő higiéniai körülményekkel így ennek tudatában elengedhetetlen, hogy nagy hangsúlyt fektessenek a tiszta tartási kezelésekre, valamint a megelőző gyógykezelésekkel megfékezzék az esetleges továbbfertőződést. A féreghajtók csak átmeneti megoldást jelentenek, hiszen használatukkal nem akadályozzuk meg az állomány újrafertőződését [6, 8, 13].

Már egy 1972-ben készült kutatásban leírták, hogy az *Ascaris suum* pete olyannyira ellenálló, hogy 48 órás inkubációs időben is túléltek az alábbi szerekben: etanol (100%), aceton, xylol, a higany-klorid, etanol és kvaterner-ammóniumsó keverék vagy 100% kvaterner-ammóniumsó. Emellett találtak olyan szert is, ami hatásos a peték ellen, ilyen például a fenol, amely 5 perc behatási idő után vizsgálva elpusztította a petéket, emellett a xylol és az etanol, 50-50%-os keveréke is kedvező eredményt mutatott. Érdekesség, hogy a povidon-jód sem 22 °C, sem 37 °C hőmérsékleten nem volt hatással a petékre 4 különböző koncentrációban vizsgálva (100%,50%,10%,1%) [19]. Ez utóbbi eredményt más kutatások cáfolták [18, 20].

A rövid szénláncú szerves savakkal végzett kísérletben vajsavat, valeriansavat és propionsavat használtak. Míg az első kettő már 20 óra után eredményesen tudta inaktiválni a petéket, addig a propionsav csak 168 óra elteltével volt erre képes [21].

Brewster és munkatársai a szennyvíz iszap fertőtlenítésének vizsgálata során többek között *Ascaris suum* petéket is bevontak a kísérletbe. Meszet és hamuval kevert meszet használtak, azt találták, hogy 100g/kg keverési arányban, anaerob körülmények között 69 nap alatt a mész hatékonyan tudta csökkenteni az életképes peték számát. Technológiától függően ez egy hatékony módszer lehet a trágyakezelésben [22].

**Ki-Seok és munkatársai** (2016) kísérletében különböző fertőtlenítőszernek, az *A. suum* peték fejlődésére kifejtett hatását vizsgálták. Sertések vékonybeléből származó, adult férgekől távolították el a petéket, majd ezeknek egy részéről eltávolították a külső fehérje burkot, egy részét érintetlenül hagyták. A mintákat ezután különböző ideig kezelték fertőtlenítőszerrel (etanol (99%; 70%) metanol (99%, 70%), povidon-jód (10%), krezol (3%), nátrium hipoklorit (0,2%, 0,02%), klórhexidin (5%) A kezelést követő 3, illetve 6 hét inkubációs idő után mikroszkóppal vizsgálták a peték kifejlődést. 3 hét inkubációs idő után csak a 0,2%-os és a 0,02%-os nátrium-hipoklorit, a krezol, illetve a povidon-jód volt képes szinte teljesen meggátolni a petékben az embriógenézist 5 perc (vagy annál több

ideig tartó) kezelés után. 6 hét inkubációs idő után azonban kizárólag a povidon-jód bizonyult hatékonynak. Az intakt, albumin réteggel rendelkező peték esetében csak 5 perces 10%-os povidon-jóddal történő kezelés, 1%-os hígítás esetén 10 perces kezelés volt csak eredményes [18]. Bár a povidon-jód *Ascaris* petékre kifejtett hatását más szerzők is vizsgálták, eredményeik ellentmondásosak. Egyes szerzők úgy találták, hogy az említett szer nem képes eliminálni a petéket [19], más kutatók azonban ugyancsak hatékonynak találták [20].

**Rosypal és munkatársai 2016**-ban a nyomás *A. suum* petékre gyakorolt hatását vizsgálták. A petéket fertőzött állatok bélsarából izolálták. Ezután vákuum-csomagolták őket és egy ipari nagynyomású feldolgozó egység (HPP unit) segítségével különböző nagyságú nyomásnak vetették alá. Eredményeik szerint a 100%-os ovicid hatás eléréséhez legalább 241 MPa nyomásra van szükség, melyet 60 percig fent kell tartani. 276 MPa nyomás esetén 10 perc alatt nullára csökkenthető az életképes peték száma [23].

**Brownell és Nelson (2006)** a germicid UV sugarak *A. suum* petékre gyakorolt hatását vizsgálták. A petéket fertőzött állatok vékonybeléből nyerték. A peték egy részéről leoldották a fehérje réteget, míg egy másik részükről nem. Ezután foszfáttal pufferelt sóoldatba helyezték őket, és egy mágneses keverőgéppel történő folyamatos keverés mellett különböző erősségű UV sugárzásnak vetették alá a petéket. Ez minden esetben a kívánt UV dózis eléréséhez szükséges ideig történt. Minden vizsgált UV fluenciának 3 különböző mintaegységet vetettek alá párhuzamosan. Az eltávolított burkú peték esetén  $500 \text{ J/m}^2$  (10,5 perc) elég volt ahhoz, hogy a petéknek csupán 1,55%-a maradjon életképes. Burokkal rendelkező petéknél  $3000 \text{ J/m}^2$ -re (56,5 perc) volt szükség ahhoz, hogy a peték 98,93%-a elpusztuljon.  $5000 \text{ J/m}^2$  UV fluencia esetén (94 perc) egyáltalán nem maradt életképes pete [24].

**Velásques és munkatársai, (2004)** az ózon ovicid hatását vizsgálták. Kutatásuk során vágóhídon gyűjtöttek *Ascaris suum* orsóférgeseket, majd belőlük izolálták petéket. Korábbi kutatások tapasztalatai alapján 2 különböző pH érték (5, 9) mellett végezték el kísérleteiket. 4,6, valamint 4,7 mg  $\text{O}_3/\text{L}$  ózont adagoltak pH 5 mellett, illetve 3,6 és 3,9 mg  $\text{O}_3/\text{L}$  ózont pH 9 esetén. Első kísérletük során a petéket óránként megszámlálták, második kísérletükben pedig 15 percenként, hogy összeszámolják az irreverzibilisen roncsolódott, esetleg dezintegrálódott petéket. Ezután 30 napon keresztül  $28^\circ\text{C}$ -on inkubálták a mintákat,

hogy megszámlálják azokat a petéket, amelyek a kezelés ellenére is életképesek maradtak. Eredményeik szerint, 5-ös pH-n 4,7 mg O<sub>3</sub>/L ózon 2 óra alatt 99%-át eliminálta a petéknek, míg ugyanezen a pH-n, ugyanennyi idő alatt 4,6 mg O<sub>3</sub>/L ózon a peték 92%-át pusztította el. 9-es pH-n 3,6 és 3,9 mg O<sub>3</sub>/L 95%, illetve 99%-os hatékonyságot értek el 4 óra alatt [25].

**Pecson és Nelson 2005-ös** kutatásukban arra derítettek fényt, hogy milyen egyéb kondíciók szükségesek ahhoz, hogy az ammónia (NH<sub>3</sub>) inaktiválni tudja az *A. suum* petéket. Ismertették, hogy ahhoz, hogy a peték száma ne legyen detektálható, 72 órán keresztül  $\geq 12$  pH, és ez időn belül legalább 12 órán át,  $>52^{\circ}\text{C}$  is szükséges. Bebizonyították, hogy 2500 ppm ammónium-klorid (NH<sub>4</sub>Cl) koncentráció mellett 99%-os hatékonysággal pusztíthatóak el a peték 72 óra alatt 9-es pH-n  $41^{\circ}\text{C}$ -on, valamint 11-es pH-n  $38^{\circ}\text{C}$ -on [26].

**Naidoo és munkatársai, (2019)** a rövid ideig tartó, magas hőmérséklet hatását vizsgálták. Kísérletükhöz az *A. suum* petéket vízfürdőbe helyezték. A vizsgált hőmérsékletek 60, 65, 70, 75 és  $80^{\circ}\text{C}$  voltak. Ezeknek a hőmérsékleteknek 5, 10, 15, 30, 45, 60, 120, 180 és 240 másodpercig tették ki a petéket.  $80^{\circ}\text{C}$  esetén tesztelték 1-10 másodpercig tartó időintervallumokban is. A petéket megszámlálták közvetlenül a vízfürdő előtt és után, valamint a kísérlet után 28 nappal (addig  $25^{\circ}\text{C}$ -on inkubálták a mintákat).  $60$  és  $65^{\circ}\text{C}$ -on nem sikerült elérni a peték teljes eliminációját a vizsgált időtartományok alatt.  $70^{\circ}\text{C}$ -on 15, míg  $80^{\circ}\text{C}$ -on 5 másodpercet igényelt az összes pete elpusztítása, melyet mikroszkóp segítségével igazoltak [27].

**Boyko és Brygadyrenko (2020)** fűszerek és tartósítószeres ovicid hatását vizsgálták. A petéket fertőzött állatok bélsarából izolálták. A következők voltak a vizsgált anyagok: fahéjaldehid, hangyasav, linalool, citrál, béta-ionone és benzoésav. A felsorolt vegyületeknek különböző koncentrációit használták: (0,1%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0% és 3,0%) 24 órán keresztül. Ezután a petéket desztillált vízzel átmosták, és 21 napig tartó,  $28^{\circ}\text{C}$ -on történő inkubáció után megvizsgálták azok életképességét. Egyedül a benzoésav és a fahéjaldehid 3%-os oldatai bizonyultak hatékonyak, ezek a peték 100%-át inaktiválták [28].



3. táblázat – Fertőtlenítési eljárásokkal foglalkozó publikációk összefoglaló táblázata I.

<b>A peték 99%-ának eliminációjához használható módszer</b>	<b>Szükséges koncentráció/mennyiség/érték</b>	<b>Minimum szükséges idő</b>	<b>Egyéb szükséges kritériumok</b>	<b>Referencia</b>
<b>Povidon-jód</b>	10%	30 perc	-	Ki-Seok és mtsai, 2016[16]
	1%	60 perc	-	
<b>Mész</b>	100g / 1kg BA*	69 nap	-	Brewster és mtsai, 2002[22]
<b>Propionsav</b>	1,5 M	168 óra	pH 4 + 37°C	Butkus és mtsai, 2011[21]
<b>Vajsav</b>	1,35 M	20 óra	pH 4 + 37°C	Butkus és mtsai, 2011[21]
<b>Valeriánsav</b>	0,2 M	20 óra	pH 4 + 37°C	Butkus és mtsai, 2011[21]
<b>Benzoesav</b>	3%	24 óra	-	Boyko és Brygadyrenko 2020 [28]
<b>Fahéjaldehid</b>	3%	24 óra	-	Boyko és Brygadyrenko 2020 [28]
<b>NH<sub>4</sub>Cl</b>	2500 ppm	72 óra	pH 9 +41°C	Pecson és Nelson, 2005[26]
			pH 11+ 38°C	Pecson és Nelson 2005[26]
<b>Ózon</b>	4,7 mg O <sub>3</sub> /L	2 óra	pH 5	Velásques és mtsai,2004[25]
	3,9 mg O <sub>3</sub> /L	4 óra	pH 9	Velásques és mtsai, 2004[25]

4. táblázat - Fertőtlenítési eljárásokkal foglalkozó publikációk összefoglaló táblázata II.

A peték 99%-os eliminációjához használható módszer	Szükséges koncentráció/mennyiség/érték	Minimum szükséges idő	Egyéb szükséges kritériumok	Referencia
Nyomás (P)	276 MPa	10 perc	-	Rosypal és mtsai, 2016 [23]
	241 MPa	60 perc	-	
UV sugárzás	5000 J/m <sup>2</sup>	94 perc	-	Brownell és Nelson, 2006 [24]
Rövid ideig tartó magas hőmérséklet	70°C	15 másodperc	-	Naidoo és mtsai, 2019 [27]
	75°C	10 másodperc	-	
	80°C	5 másodperc	-	

#### 4. Zoonotikus potenciál

Egy japán kutatás alapján elmondható, hogy nyers sertésmáj fogyasztása esetén előfordulhat, hogy *Ascaris suum* által okozott, visceralis larva migrans miatt eozinophil tüdőgyulladás, illetve egyéb, nem specifikus tünetek alakuljanak ki emberben is [29].

1758-ban először Carl von Linné írta le az emberekben megtalálható *Ascaris lumbricoides* orsóférgyet. Mivel az említett féreg morfológiai és fejlődéstani szempontból nagyon hasonló a sertés orsóférgéhez, számos hipotézis merült fel azzal kapcsolatban, hogy az *Ascaris suum* és az *Ascaris lumbricoides* sokkal közelebbi rokonságban állnak egymással, mint ahogy azt korábban gondolták. Egyes szerzők szerint a két faj egy közös őstől származik, mások szerint a két állat faji szinten azonos lehet. A két féregfaj kifejlett példányai morfológiailag különbözőek, de a petéik és fejlődésmenetük nagyon hasonló. Volt olyan kísérlet, amiben nem, vagy csak nagyon nagy számú petével sikerült *Ascaris lumbricoides*-sel sertést fertőzni [30]. Egyéb kísérleteknél megszokott, hogy az *Ascaris suum* férget használják az *Ascaris lumbricoides* modellállatának [1].

## 5. Védekezés / kezelés az *Ascaris suum* ellen

A legtöbbet alkalmazott gyógyszerek többsége a fonálféreg idegrendszerére vannak hatással. Mivel a fonálféreg az összes testi sejtjeik 30%-át alkotják az idegsejtek az erre ható gyógyszerekkel gyorsan és eredményesen lehet kezelni [1]. Ugyanis az *Ascaris suum* folyamatosan mozog ahhoz, hogy a bélesatornában maradjon, miközben a gazdaszervezet megemészteti a táplálékot, ezért ha a féreg testének bénulása beáll, akkor az a féreg vesztét jelenti. Jelenleg a sertés orsóférgesség ellen nincs lehetőség vakcinázásra ennek okán csak antiparazitikus készítményeket használhatunk. Sajnos a készítmények elleni rezisztencia kialakulása többféleképpen is megvalósulhat. Az egyik ilyen lehetőség, amikor a szelektív receptorok száma csökken, ezen felül előfordulhat még az is, hogy abban a génben történik mutálódás, amely az adott készítmény cél receptorát kódolja. Továbbá úgynevezett bioaktiváló enzimek hiánya is kialakulhat. A rezisztencia kialakulásával kapcsolatos pontos mechanizmusok jelentős része azonban nem ismert, így ezekkel kapcsolatban még szükség van további kutatásokra [1, 31].

A féregellenes szerek esetén beszélhetünk vermifugalis vagy vermucid hatásról. Az előbbi, segít eltávolítani, míg az utóbbi meg is öli a magasabb rendű szervezetben élő férgeseket. Manapság már nagyon sokféle szintetikus féregellenes szert használ az állatgyógyászat, amelyek vagy a férgek szöveteiben nagyobb koncentrációban halmozódnak fel vagy a férgek sajátos anyagcsere-folyamatait gátolják, a lényeg hogy szelektív toxicitással rendelkeznek [1, 31].

Ezeknek a szereknek kiemelkedő tulajdonsága az, hogy egyaránt hatékonyak a férgek és lárváik ellen, igen széles féregellenes spektrumúak és nagy a terápiás indexük, amelynek köszönhetően alkalmazásuk biztonságos. Elsősorban a membrán –ioncsatornákon keresztül ható gyógyszereket fejlesztettek ki és ezeket használják elterjedten, de egyre több kutatás zajlik az irányba, hogy a nikotinos acetilkolin receptoron (nAChR) ható gyógyszereket is alkalmazzák [31]. Fontos azonban tudni, hogy fertőzött állomány esetén, a gyógyszeres kezelést követően, akár több napig is előfordulhat peteürítés [11].

### 5.1. Makrociklikus laktonok

Ez a csoport az, amelyet az állatgyógyászatban a leggyakrabban használnak [1]. Ennek oka többek között az, hogy például az ivermektin és az avermektin, glutamát vezérelt kloridion-csatornákra hatnak, ezáltal növelik a férgek izom- és idegmembránjainak a

kloridion áteresztő képességét. Nematoda ellenes hatásukra az kifejlettek mellett a fejlődő férgek is érzékenyek [1, 5, 8, 31].

Milbemicinek és avermectinek két csoportjába sorolhatjuk a makrociklikus laktonokat, melyek közül mind lipofil molekula. Az előbbibe tartozik a moxidectin és a milbemycin-oxim, míg az avermectinek csoportjához soroljuk az alábbiakat: abamektin, doramectin, eprinomectin, selamectin és az ivermectin. A sertésgyógyászatban használt ivermectin és doramektin közepesen zsíroldékony a többi, ezen csoportba tartozó hatóanyaghoz képest, de beadási módtól függetlenül a felszívódásuk és biológiai hatásuk kedvező. Bár az élelmiszer-egészségügyi várakozási idő több hét, de az egyszeri, megfelelően dozírozott beadást követően is már kitűnően hatnak. Ürülésük epével és a bélsárral történik [1, 5, 8, 31].

Eredményességük abban rejlik, hogy az érintett nematodák – és arthropodák – idegrendszerében kötődnek a kloridion-csatornák receptoraihoz. Ezek a glutamát vezérelt kloridion-csatornák csak gerinctelen állatokban fordul elő, ezáltal lesznek szelektívek ezek a hatóanyagok például a fonálférgekre és a rovarokra. Ennek következtében a parazitákban teljes bénulás következik be a testfalban, garatfalban és a méh izomzatában. Mivel ilyen jól működnek, évtizedek óta használják őket különböző állatfajokban, így a kiskérődzők és a szarvasmarhák élősködői között rezisztens egyedeket mutattak ki, ahol kiderült, hogy a makrociklikus laktonok mellett a makrolidokra, benzimidazolokra és imidazotiazolra is kevésbé érzékenyek ezek az egyedek. Per os és subcutan is alkalmazhatjuk az ivermektint, míg a doramektint csak subcutan [1, 5, 8, 31].

## **5.2. Benzimidazolok és probenzimidazolok**

A benzimidazolok és probenzimidazolok csoportját, az egész világon, széles körben alkalmazzák a gazdasági haszonállatoknál. Hatásmechanizmusuk a féreg mikrotubulusainak a polimerizációjának gátlásán alapul, ezáltal károsodik többek között a sejtosztódás és a tápanyag felszívódás folyamata, valamint sérülnek a szekréciós feladatok. A benzimidazolok szelektíven kötődnek az élősködő tubulin molekuláihoz. Az érzékeny féregfajokban a tegumentum is károsodik, így ezeket a gazdaszervezet képes lesz megemészteni. Fontos kiemelni, hogy a gazdaszervezetet azért nem károsítják ezek a hatóanyagok, mert ott a mikrotubulusok polimerizációjának a sebessége nagyobb marad, mint a depolarizációé. Per os a szervezetbe jutva, csak kis mértékben szívódnak fel, amely sebessége igen változó, de a csoporton belül flubendazolé aránylag a leggyorsabb. A felszívódást követően a pro-benzimidazolok a májban aktiválódnak és átalakulnak pl. a

febantel fenbendazollá, a netobimin albendazollá. Albendazol, oxfendazol és febantel hatóanyagok alkalmazása esetén tapasztaltak mellékhatásként teratogentiást, valamint torzképző hatást, de sertés esetén ezeket még nem írták le. Az ide tartozó szerek adulticid hatás (kifejlett férgek) mellett larvicid (lárvák) és ovicid (peték) hatással rendelkeznek, legyen szó enterális férgekéről vagy a légutakban élősködő férgekéről, így összességében elmondható, hogy nagy hatékonyságot mutatnak mind a kifejlett, mind az éretlen stádiumban lévő férgekkel szemben [1, 5, 28, 31].

A kártétel szempontjából a larvicid hatás kérdéses minden szernél, mert Farkas (1999) szerint „az albendazol nem képes megakadályozni az orsóféreglárvák májba jutását és ottani kártételét” [11].

Mivel kiemelten széles körben használják világszerte ezeket a hatóanyagokat, így a rezisztencia kialakulása szinte elkerülhetetlen, melynek oka a paraziták genomjában történő változás, ám ezzel kapcsolatban még folynak a kutatások. Sara Roose és munkatársai a kutatásaik során a benzimidazol rezisztenciához kötődő, fehérjéket kódoló géneket vizsgálták, melyekből 2 db nagyobb valószínűséggel vesz részt a rezisztencia kialakulásában [32].

### **5.3. Imidazotiazolok**

Ebben a csoportban féregellenes hatása csak a levamisol (L-tetramisol) nevű hatóanyagának van, amelyet levamisol-hidroklorid sóként használnak. Vermicid hatását a féreg nikotin-típusú kolinerg receptorainak stimulálásával okozza, amely a féreg izomzatának tartós összehúzódáshoz, ezáltal spasticus bénulásához vezet. Felszívódása gyors, biológiai hasznosulása jó, vízbe vagy takarmányba keverve adagolják. Nematoda-ellenes hatása aránylag széles, a legtöbb intestinális és extraintestinalis adultot és lárvát képes elpusztítani, de a petékre nincsenek hatással. Pirantellel együtt adva mérgező, de injekciós formában jól eloszlik. Rezisztenciát jelenleg csak a szarvasmarha gyomor-bélférgessége esetén írtak le [5, 8, 31].

### **5.4. Piperazin**

A piperazin a heterociklikusos féregellenes szerek csoportjába tartozik, de kémiai szempontból instabil vegyület, emiatt különböző só formátumokban alkalmazzák, hiszen ezek stabilabbak, mint a bázis. A férgek neuromuscularis jelátvitelét gátolja, hatásspektruma szűk. GABA mediáltan a kloridion-csatornákra hat úgy, hogy ezeket tartósan nyitott állapotban tartva a paraziták petyhüdt bénulását eredményezi, így azok nem

képesek a bélcsatornában maradni és kiürülnek. Só formában használják, a citrát oldódik legjobban vízben, de igen keserű, ezért takarmányba más formában keverik. Felszívódásuk gyors, terápiás adagban biztonságos. A terápiás dózist 8-12 órán belül el kell fogyasztani a megfelelő koncentráció eléréséhez. A féreg érzékenysége nagyban függ a fejlődési stádiumától, hiszen a lárvákra, különösen a vedlésben lévő lárvákra kevésbé hat a gyógyszer, míg a kifejlett férgek érzékenyebbek rá [8, 31, 33].

### 5.5. Pyrantel-tetrát

Széles féregellenes spektrumú szer, a pyrantel 2 sójával a –citráttal és a –tartaráttal viszonylag jól felszívódik, ám a tetrahidropirimidinek közül egyedül a piranter-tartarát sőt alkalmazhatjuk sertésekben. Nikotinerg hatású szerek közé tartozik, azaz gátolja a férgek ideg-ingerület vezetését és görcsös bénulást idéz elő. Per os adagolva biztonságos készítmény, így leggyakrabban takarmányba keverten alkalmazzák [8, 31].

### 5.6. Egyéb alternatív lehetőségek

A ma ismert gyógyászati technikák és hatóanyagok alapjai döntő többségében a gyógynövényeken alapuló orvoslásból eredeztethető, amely módszereket évszázadok óta, biztonsággal alkalmazták a népi gyógyászatban.

Jelenleg több féreghajtó szert használnak az állatgyógyászatban, mint humán megbetegedések esetén, de mind a két területen gondot okoz a megnövekedett esély a rezisztencia kialakulása, az eddig biztonságosan és nagy hatásfokkal működő gyógyszerekkel szemben. Éppen emiatt van szükség új anthelmintikus szerek felkutatására és kifejlesztésére. Ennek egyik módja, hogy ismét felfedezzük a természet adta lehetőségeket [5].

Williams és munkatársai [34] összefoglalójában kap szerepet a *Cinnamomum verum* kéregkivonata, amelyről in vivo kísérletek során kiderült, hogy anthelmintikus hatása van az *Ascaris suum* féreggel szemben. A ceyloni fahéjfán kívül a *Mentha cordifolia* is ígéretes segítség lehet, az *Ascaris suum* ellen. A belőle izolált béta-szitoszterol hasonló hatékonyságot mutatott, mint a pirantel-pamoát és a mebendazol, in vitro kísérletekben. A gyógynövényeken kívül, alternatív megoldást jelenthetnek még különböző zsírsavak, fenolos vegyületek és szaponinok anthelmintikus tulajdonságaik miatt [1, 5].

## 6. Diagnosztikai lehetőségek

A fertőzés gyakorlati körülmények között történő diagnosztizálása igen nehéz, hiszen a tünetek nem specifikusak. Az esetek döntő többségében, az első észlelés a telep részéről akkor történik, amikor bélsárral ürülő adultokat vesznek észre, esetleg a vágóhídi máj kobzásokból következtetnek a fertőzésre. Ha vizsgálatra kerül a sor, akkor a bélsárból történő pete kimutatást alkalmazzák vagy a post mortem, a máj, a tüdő és a belek állapotát is figyelembe véve értékelik az eredményeket. A bélsárból történő vizsgálat igen alacsony érzékenységgű, így elindultak a kutatások a szerológia irányába is, amely új lehetőséget adhat az állattartók kezébe [13].

A bélsárminta grammonkénti peteszámlálása, igen elterjedt módszer az *A. suum* kimutatására, hiszen egyszerűen és olcsón elvégezhetőek. Hátrulütője, hogy munka és egyben időigényes, éppen emiatt nagy mintaszámok esetén kifejezetten lassú. Emellett a szerző szerint a kapott eredményekből sem lehet mindig olyan egyértelmű következtetéseket levonni, mint ahogy a módszer egyszerűségéből azt gondolhatnánk. Ennek oka, hogy gyakran fals negatív eredményeket kapunk, abból adódóan, hogy ha csak egy ivarú adult férgek vannak a bélsátról, esetleg még nem kifejtett férgek találhatóak az állatban, a peték még nem jelennek meg a bélsárban [35].

Mindemellett előfordulhatnak fals pozitív eredmények is, amely leggyakrabban koprofágia eredménye (ún. pseudoparazitózis), de ez a fals eredmény nem jelent gondot mivel a fertőzés vizsgálata során, nem az a fontos, hogy egyes egyedek fertőzöttek-e, hanem állomány szinten vizsgáljuk a parazitózist [35].

A Vlainck és munkatársai (2012) kutatása során egy *A. suum* hemoglobin (As-Hb) antigén immunfelismerésén alapuló módszert írtak le. A kísérlet során, a fertőzött sertéscsoport szérumait megvizsgálva az ELISA 99,5% illetve 100%-os diagnosztikai érzékenységgel és specificitással rendelkezett.[36]

Differenciál diagnózis szempontjából megemlíthetjük a *Stephanurus dentatus* férget, amely eredményezhet korai stádiumában „tejfolto” májat, ám ez később sokkal súlyosabb lesz, mint az *Ascaris suum* esetében [6].

Véleményünk szerint a féreg haszonállattartó telepi diagnózisának – a hivatkozott szakirodalmi adatok ellenére is – jól használható módszere a rutinszerűen elvégzett, kvalitatív célzatú felszindúsítás [37]. Ezt a véleményt arra alapozzuk, hogy Vlainck és munkatársai [35] a sertéseket egyedenként vizsgálták, és erre alapozták a csekély diagnosztikai értékét a módszernek. Azonban az adott telepi technológia és infrastruktúra

ismeretében végzett többszöri, célzott (kis létszámú kutricák esetén poolozott) mintavételezéssel könnyen, olcsón, és gyorsan juthatunk használható eredményhez. Ezzel a módszerrel ugyan nem kapunk pontos képet a sertések egyedi fertőzöttségéről, azonban fényt deríthetünk a telep általános parazitológiai állapotára, valamint következtetéseket vonhatunk le a menedzsment esetleges hiányosságairól.

## 7. Megelőzés / kártétel csökkentése

Kollégák beszámolóí alapján, gyakori hiba, hogy hiába használnak valamilyen *Ascaris suum* ellenes protokollt, azt a telepi menedzsment nem ellenőrzi / ellenőrizteti vissza a telepen belül (pl. bélsárvizsgálat, boncolások stb.) és/vagy nem vizsgálja meg a vágóhídi kobzások eredményeit.

Ha a fertőzöttség pontos ismerete nélkül használnak antiparazitikumokat, akkor előfordulhat, hogy a jelentős gyógyszerfelhasználás és annak a költsége nem hozza a várt eredményt [6, 11].

Egy 1999-es, magyarországi kutatás alapján kiderült, hogy a hizlaldába történő telepítést követő 4. hétben még korai a féregtelenítés abban az esetben, ha igazoltan fertőzésmentes malacok érkeznek a telepre. Ez alapján a javasolt időpont a hizlaldába történő betelepítés utáni 42-49 nap [11].

Fertőzött telep esetén a peteürítés, majd a visszafertőződés miatt nem csak a fiaztatóban, hanem a termelés többi szakaszán, azaz a süldőszállón, egyedi állásoknál és kocaszállón is fokozott figyelmet kell fordítani az alapos és megnövelt számú tisztításra és fertőtlenítésre. Fialás előtt a kocák 10-14 nappal történő kezelése hatékonyan bizonyult fonálférgekkel szemben [8, 11].

Egy Spanyolországban végzett kutatás alapján az all in-all out (AI/AO) tartástechnológia esetén szignifikánsan alacsonyabb volt az *Ascaris suum* előfordulási gyakorisága. Ezt bizonyította, hogy a „tejfoltos” májak aránya alacsonyabb volt ezekben a gazdaságokban, mint azokban, ahol csak fertőtlenítési protokollt alkalmaztak, de nem volt üres soha az istálló [13].

A diagnosztika igen nehéz, és gyakran nem is kerül sor rá, mert a fertőzésnek nincsenek karakteres, egyértelmű tünetei, de nagymértékben károsíthatja az állományt, ezért válik fontossá a védekezés, amikor már szemmel láthatóak a tünetek és a férgek, de ekkorra már nagymértékben fertőzött az állomány [35, 38]. A gazdasági mutatókban is megjelenik a



fertőzés és legtöbbször a célzott védekezés csak a kifejlett férgek ellen történik, amellyel a peték száma is csökken, így maga a fertőzési nyomás is mérséklődik idővel [39].

A vizsgálat alapján az *Ascaris suum* fertőzöttség mértéke független attól, hogy az anthelmintikus gyógyszert ivóvízzel vagy takarmánnyal együtt adagolják, illetve egyszer vagy többször kezelnek a hizlalás során - a két kezelésen alapuló program nem csökkenti a „tejfoltos” májak előfordulási arányát, hiszen az csak megszakítja a féreg életsiklusát. Ennek a megállapításnak az lehet az oka, hogy a sertések a hizlalás során újr fertőződnek, hiszen a környezetben még található fertőzőképes pete [13]. A gazdasági kártétele az állatállományokban igen jelentős, éves szinten világszerte összesen több milliárd dollárra becsülik [5].

Vágáskor a máj elkobzása, ipari minősítése, valamint az icterus miatti kobzási veszteségek igen jelentősek lehetnek. Kísérleti fertőzések során bebizonyították, hogy a napi tömeggyarapodás még alacsony fertőzöttség esetén is romlik, emellett csökkentheti a gazdaszervezet válaszát más kórokozókkal szembeni vakcinázás esetén [8].

## **Célkitűzések**

Szakedolgozatom célja, hogy a rendelkezésre álló hazai és külföldi szakirodalmi adatok összesítésével és azok elemzésével, valamint ezt kiegészítve a vizsgált telepek előzetes adataival, egy munkarendbe illeszthető gazdaságos, anthelmintikus kezelési és védekezési program tervet készítsek, emellett a kész kezelési program költség-haszon elemzését elvégezzem.

## Anyag és módszer

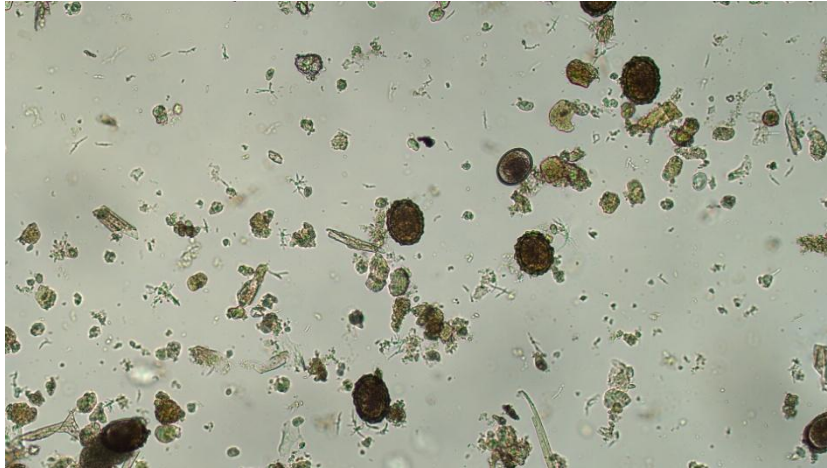
A bélsarak kvalitatív vizsgálatát a Parazitológiai és Állattani Tanszék laboratóriumában végeztük el. Az egyedileg tartott kocák mintáit egyenként vizsgáltuk, azonban azokat a mintákat, amelyek egy kutricában tartott állatoktól származtak, pooloztuk.

A bélsár vizsgálatának módja a feleszindúsítás volt. Ehhez Majoros és Juhász [37] protokollját vettük alapul. Minden mintából kb. 5 grammot 1300 g/L sűrűségű ZnSO<sub>4</sub> oldatban homogenizáltunk. Ezután egy kézi szűrőn szűrtük át a szuszpenziót egy 100 ml-s műanyag pohárba. Ezt követően a keveréket műanyag centrifugacsövekbe öntöttük, és 3 percig 3500 rpm (fordulat/perc) sebességgel centrifugáltuk, majd a fölülúszóból, egy lapos végű üvegrúd segítségével vett mintákat tiszta, zsírtalanított tárgylemezekre helyeztük. A minták elemzéséhez fedőlemezt is igénybe vettünk. A pozitív mintákból összesen 2-szer, a negatív mintából 3-szor ismételtük meg ugyanezt.

A minták elemzését egy LEICA DM 2000 márkájú mikroszkóppal végeztük, a szakdolgozatban látható képeket (1., 2. ill 6. ábra) pedig az ehhez a mikroszkóphoz tartozó LEICA FLEXACAM C1 típusú kamerával készítettük.

A bélsár vizsgálatok során pontos peteszám meghatározás nem történt, mert a bélsárban található peteszámot több tényező is befolyásolhatja, ilyen például bélsár állaga, a takarmány összetétele, az állatok kora, a vékonybélben található adult férgek nemi aránya, valamint a parazita ellenes szerek hatóanyaga és beadási módja. Ennek következtében, például egy magas peteszámú bélsárminta alapján tévesen következtetünk súlyos *Ascaris suum* fertőzésre [7]. Mindemellett, a poolozott minták használata miatt a peteszámlálás semmiképp sem lett volna informatív.

Ismételten fontos kiemelni, hogy a bélsárból vett minták vizsgálata során előfordulhat fals pozitív eredmény is, ha az egyed(ek) esetleg koprofágia tüneteit mutatják. Ez gyakrabban figyelhető meg intenzív, zárt tartás esetén, mint kültéri tartás során. Ilyen esetben ajánlott felülvizsgálni a takarmányozási sort, mert ez a viselkedésmintázat akár valamilyen tápanyag hiányára utalhat [40]. A tartástechnológiát figyelembe véve, illetve a poolozott minták vizsgálata miatt úgy hisszük, a pseodoparazitózis jelentősége elhanyagolható volt a vizsgálat célját tekintve.



6. ábra - Belső vizsgálat során készített saját kép

A minták származási helyeit egy kelet-magyarországi központú sertéstenyésztő cég telepei közül választottuk ki.

#### **„A” telep**

Nagy létszámú tenyészsüldő és végtermék előállító sertéstelepen a mintavételkor félévente takarmányba keverten flubendazol illetve fenbendazol hatóanyagú féreghajtó készítményt kaptak az állatok, ekkor nagymértékben ürültek adult orsóférgesek. A féreghajtási időszakok között eddig nem jelentkezett orsóféreg ürítés, de a mintavétel előtti elmúlt 4-6 hét során többször találtak férgeseket a süldőnevelő termék mosása közben, valamint a selejt süldő értékesítés során a vágóhídról rossz minőségű májeredményeket kapunk.

#### **„A” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan**

- átlagosan 1380 db koca
- választott malac / koca / év 31,47 db
- 41.150 db végtermék, és 2460 db tenyészsüldő malac került választásra 3 hetes korban.

A mintavételre 2022.02.10.-én került sor 61 db bélsárral telített tégely került vizsgálatra küldve.

#### **„B” telep**

Nagy létszámú végtermék előállító tenyésztelepen a mintavétel idején félévente takarmányba keverten flubendazol illetve fenbendazol hatóanyagú féreghajtó készítményt kaptak az állatok, ekkor nagymértékben ürültek adult orsóférgesek. A tenyészsüldő előállító telepen tapasztaltak nagymértékű spontán – tehát nem féreghatáshoz kötött - orsóféreg

ürülést, ezért kérnénk a telep ellenőrző parazitológiai vizsgálatát. Minden minta 60 napnál idősebb egyedből származik.

#### „B” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan

- átlagosan 1750 db koca
- választott malac / koca / év 31,59 db
- 56.015 db végtermék malac került választásra 4 hetes korban.

2022-ben 56.015 db végtermék malac került választásra, 4 hetes korban

A mintavételre 2022.03.04. napon került sor. Összesen 23 db bélsárral telített tégely került beküldésre.

Ha megnézzük a telepek felépítését, akkor azt láthatjuk, hogy az „A” és „B” telepek már a fiaztatóban megtörténhet a malacok fertőződése újszülött korban. Ennek oka, hogy az „A” telepen bár történik kocasamponos kocamosás, az csak már a fiaztatóban bent, így az állatról lemosott peték a fertőtlenített kutricába jutnak. Ezzel szemben a „B” telepen kocasampon nélkül, a hajtófolyosótól elválasztott, kültéri részen végzik a kocák lemosását, ahogy a „melegebb időjárás” engedi. Emellett a fiaztatóba való felhajtás után, már az egyedi kutricákban kezelik ivermektinnel a kocákat. Mindezek következményeképpen a 3 illetve 4 hetes korban választott malacok, nagy valószínűséggel találkozhatnak – és fertőződhetnek – L3 lárvát tartalmazó *Ascaris suum* petével.

#### „C” telep

Nagy létszámú malacnevelő telep. Ide érkeznek az „A” telep 3 hetes malacai. A mintákat a 37. héten, csak 60 napnál idősebb egyedből gyűjtöttük, összesen 20 db bélsárral telített tégely került beküldésre.

#### „C” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan

- Nevelési idő átlagosan 53 nap, 2022 évben
- 41.200 db malacot fogadott.
- A nevelt malac értékesítésre vagy saját hizlaldába („E” és „F” telepek) kerül felnevelésre.
- 4,1 % elhullás.

### **„D” telep**

Nagy létszámú malacnevelő telep. ide érkeznek az „B” telep 4 hetes malacai A mintákat a 37. héten, csak 60 napnál idősebb egyedből gyűjtöttük, összesen 20 db bélsárral telített tégely került beküldésre.

#### **„D” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan**

- Nevelési idő átlagosan 46 nap,
- 53.600 db malacot fogadott.
- A nevelt malac értékesítésre vagy saját hizlaldába („E” és „F” telepek) kerül felnevelésre.
- 4,9 % elhullás

Ha az áru előállító vonalat vesszük figyelembe, akkor a választás után („A” telep → „C” telep; „B” telep → „D” telep) igen szembetűnő, hogy a malacnevelő telepeken köhögéses tünetek jelentkeznek a betelepítést követő 2. hétben. A köhögéses tünetek antibiotikum hatására nem javulnak, elhullást nem okoz, és 1-2 héten belül elmúlik. Több vírusokra és baktériumokra irányuló mintavétel és laborvizsgálat során sem sikerült kimutatni kórokozót, így feltételezhetjük, hogy a vándorló lárvák okozzák a légzőszervi problémák egy részét. A bélsárvizsgálatok során a „C” és „D” telepeken nem került kimutatásra pete, de a köhögéses tünetek és a fertőződés hipotetikus bekövetkezte miatt, javasolnánk a frissen választott állomány, 10.-11. neveldei napos kezelését itatásos fenbendazol készítménnyel. A kezelés során a „C” telepen heti 750 db malac, 10. napra legfeljebb 10 kg testtömeget ér el, míg a „D” telepen a heti 1050 db malac esetében, a 4 hetes választási kor miatt a 10. napra körülbelül 12 kg testtömegűek lesznek a malacok.

### **„E” telep**

6500 férőhelyes hizláló telep, amely a „C” és „D” telep malacait fogadja körülbelül 25 kg-os korban.

#### **„E” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan**

- 20.147 db malacot fogadott
- 18.561 db került teljes áron értékesítésre
- elhullás 3,2 %

### „F” telep

3200 férőhelyes hizlaló telep, amely a „C” és „D” telep malacait fogadja körülbelül 25 kg-os korban

#### „F” telep termelési adatai 2022 évre átlagosan

- 10.230 db malacot fogadott
- 9.840 db került teljes áron értékesítésre
- elhullás 4,2 %

A malacnevelőkről történő kiszállítás után („C” & „D” telepek → „E” & „F” telepek) a biztosan fertőzött hizlaldákra kerülnek az állatok, körülbelül 25 kg testtömeggel 12 hetes korban. A hizlalási idő körülbelül 110-120 nap (15-17. hét), amely során a jelenlegi szokás alapján az állatok az első szállítmány Hízó I. takarmánnyal kapják a flubendazol hatóanyag tartalmú készítmény 5 napon keresztül, ekkor körülbelül 45-50 kg testtömegűek a gyógyszerezett állatok. A vágóhídi adatelemzés és a szakirodalmi adatok alapján ez a kezelés nem célravezető, ezért javasolnánk, hogy az állatokat a betelepítést követő 42-49. nap környékén kezeljék. Ekkorra már körülbelül 60 kg testtömegűek az egyedek, így az utolsó megrendelt Hízó 1. takarmány kiszállításával megoldható a kezelés, mind az „E” telep - 640 db férőhelyes épületek - és „F” telep – 850 db férőhelyes épületek - esetében. Onnantól, hogy a kezelési protokoll változik, a telepvezetőkkel részletes egyeztetés szükséges az új rendszerről, és különösen fel kell hívni a figyelmüket arra, hogy a silók ürülését, takarmányfogyást és az egy silóból takarmányozott állomány átlagsúlyát pontosan számítsák ki, hogy megfelelő dozírozással és megfelelő napig kapjanak kezelést az állatok.

Az áru előállítás mellett süldő-előállításal is foglalkozik a cég, elsősorban a saját tenyésztelepek süldőigényének fedezésére. Az „A” telepen történik a tenyészvonal termékenyítése és nevelése.

Az „A” telepen a 3.hetes korban választott tenyészszüldő utánpótlás, átkerül a telepen belül, kialakított malacnevelő épületbe. Itt a termék kialakítása és az abba beépített technológia, nem teszi lehetővé, hogy All-in-All-out rendszer alapján történjen a telepítés és az ürítés, ezért egy teremben 1-2-3 kutricánként különböző korú állatok vannak elhelyezve. A nevelésben 3 hetes (5,5-6 testtömeg kg) koruktól egészen 35-45 kg testtömegig vannak állatok, de ez függ a szezonális hatásoktól, a süldőnevelő épületek kihasználtságától és a választási darabszámoktól is. Bár egyeztetések történtek róla, utólag kiderült, hogy végül a 6-45 kg testtömeg közötti nevelési szakaszban nincs semmilyen antiparazitikus kezelés,

emiatt javasoljuk itt is, hogy a betelepítést követő 10. naptól fenbendazol hatóanyag tartalmú, vízbe keverhető készítményt alkalmazzanak, hogy az esetleges választás körüli fertőződés után történő lárvavándorlást megszakítsuk. Ezt követően a neveldéről a süldőszállóra történő áthajtás napján egyedi, subcutan ivermektines kezelést javaslunk a fertőzési nyomás csökkentése érdekében mivel a süldőszálló épületek igazoltan fertőzöttek, de az épületek kialakítása az abba beépített technológia, nem teszi lehetővé, hogy All-in-All-out rendszer alapján történjen a telepítés és az ürítés, így azok fertőtlenítése sem kivitelezhető egyszerre maradéktalanul. Abból adódóan, hogy körülbelül 14 hetes koruktól 30 hetes korukig ebben a 2 db épületben tartják az állatokat, csak tömeges kezelés formában lehet megoldani a féregelhajtási protokoll bevezetését. Emiatt azt javasoljuk, hogy a férgek fejlődésének megszakításával, valamint a fertőzési nyomás csökkentésével meg kell próbálni „mentesíteni” a süldő szállót. Ehhez az első kezelt csoport (malac nevelőn fenbendazollal itatásos formában kezelt) beérkezését követően 3 alkalommal, 6 hetes időközzel flubendazol tartalmú gyógyszeres takarmányt kell etetni a süldőszállón. Emellett az üresen lévő boxokat alaposan ki kell mosni és fertőtleníteni, legalább 2 alkalommal egymás után. A fertőtlenítés a férgek petékre is ható szerrel kell végezni (pl.: krezol vagy povidon-jód tartalmú szerek). Fontos a hibák kiküszöbölése, ezért szükség van fokozott ellenőrzésre, így a kimosott kutricát csak vezetői átvétel után lehet kitakarítottnak nyilvánítani.

A 3. alkalom után (18.hét) feltételezzük, hogy már nincs *Ascaris summa* peteürítő sertés az épületekben, hiszen legkésőbb 30 élethetes korukban, a süldők 2 megfigyelt ivarzást követően kiválogatásra kerülnek, és áthajtják őket az egyik egyedi állásos termékenyítési istállóba. A kiválogatott süldők a 18 napos altrenogeszt kezelés első napján ivermektin hatóanyagú készítményt kapnak subcutan, így a termékenyítő istállóban is csökkenteni lehet a fertőzési nyomást. A süldők legközelebb már csak vemhesen, a fiaztatóba hajtás után kapják a következő kezelésüket. Mint ahogy előzetesen leírtam, a fiaztatóban végzett kezelés az ürítés szempontjából nem optimális így a szakirodalomban jelölt, fialást megelőző 10-14 nappal történő vemhes koca kezelést javasoljuk.

## **1. Belső élősködők elleni védekezési program költség számítása**

A mintavételekre 2022. év elején, valamint őszén került sor, de az alkalmazott antiparazitikus kezelések nem hozták a várt eredményt, ezért annak felülvizsgálatát, valamint költség optimalizációját kérte a vezetőség, a lehetséges hibák feltárásával.



Mivel az eredmények alapján az „A” és „B” telepen gyűjtött mintákban megtalálható az *Ascaris suum* féreg petéje, így feltételezhetjük, hogy a „C” és „D” telepeken gyűjtött minták, bár negatívak, de a fertőzés ott is jelen van, csak még nem ürítenek petét az állatok. A vágóhídi visszajelzések alapján biztos, hogy az „E” és „F” hizlaló telepek szintén fertőzöttek.

**5. táblázat - A programban használt készítmények**

<b>Hatóanyag és forma</b>	<b>Koncentráció</b>	<b>Adagolás (készítmény)</b>	<b>(ml;g) készítmény Ft / ttkg<sup>1</sup></b>
fenbendazol (ítatható szuszpenzió)	200 mg / ml	0,0125 ml/ttkg/nap (2 egymást követő napon)	0,66 Ft
flubendazol (gyógypremix)	50 mg / g	1g/ 50 ttkg/nap (5 egymást követő napon)	0,1343 Ft
ivermektin (injekció)	10 mg / ml	1ml/33 ttkg egyszeri dózisban	0,47 Ft

**6. táblázat – Itatható fenbendazol készítmény kezelési költsége**

<b>Telep</b>	<b>„A” telep</b>	<b>„C” telep</b>	<b>„D” telep</b>
Kezelt állatok száma hetente	50 db tenyésztés- utánpótlás	750 db növendék	1050 db hizó növendék
Becsült ttkg. (10. nevelési napon) /állat	10kg	10kg	12kg
Készítmény ára (Ft/ttkg)	0,66 Ft		
Heti kezelési költség	656Ft	9.835 Ft	16.521Ft
Egy éves költség	34.112 Ft	511.420 Ft	859.092 Ft
Összesen	1.404.624Ft		

<sup>1</sup> A sertésenyésztő cég kérésére a gyógyszertárakkal kapcsolatban csak a legszükségesebb adatokat ismertessek, ne lehessen egyértelműen beazonosítani a termékeket. A kiszámítás során a termékek kiszáradása és adagolása alapján megállapítottuk az összes kezelhető élő állat testtömegkilogrammot, majd ezt osztottuk el a termék árával, így kapva meg a ttkg.-ra vonatkoztatott árat.

7. táblázat – Ivermektin kezelési költsége (oldatos injekció)

Telep	„A” telep fiaztatóba hajtott koca	„A” telep „szinkronba” állított süldő	„A” telep süldők (süldőszállóra hajtvva)	„B” telep fiaztatóba hajtott koca	„B” telep „szinkronba” állított süldő
Kezelt állatok száma hetente	66 db	17 db	40 db	88 db	22 db
Becsült ttkg (10. nevelési napon) /állat	230 kg	200 kg	45 kg	230 kg	200 kg
Készítmény ára (Ft/ttkg)	1,47 Ft				
Heti kezelési költség	7135 Ft	1598 Ft	846 Ft	9513 Ft	2068 Ft
Egy éves kezelési költség	371.020 Ft	83.096 Ft	43.992 Ft	494.676 Ft	107.536 Ft
Összesen	1.100.320 Ft				

8. táblázat – Takarmányba keverhető flubendazol gyógypremix kezelési költsége

Telep	„A” telep süldő nevelés	„E” telep	„F” telep
Kezelt állatok száma hetente	900db	6500db	3200db
Becsült ttkg. (10. nevelési napon) /állat	90kg	60kg	60kg
Kezelések száma évente	3	3,1	3,2
Készítmény ára (Ft/ttkg)	0,1343 Ft		
Éves kezelési költség	163.215Ft	812.045Ft	412.672.Ft
Összesen	1.387.932Ft		

A takarmányba keverhető flubendazol kezelésnél a süldők esetében úgy számoltam, hogy a kezelést háromszor kell megismételni, majd ezzel feltételezhetően megszűnik a süldő szállón a fertőzési nyomás. A hizlaldák esetében a kezelések száma a hizlalási ciklusokkal egyezik meg, de ebben az esetben még nem számoltunk a kezelés utáni várható javulással, aminek következtében a hizlalási ciklusok számában növekedést várunk. Ez valamelyest növelheti a kezelés költségét.

9. táblázat – Kezelési költségek összesen

<b>fenbendazol</b> (ítatható szuszpenzió) kezelés összes költsége	1.404.624Ft
<b>flubendazol</b> (gyógypremix) kezelés összes költsége	1.100.320Ft
<b>ivermektin</b> (injekció) kezelés összes költsége	1.387.932Ft
<b>Összesen</b>	3.892.876Ft

### 1.1. A parazita elleni védekezési program gazdasági értékelése

A program értékeléséhez Részelemzést fogok használni, majd ezután költség-haszon elemzést. Az értékelés során csak a hizlalási eredményeket használom fel, mert a kezelésnek a termelés többi szegmensére való hatását a termelési adatok hiányossága miatt nem lehet megfelelően kiszámítani.

A programot úgy fogom értékelni, hogy meghatározom mennyi a gyógykezeléshez szükséges anyagok többlet költsége, egyéb járulékos költséggel nem számolok. A tömeggyarapodás növekedésével rövidebb lesz hizlalási idő, így több lesz az éves hízó kibocsájtás, ez többletbevételt jelent. A fajlagos takarmányhasznosulás csökkenésével a takarmányozás költsége csökken, ez költségcsökkenést jelent. A májkobzás csökkenése esetében eltérően kell számolni, ugyanis a vágóhíd az egészséges, úgynevezett étkezési májakért nem fizet prémiumot, hanem az ipari és elkobzott májak 10% feletti részéért, májanként 260Ft-os megsemmisítési költséget kell fizetni, így ez költségcsökkenésként jelenik majd meg.

10. táblázat – Hizlaldák fontosabb termelési mutatói

2022. évre vonatkoztatva	„F” telep	„E” telep
Összes kibocsátott hízó(db)	9840	18561
Elhullás %	4,2%	3,2%
ADG?	883,3	832
FCR?	2,88	2,94
Átlagos értékesítési súly(kg)	127,7	124,2
Átlagos hizlalási napok száma	109	114
Átlagos ráhizlalt súly(kg)	96,3	94,5

## 1.2. Levágott hízók éves takarmányozási költség

A kibocsátott és levágásra került hízók éves takarmány felhasználását úgy kapjuk meg, hogy Összes hízó kibocsátás \* Átlagos ráhizlalt súly \* FCR

Az előzetes várakozásaink alapján 5%-os FCR javulást várunk.

11. táblázat – Takarmány költség változásai a hízótelepeken

	F telep		E telep	
(kg/kg)	FCR1=2,88	FCR1*0,95=2,74	FCR2=2,94	FCR2*0,95=2,81
Felhasznált takarmány (kg)	2.729.064,96	2.592.611,71	5.597.441,01	5.317.568,96
Átlagos hízó takarmány költség Ft/kg	130,2		139,6	
Költség (Ft)	355.324.257,79	337.558.044,64	781.402.765,0	742.332.626,82
Különbség (Ft)	17.766.213,15		39.070.138,2Ft	
Összesen (Ft)	56.836.369,35			

A takarmányozási költség változását csak a leadott hízókra vetítve számoltam ki, mert a többletbevétel csak itt fog realizálódni. Az elhullott állatok estén nem lesz többletbevétel, az idő előtt selejtezett állatok esetén pedig nincsenek pontos adataink.

A későbbiek során szükség lesz az egy hízóra jutó takarmányköltségre is ennek számolása:

FCR \* Átlagos hízó takarmány költség \* Ráhizlalt súly

**F telep** = 2,74kg/kg\*130,2Ft\*96,3kg = 34.354,8Ft

**E telep** = 2,81kg/kg\*139,6Ft\*94,5Ft = 37.070,1Ft

### 1.3. Kibocsátott hízók száma

A kibocsátott hízók számát ebben az esetben a férőhely kapacitás és az egy év alatt teljesíthető hizlalási ciklusok szorzatából számoltam ki. A hizlalási napok számát úgy számoltam, hogy

Ráhizlalt súly kg/ ADG kg

Ehhez még hozzá kell adni a szerviz napok számát is és megkapjuk az elméleti hizlalási ciklus hosszát. A továbbiakban ezzel az idővel számoltam.

Amennyiben a kezelés elvárt eredményeként az 5%-os ADG növekedést vesszük figyelembe, akkor a rövidebb hizlalási napok miatt több hízó kibocsátására van lehetőség. Ha feltételezzük, hogy az elhullás százalékos arányban nem változik, és ezzel korrigáljuk a kapott számot, akkor megkapjuk, hogy mennyivel több hízót tudunk egy év alatt előállítani. Ez a módszer jobban modellezi a cég termelését, mert a saját hizlaldai kapacitás folyamatosan ki van használva. Egy hizlalda épület egy csoport hízót fogad be, All in- All out telepi szinten nincs, de épület szinten megvalósul. A szerviz periódus két csoport között 4 nap, ez közel állandó.

12. táblázat – Többlet hízók kiszámítása

	„F” telep		„E” telep	
	ADG=883g/nap	ADG*1,05=927g/nap	ADG=832g	ADG*1,05=873g
Rá hizalt súly(kg)	94,5	94,5	96,3	96,3
Hizlалási napok száma	109	102	114	110
Szerviz napok	4	4	4	4 na
Hizlалási ciklus/év	3,23	3,44	3,09	3,2
Hizlалdai kapacitás	3200	3200	6500	6500
Elhullás	4,2%	4,2%	3,2%	3,2%
Kibocsátott hízó/év (elhullással korrigálva)	9902 db	10546 db	19442 db	20134 db
Többlet hízók	644 db		692 db	

#### 1.4. Többlethízók után járó többletbevétel

Többlethízó: azok a sertések, amelyeket a sikeres kezelésből származó rövidebb elkészülési időnek köszönhetően tudnánk elhelyezni a telepeken.

A számolás során a telepekre vonatkozó átlagos élősúlyra vonatkoztatott árral számoltam. Bár a vágóhíd és a sertéstartó cég ugyanaz, az eltérést az okozza, hogy a hizlалdák az év nem azonos időszakában szállítanak, ezért a piaci árváltozás, valamint a húsminősítési különbségek is befolyásolják a felvásárlási árat.

13. táblázat – Többlethízok után járó többletbevétel

	„F” telep	„E” telep
Felvásárlási ár (élősúlyra vonatkoztatva)	655,47 Ft/kg	677,15 Ft/kg
Átlagos értékesítési súly	127,7 kg	124,2 kg
Többlet hízok utáni bevétel	53.905.066,24 Ft	58.198.604,76 Ft
Többlet hízok takarmányozási költsége	22.124.491,2 Ft	25.652.509,2 Ft
Többlet bevétel	31.780.575,04Ft	32.546.095,56Ft
Összesen:	64.326.670,6Ft	

### 1.5. Kevesebb májkobzás utáni költségcsökkenés

A vágóhíd az ipari és kobzás kategóriájú májak után, amennyiben azok száma az adott csoport vágásánál meghaladja a 10%-ot, 260Ft/máj költséget számol fel. A májak minősítése, telepenként az év két időszakában megvizsgálva a következőképp alakultak:

14. táblázat – 4 havi májkobzás eredményei a 2 hizlalótelepen

	2022	Máj OK	Máj technikai	Máj ipari	Máj kobzás	Összesen
E telep	02-03.hó	819 db	106 db	1.207 db	86 db	2.218 db
		36,93 %	4,78 %	54,42 %	3,88 %	100,00 %
	11-12.hó	1.143 db	110 db	2.099 db	164 db	3.516 db
		32,51 %	3,13 %	59,70 %	4,66 %	100,00 %
F telep	01-02.hó	777 db	194 db	1.694 db	140 db	2.805 db
		27,7 %	6,92 %	60,39 %	4,99 %	100,00 %
	09-10.hó	1.113 db	70 db	1.554 db	152 db	2.889 db
		38,53 %	2,42 %	53,79 %	5,26 %	100,00 %



A táblázat alapján a „büntetett máj” kategóriába mindkét telep esetén a májak 62%-a került. Előzetes elvárásaink alapján a májak kobzása 30%-kal csökken, tehát a 62%-os arány fog 30%-kal csökkenni (de nem százalékponttal!). Így a várható „büntetett” arány 43,4%-ra csökken. Mivel csak a 10% feletti májak esetében kell költséggel számolni, ezért az összes máj 33,4%-a után kell költséggel számolni.

**15. táblázat – Kezelés hatására javuló májkobzásból adódó költségcsökkenés**

	<b>Máj kobzás 30%-kal javul</b>			
	F telep		E telep	
	<b>Kezelés előtt</b>	Kezelés után	<b>Kezelés előtt</b>	Kezelés után
Összes máj (hízó kibocsátás alapján)	<b>9902 db</b>	10546 db	<b>19442 db</b>	20134 db
Kobzás %	<b>62%</b>	43,4%	<b>62%</b>	43,4%
Összes elkobzott máj (db)	<b>6139</b>	4577	<b>12054</b>	8738
„Büntetett” májak (10% felett)	<b>5525 db</b>	4119 db	<b>10847 db</b>	7864 db
Költség (Ft)	<b>1.436.500</b>	1.070.940	<b>2.820.220</b>	2.044.640
Költségcsökkenés	365.560 Ft		755.580 Ft	
Összesen	1.141.140 Ft			

## Eredmények

A mintavétel eredményeinek bemutatása.

### „A” telep

Az egyes számú telep esetében 11 pool került kialakításra. Az ezekből elvégzett felszindúsítás eredménye:

- A fiaztatóban lévő malacok és a kocák mintáiban parazita nem volt látható.
- A süldőnevelő épületekben a H3 és a H2 épületek esetében nagy mennyiségű *Ascaris suum* orsóféregpetét tartalmazott a minta. A H1 épületből származó minták többszöri vizsgálat után is negatívnak tűntek.

### „B” telep

A kettesszámú telep esetében a beküldött mintákból (tégelyekből) az azonosítóik alapján 8 db poolozva végzett felszindúsítás eredményei:

16. táblázat – „B” telep vizsgálati eredményei

Egyed azonosító	Eredmény
T1 (9. csop)	NEGATÍV
T1 (5.csop)	NEGATÍV
T5/A	ASCARIS SUUM PETÉK
T5/B	ASCARIS SUUM PETÉK
T3	ASCARIS SUUM PETÉK
Süldő fogadó & selejt épület	NEGATÍV
T2 épület	ASCARIS SUUM PETÉK
T6 épület	ASCARIS SUUM PETÉK

### „C” & „D” telep

A bélsárvizsgálat során nem kerültek kimutatásra *Ascaris suum* peték.

### **A védekezési program gazdasági értékelése**

Részelemzést használva megkapjuk, érdemes-e a védekezési programot véghez vinni.

Ehhez a járulékos bevétel és a csökkent költség összegéből ki kell vonni a járulékos költséget és a csökkent bevételt. A járulékos bevétel a többlet hízókból, a csökkent költség a kevesebb takarmányköltségből és májak után fizetendő összegből, a járulékos költség pedig a kezelési program költségéből származik. Megjegyzendő, hogy a többlet hízók takarmányköltsége az utóbbihoz tartozik, de ezzel már csökkentettük a többletbevételt. Csökkent bevétellel nem számolunk, mert nincs olyan hatás, ami ezt eredményezné.

**17. táblázat – Tiszta bevétel kiszámítása**

<b>Járulékos bevétel - többlet hízók</b>	64.326.670,6 Ft
<b>Csökkent költség - takarmányozás</b>	56.836.369,35 Ft
<b>Csökkent költség - májak költsége</b>	1.141.140 Ft
<b>Járulékos költség - gyógykezelés</b>	3.892.876 Ft
<b>Tiszta bevétel</b>	118.411.303,95 Ft

A teljes bevétel a gyógykezelés költsége nélkül összesen 122.304.179.95Ft.

## Megbeszélés

Fontos kiemelni, hogy a gyógyszeres kezeléssel önmagában nem szüntetjük meg a problémát, csak tüneti kezelést jelent, valamint mérséklődik a fertőzési nyomás. Ahhoz, hogy hosszú távon, megfelelő eredményt tudjunk elérni, kiemelten kell kezelni, hogy telep belső járványvédelme fejlődjön, valamint a mosási és fertőtlenítési periódusokat felül kell vizsgáltatni. Mindennek, az egyik legfontosabb pontja, hogy mindenhol meleg/forró vizű magasnyomású mosóberendezésekkel tudjanak dolgozni az alkalmazottak, valamint a rotáció számításnál figyelembe vegyék a kiemelt alaposágú mosási időintervallumot. Ehhez elengedhetetlen a telepi és a cégvezetés együttműködése, valamint az, hogy minden telepvezető realizálja a fertőzésből eredő károk nagyságrendjét, állatorvosként egy személyben ezt navigálni és ellenőrizni nem lehet.

### *Költségelemzés*

A védekezési program értékelésében segítségünkre van a Költség-haszon arány és a Befektetés megtérülés eszközök.

A Költség-haszon arány (Benefit-cost Ratio=B/C) megmutatja, hogy az egységnyi költségre mennyi bevétel jut. Ebben az esetben:

$$\underline{\text{Összes bevétel} / \text{összes költség} = B/C}$$

$$122.304.179,95\text{Ft} / 3.892.876\text{Ft} = 31,42$$

A Befektetés megtérülése (Return of Investment=ROI) a megtérülést mutatja %-ban. Ebben az esetben:

$$(\text{Összes bevétel} - \text{Összes költség}) / \text{Összes költség} * 100 = \text{ROI}$$

$$118.411.303,95 / 3.892.876 * 100 = 3041,74\%$$

Lehetséges hiba, hogy nem történt megfelelő számú mintavétel. Fontos megjegyezni, hogy nem sikerült információt szerezzünk arról, hogy az adott sertések pontosan mennyi ideje tartózkodtak az adott állattartó telepen. A fenti tények torzíthatják az eredményt.

## Összefoglalás

Bár már régóta ismert, az *Ascaris suum* (Goeze, 1862) még mindig gondot jelent a nagyüzemi sertéstartók számára. Ellenálló képességének és gyors szaporaságának hála, szinte lehetetlen teljes mértékben megszabadulni tőle. Észrevétlenül okoz károkat az egyedek máján és tüdején, és ezáltal a teljes termelés eredményességét is rontja. Az *Ascaris suum* orsóféreg jelenléte a gazdaságokban egyértelműen összefügg a nem megfelelő higiéniai körülményekkel, így a takarítási és fertőtlenítési protokoll felülvizsgálatát is el kell végezni. Folyamatos kutatások folynak a megfelelő hatékonyságú fertőtlenítési eljárás kifejlesztésére.

Szerencsére, igen nagy gyógyszeres repertoár áll rendelkezésünkre a védekezéshez, hiszen a makrociklikus laktonok, bezimidazolok és probenzimidazolok, levamizol, piperazin és piranter-tartarát készítmények is elérhetőek már. Fontos komolyan venni a rezisztencia kialakulásának lehetőségét, azt megelőzni, ugyanakkor megfelelően kezelni a fertőzést. A diagnosztika során alkalmazhatjuk, a már hagyományosnak nevezett petekimutatást felszindúsítással az állatok bélsarából, valamint egy új módszert, az *A. suum* hemoglobin (As-Hb) antigén immunfelismerésén alapuló vizsgálatot.

Szakedolgozatom célja az *Ascaris suum* okozta bántalmak, valamint az általa okozott gazdasági kár csökkentése. Költségoptimalizálás érdekében vizsgáljuk felül a jelenlegi protokollt.

A gazdasági elemzés alapján egy nagyon jövedelmező beruházásként kell a megfelelő parazita elleni védekezési programra tekinteni. Számolásunk során a  $B/C=31,42$ ; a  $ROI=3041,74\%$  volt, ami azt jelenti, hogy 30x-os megtérülésre lehet számítani. A kezelés költségét csekély mértékben alul kalkuláltuk, mivel nem számoltunk azoknak a sertéseknek a kezelésével, amelyeket a sikeres kezelésből származó extrajövedelemnek köszönhetően tudnánk elhelyezni a telepeken (többlethízók). Ugyanakkor a bevételi oldalon nem számoltunk a szaporodási mutatókban jelentkező javulással, de lényegesebb, hogy nem számoltunk az egyéb paraziták elleni védekezés eredményeivel, kizárólag az *Ascaris suum* okozta károkozásra vonatkozó irodalmi adatokat vettük figyelembe. Az elvárható hizlaldai eredményeket pedig kifejezetten mérsékelt növekedésre kalkuláltuk. A költség és a várható bevétel között akkora a különbség, hogy érzékenységi vizsgálatot nem végeztünk, nagyon jelentős gazdasági változásnak kell történnie, hogy ne érje meg elkezdni a programot.

## Irodalomjegyzék

1. Tharaldson K (2019) An Overview of Anthelmintic Drugs in *Ascaris suum* Intestine. Iowa State University Capstones, Theses and Dissertations 11 p
2. Myers, P, R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, T. A. Dewey (2023) *Ascaris suum* pig intestinal roundworm. In: The Animal Diversity Web (online). [https://animaldiversity.org/accounts/Ascaris\\_suum/classification/](https://animaldiversity.org/accounts/Ascaris_suum/classification/)
3. Majoros G (2018) Helminológiai kompendium Oktatási segédlet és útmutató a féregfertőzöttségek diagnosztikájához. MÁOK Kft., Budapest
4. Kassai T (2011) Helminológia. Az állatok és az ember féregélősködők okozta bántalmai. Magyar Állatorvosi Kamara, Budapest
5. Liu M, Panda SK, Luyten W (2020) Plant-Based Natural Products for the Discovery and Development of Novel Anthelmintics against Nematodes. *Biomolecules* 10:426. <https://doi.org/10.3390/biom10030426>
6. Carr J, Shih-Ping C, Connor JF, Kirkwood R, Joaquim S (2017) Pig Health (1st ed.). CRC Press, Boca Raton
7. Bindseil E (2009) Observations on the relationship between *Ascaris suum* burdens in pigs and faecal egg counts. *Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica Section B Microbiology and Immunology* 82B:879–884. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1974.tb02386.x>
8. Brewer MT, Greve JH (2019) Internal Parasites. In: Diseases of Swine. John Wiley & Sons, Ltd, pp 1028–1040
9. Százados I (1995) Az emlős vágóállatok húsvizsgálata. Mezőgazda Kiadó, Budapest
10. Masure D, Vlaminck J, Wang T, Chiers K, Van den Broeck W, Vercruysse J, Geldhof P (2013) A Role for Eosinophils in the Intestinal Immunity against Infective *Ascaris suum* Larvae. *PLoS Negl Trop Dis* 7:e2138. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002138>

11. Farkas R, Pribenszky C (1999) Egy szakosított sertéstelep orsóférgesség elleni védekezésével összefüggő tapasztalatok. Magyar Állatorvosok Lapja 648–653
12. Szakacs AR, Micl V, Szakacs B, Cozma V (2013) Chronic pulmonary lesions in the experimental infestation with *Ascaris suum* in domestic pig. Annals of the Romanian Society for Cell Biology 18:101-105
13. Martínez-Pérez JM, Vandekerckhove E, Vlaminc J, Geldhof P, Martínez-Valladares M (2017) Serological detection of *Ascaris suum* at fattening pig farms is linked with performance and management indices. Veterinary Parasitology 248:33–38. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.10.009>
14. Stewart TB, Hale OM (1988) Losses to internal parasites in swine production. J Anim Sci 66:1548–1554. <https://doi.org/10.2527/jas1988.6661548x>
15. Lassen B, Oliviero C, Orro T, Jukola E, Laurila T, Haimi-Hakala M, Heinonen M (2017) Effect of fenbendazole in water on pigs infected with *Ascaris suum* in finishing pigs under field conditions. Veterinary Parasitology 237:1–7. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.03.005>
16. Bíró O, Ózsvári L, Lakner Z (2006) The veterinary medicine in upgrading of competitiveness of Hungarian pig-production sector. 10:83-89
17. Ózsvári L (2017) Sertések parazitózisai által okozott termelési veszteségek. Magyar Állatorvosok Lapja 139:17–25
18. Oh K-S, Kim G-T, Ahn K-S, Shin S-S (2016) Effects of Disinfectants on Larval Development of *Ascaris suum* Eggs. Korean J Parasitol 54:103–107. <https://doi.org/10.3347/kjp.2016.54.1.103>
19. Labare MP, Soohoo H, Kim D, Tsoi K yan, Liotta JL, Bowman DD (2013) Ineffectiveness of a quaternary ammonium salt and povidone-iodine for the inactivation of *Ascaris suum* eggs. American Journal of Infection Control 41:360–361. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.05.013>
20. Zaman V, Visuvalingam N (1967) Action of aqueous iodine on ova of *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 61:443–444. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(67\)90026-0](https://doi.org/10.1016/0035-9203(67)90026-0)

21. Butkus MA, Hughes KT, Bowman DD, Liotta JL, Jenkins MB, Labare MP (2011) Inactivation of *Ascaris suum* by Short-Chain Fatty Acids. *Appl Environ Microbiol* 77:363–366. <https://doi.org/10.1128/AEM.01675-10>
22. Brewster J, Reimers RS, Abu-Orf M, Bowman D, Lagasse P, Amy B, Oleszkiewicz JA, Coombs KM, Fogarty E (2002) Anoxic low-lime and fly ash post-disinfection of anaerobically digested sludge to class A levels. *proc water environ fed* 2002:171–184. <https://doi.org/10.2175/193864702784162570>
23. Rosypal AC, Bowman DD, Holliman D, Flick GJ, Lindsay DS (2007) Effects of high hydrostatic pressure on embryonation of *Ascaris suum* eggs. *Veterinary Parasitology* 145:86–89. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.11.001>
24. Brownell SA, Nelson KL (2006) Inactivation of Single-Celled *Ascaris suum* Eggs by Low-Pressure UV Radiation. *Appl Environ Microbiol* 72:2178–2184. <https://doi.org/10.1128/AEM.72.3.2178-2184.2006>
25. Velásquez MaTO de, Martínez JL, Monje–Ramírez I, Rojas-Valencia MaN (2004) Destruction of Helminth ( *Ascaris suum* ) Eggs by Ozone. *Ozone: Science & Engineering* 26:359–366. <https://doi.org/10.1080/01919510490482188>
26. Pecson BM, Nelson KL (2005) Inactivation of *Ascaris suum* Eggs by Ammonia. *Environ Sci Technol* 39:7909–7914. <https://doi.org/10.1021/es050659a>
27. Naidoo D, Appleton CC, Archer CE, Foutch GL (2019) The inactivation of *Ascaris suum* eggs by short exposure to high temperatures. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development* 9:19–27. <https://doi.org/10.2166/washdev.2018.051>
28. Boyko OO, Brygadyrenko VV (2020) The impact of certain flavourings and preservatives on the survivability of eggs of *Ascaris suum* and *Trichuris suis*. *Regul Mech Biosyst* 11:344–348. <https://doi.org/10.15421/022052>
29. Izumikawa K, Kohno Y, Izumikawa K, Hara K, Hayashi H, Maruyama H, Kohno S (2011) Eosinophilic Pneumonia Due to Visceral Larva Migrans Possibly Caused by *Ascaris suum*: a Case Report and Review of Recent Literatures. *Jpn J Infect Dis* 64:428–432. <https://doi.org/10.7883/yoken.64.428>



30. Leles D, Gardner SL, Reinhard K, Iñiguez A, Araujo A (2012) Are *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* a single species? *Parasites Vectors* 5:42. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-42>
31. Gálfi P, Csikó G, Jerzsele Á (2015) *Állatorvosi gyógyszerteran III*. Robbie-Vet Kft., Budapest
32. Roose S, Avramenko RW, Pollo SMJ, Wasmuth JD, Ame S, Ayana M, Betson M, Cools P, Dana D, Jones BP, Mekonnen Z, Morosetti A, Venkatesan A, Vlaminck J, Workentine ML, Levecke B, Gilleard JS, Geldhof P (2021) Characterization of the  $\beta$ -tubulin gene family in *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* and its implication for the molecular detection of benzimidazole resistance. *PLoS Negl Trop Dis* 15:e0009777. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009777>
33. Islam MK, Miyoshi T, Yamada M, Alim MA, Huang X, Motobu M, Tsuji N (2006) Effect of piperazine (diethylenediamine) on the moulting, proteome expression and pyrophosphatase activity of *Ascaris suum* lung-stage larvae. *Acta Tropica* 99:208–217. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2006.08.007>
34. Williams AR, Ramsay A, Hansen TVA, Ropiak HM, Mejer H, Nejsum P, Mueller-Harvey I, Thamsborg SM (2015) Anthelmintic activity of trans-cinnamaldehyde and A- and B-type proanthocyanidins derived from cinnamon (*Cinnamomum verum*). *Sci Rep* 5:14791. <https://doi.org/10.1038/srep14791>
35. Vlaminck J, Levecke B, Vercruysse J, Geldhof P (2014) Advances in the diagnosis of *Ascaris suum* infections in pigs and their possible applications in humans. *Parasitology* 141:1904–1911. <https://doi.org/10.1017/S0031182014000328>
36. Vlaminck J, Nejsum P, Vangroenweghe F, Thamsborg SM, Vercruysse J, Geldhof P (2012) Evaluation of a serodiagnostic test using *Ascaris suum* haemoglobin for the detection of roundworm infections in pig populations. *Veterinary Parasitology* 189:267–273. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.04.024>
37. Majoros G, Juhász A (2020) *Állatorvosi Parazitológiai Diagnosztika II. Helmintológia*. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest
38. Vlaminck J, Düsseldorf S, Heres L, Geldhof P (2015) Serological examination of fattening pigs reveals associations between *Ascaris suum*, lung pathogens and technical

performance parameters. *Veterinary Parasitology* 210:151–158.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.04.012>

39. Boes J, Kanora A, Havn KT, Christiansen S, Vestergaard-Nielsen K, Jacobs J, Alban L (2010) Effect of *Ascaris suum* infection on performance of fattening pigs. *Veterinary Parasitology* 172:269–276. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.05.007>

40. Boes J, Nansen P, Stephenson LS (1997) False-positive *Ascaris suum* egg counts in pigs. *International Journal for Parasitology* 27:833–838. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(97\)00054-4](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(97)00054-4)

## **Köszönetnyilvánítás**

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Keve Gergő témavezetőmnek a rengeteg segítséget és türelmet a szakdolgozat teljes elkészítésében, nélküle nem készülhetett volna el a dolgozat. Továbbá köszönöm férjemnek, Dr. Koczás Máténak, hogy végig támogatott, tartotta bennem a lelket és új ötletekkel gyarapította a szakdolgozatom.

## HuVetA - SZIA

### ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT\*

Név: DR. SIPOS ESZTER SARA

Elérhetőség (e-mail cím): sipos.eszter.sara@gmail.com

A feltöltendő mű címe: Kelet-magyarországi sertéseképek Ascaris suum (boer, 1782) fertőzöttségének felmérése és a parazita elleni védekezési program megerősítése.

A mű megjelenési adatai: 2023, Budapest

Az átadott fájlok száma: 1 db

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA és a SZIA 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 és a SZIA egynél több (csak a HuVetA és a SZIA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy a 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/SZIA-ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- a Szent István Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a SZIE Állatorvos-tudományi 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),
- nem engedélyezi a feltöltött dokumentum(ok) elérését és a dokumentum bibliográfiai adatainak nyilvánossá tételét a HuVetA-ban/SZIA-ban.

\* Jelen nyilatkozat az 5/2011. számú, A Szent István Egyetemen folytatott tudományos publikációs tevékenységgel kapcsolatos adatbázis kialakításáról és alkalmazásáról című rektori utasításhoz kapcsolódik, illetve annak alapján készült.

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

Budapest, <sup>2023</sup>2012. év .....<sup>02</sup>hó .....<sup>02</sup>nap

aláírás  
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

---

*A HuVetA Magyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgálta, 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 Állatorvos-tudományi Kar 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.*

*A SZIA Szent István Archívum a Szent István Egyetemen keletkezett tudományos dolgozatok tára.*