

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

FARKAS CSABA LÁSZLÓ

**MOSONMAGYARÓVÁR
2025**

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
ALBERT KÁZMÉR MOSONMAGYARÓVÁRI KAR
ÁLLATTUDOMÁNYI TANSZÉK**

**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER- TUDOMÁNYI
MULTIDISZCIPLINÁRIS
DOKTORI ISKOLA**

ÚJHELYI IMRE ÁLLATTUDOMÁNYI DOKTORI PROGRAM

**DOKTORI ISKOLAVEZETŐ:
PROF. DR. VARGA LÁSZLÓ
DSc, EGYETEMI TANÁR**

**PROGRAMVEZETŐ:
PROF. EMERIT. DR. SZABÓ FERENC
DSc, AZ MTA DOKTORA**

**TÉMAVEZETŐ:
PROF. EMERIT. DR. EGRI BORISZ
DSc, MRANH, EGYETEMI TANÁR**

**ZÁRTTÉRI ÉS SZABAD TERÜLETI
VADDISZNÓÁLLOMÁNYOK *ASCARIS SUUM*- ÉS
MACRACANTHORHYNCHUS HIRUDINACEUS-
FERTŐZÖTTségÉNEK ÖSSZEHAsonLÍTÓ VIZSGÁLATA A
MARCAL-MEDENCÉBEN**

**KÉSZÍTETTE:
FARKAS CSABA LÁSZLÓ**

**MOSONMAGYARÓVÁR
2025**

1. CÉLKITÚZÉS

A vaddisznó két legelterjedtebb, nagy gazdasági jelentőséggel bíró, vékonybélben élősködő parazitája, a **sertésfélék orsóférgességét** okozó *Ascaris suum* és a **sertésfélék buzogányfejű-férgességét** okozó *Macracanthorhynchus hirudinaceus*. A zárttéri és szabad területi állományok közötti parazitafertőzöttség eltérő mértékének ismerete elengedhetetlen a tervszerű vadgazdálkodáshoz. Az *A. suum* az egyik legnagyobb hozamkiesést és állategészségügyi költséget okozó parazita. A *M. hirudinaceus* ugyan kisebb gazdasági jelentőséggel bír, de napjainkban folyamatos térhódítása, a világban való terjedése egyértelmű. Mindkét faj esetében nagy a zoonózis kockázata. Magyarország vaddisznóállományaiban az utóbbi húsz évben átfogó jellegű endoparazitológiai kutatás nem volt. Vizsgálatainkat megelőzően, a Marcal-medencében, vaddisznóállományokban sem végeztek hasonló jellegű felmérést.

Vizsgálataimat a Marcal-Bitvaközi Vadásztársaság területén, 2015 és 2023 között végeztem.

Megfigyeléseim során

- bemutatom a vizsgálati terület elhelyezkedését, talajtípusait, hőmérsékleti és csapadékviszonyait, továbbá domborzati és vízborítottsági jellemzőit a Marcal-medence, a Marcal-Bitvaközi Vt. 2007-es és 2018-as Vadgazdálkodási Üzemtervei alapján;
- bemutatom a térségben megtalálható vadállományt, melyen belül részletezem a vaddisznóállomány korösszetételét,

valamint mennyiségi és minőségi vonatkozásait. A teríték- és állománybecslési adatokat összevetem az országos adatokkal;

- leírom a vadászatra jogosultak által terítékre hozott vadhús, lőtt vad értékesítési rendszerét, és a vadásztársaság gazdasági működését;
- bemutatom a területen található vaddisznóállomány *A. suum*- és *M. hirudinaceus*-fertőzöttségének vizsgálati módszereit és vizsgálati eredményeit abban a vonatkozásban, hogy mekkora jelentőséggel bír az *A. suum* és a *M. hirudinaceus*-fertőzöttség, valamint hogy milyen az egymáshoz való viszonyuk zárt téren és szabad területen kezelt állományok vonatkozásában a Marcal-medencében;
- megvizsgáltam, hogy van-e kapcsolat a vaddisznó testtömege, kondíciója és az endoparazita fertőzöttség között?
- összevetettem az *A. suum* és *M. hirudinaceus* fertőzöttségének egymáshoz való viszonyát ivaronként és korcsoportonként

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgálatok helyszínei

A vizsgálati terület a Marcal-medencei vadgazdálkodási tájegységen belül a Marcal-Bitvaközi Vadásztársaság kezelése alatt álló, vadászatra alkalmas 11893 ha nagyságú, 19-301250-508 kódszámú vadászterületén található, mely magában foglal egy 248.1 ha nagyságú vaddisznóskertet. A vadgazdálkodási egység vadgazdálkodásra alkalmas területeinek a 74,1%-át szántók és gyepterületek, az erdők aránya pedig 19,4%. Az erdők több, mint 75%-a Dabrony és Nemesszalók között helyezkedik el, melyeket több helyen keskeny erdősáv hídként köt össze. A dabronyi erdőrészletben található a vaddisznóskert, mely erdőrészletnek a túlnyomó többségét kocsányos és kocsánytalan tölgy alkotja, a széleken található fenyő és akác. A nemesszalóki erdőtömbben zömében akác található, mely az évről-évre részlegesen tarra vágott erdőtagban töről sarjadó fiatalos rágóerdőként és búvóhelyként funkcionál a nagyvadak számára. Foltokban fenyő, tölgy található. Ezen erdő északnyugati oldalán található vizenyős, enyhén mocsaras területrészen egy körülbelül 100-200 m széles erdősáv, mely az erdőtől egészen a 834 sz. útig húzódik. Jellemző fafaja az éger. Vadgazdálkodási szempontból kifejezetten nagy jelentőséggel bír a Marcal ártere, melyen a gyepterületek, nádasok legnagyobb része is található. Ez a sok helyen mocsaras, nádasokkal, bozótosokkal, nyarasokkal tarkított területrész a nagyvadak, köztük a vaddisznók ideális élőhelye.

A vizsgálati területen található 248.1 ha-s vaddisznóskert az ún. kis kertek közé tartozik. Kialakítását tekintve elkülönül egy vadászkertrész, koca- és kankert, bár funkcióját tekintve az ilyen jellegű működtetést pár év után felfüggesztettük, mivel a korlátozott élettérből adódó stresszhatások következtében a kocák kisszámú malacot neveltek fel és az egész vaddisznóskert tenyész- és vadászkertként is funkcionált. Ennek hatására a szaporodási ráta nőtt, és ezen egység működtetése kiegyensúlyozottá vált. A vaddisznóskertben található és hasznosításra szánt egyedszám a kert teljes területén található egyedekből állt, viszont a vadászat értékesítése során a kilövési árak, valamint az értékesítés elsősorban a szaporulat felé orientálódott.

A 2019-ben - az afrikai sertéspestis hazai megjelenése miatt - bevezetett járványügyi szabályok miatt (attól függetlenül, hogy a vadásztársaság a vaddisznóskertre vonatkozóan minden szükséges engedéllyel rendelkezett), a vadásztársaság a vaddisznóskert működtetését bizonytalan ideig felfüggesztette. A parazitafertőzések megelőzése érdekében a vadásztársaság talajfertőtlenítést vagy talajcserét az erdőborítottság szerkezete miatt nem végzett. A vaddisznó elejtések 19,8%-a a vaddisznóskert üzemben tartásának ideje alatt zárt téren történt.

2.2. Anyag és módszer

A teljes állományból 173 egyed (80%) szabad területen élt, a nemek aránya: 82 (47.40%) nőivarú egyed, valamint 91 (52.60%) hímivarú egyed. A vizsgált szabad területi állomány 20 malacból (12♀

és 8♂), 92 szüldőből (40♀ és 52♂) és 61 felnőtt egyedből (30♀ és 31♂) tevődött össze.

Zárt területen 43 vadat (20%) ejtettünk el, ebből 22 vad (51.16%) volt nőivarú, 21 egyed (48.84%) pedig hímivarú. A teljes vizsgált állományt tekintve nem volt nagy eltérés a nemek közötti eloszlásban. A zárt területen élő állományban 10 malacot (5♀ és 5♂), 15 szüldőt (8♀ és 7♂), valamint 18 felnőtt egyedet (9♀ és 9♂) vizsgáltunk.

Vizsgálataink során az összesen megvizsgált 216 lőtt vadból a mintavételezés, a zsigerek eltávolítása és a dokumentálás azonos módon történt. Ennek során rögzítettük a vad korát, testtömegét, ivarát, egészségi állapotát, esetleges sérüléseit, továbbá a mintavételezés alá vont lőtt vad Vadászati Hatóság által kiadott nagyvad-azonosítószámát, melyet a laboratóriumi meghatározásig az adott minta azonosítására is szolgált. Feljegyeztük az elejtés pontos helyének GPS-koordinátáit. A mintavételezés minden esetben a zsigerek eltávolításával és elkülönítésével kezdődött. A belső szerveket célirányosan, vagy teljesen feltártuk. A vizsgált állatok boncolása során az endoparazita- fertőzöttség pontos megállapítása érdekében a gyomrot és a vékonybelet NAGY és mtsai (2014) iránymutatása szerint teljes hosszában feltártuk és külön-külön teljes hosszában átmostuk, majd a paraziták fellelése érdekében egy alulról megvilágított, üveglappal ellátott vizsgálóasztalra borítottuk, és azon vékonyan elterítettük. Ezt követően a talált parazitákat azonosítószámmal ellátott, felcímkézett, már előre elkészített 90%-os alkohol és 5%-os glicerin tartalmú oldatot tartalmazó üvegedényekben, 4°C-os hőmérsékleten,

hűtőszekrényben tároltuk. A paraziták fajainak meghatározása PZO MST131, valamint egy Zeiss Ergaval és egy Zeiss Discovery V8 sztereomikroszkóp segítségével történt. Javarészt 3.2x5 és 6.3x5 nagyítással dolgoztunk. A fotókat Zeiss Discovery V8 sztereomikroszkópra csatlakoztatott Panasonic DMC-G6 fényképezőgéppel, nyolcszoros nagyítással készítettük, mely háromdimenziós képet adott a vizsgált parazitákról. Az *A. suum*- és a *M. hirudinaceus* fertőzöttség összehasonlítására zárt és szabad területen, valamint ezek egymáshoz való viszonyának meghatározására a Shapiro-Wilk teszt, a Q-Q grafikon, a Cramer-féle V együttható, a Kruskal-Wallis teszt, a Mann-Whitney-próba, a Mood-féle medián teszt, a Youle-felé asszociációs együttható, a khi-négyzet próba és z-próba statisztikai módszereket alkalmaztuk.

3. EREDMÉNYEK

3.1. *A. suum* és *M. hirudinaceus* fertőzöttség mértéke a szabad és zárt területen

Annak értékelésére, hogy a tartástechnológiai (és élet-) körülmények milyen hatással voltak a fertőzöttség mértékére, vizsgálataink során khi-négyzet próbát használtunk. Vizsgálati eredményeink azt mutatták, hogy domináns a zárttéri fertőzöttség, míg a szabad területi állományok kevésbé fertőzöttek. Az általunk meghatározott 399 helmint közül 287 (71.9%) volt *A. suum*, míg 112 (28%) *M. hirudinaceus*.

A szabad területen élő állomány fertőzöttségének kiszámításánál a khi-négyzet teszt értéke: $\chi^2(1) = 19.409$, az empirikus szignifikancia: $p < 0.001$ volt. A kapcsolat erősségét megadó Cramer-féle V mutató értéke 0.300, $p < 0.001$ volt. A zártan kezelt területen a vizsgálat alá vont lőtt vad prevalenciája 69.8% volt, ami 36.9%-ponttal magasabb, mint a szabad területen tartott és elejtett lőtt vad prevalenciája, amely mindössze 32.9% volt. Az egy fertőzött állatra jutó vizsgált fonal- és buzogányfejű féregszám-átlagot meghatározva jól látható, hogy a zárttéri egyedek esetén ez a mutató (5.5 helmint/egyed) magasabb volt, mint a szabad területi állomány esetén (4.11 helmint/egyed). A fertőzések száma vizsgálataink (Shapiro-Wilk teszt, valamint Q-Q grafikon) alapján nem követett normális eloszlást. Ezen eredmény alapján Mann-Whitney U - próbát, továbbá Mood-féle medián tesztet is alkalmaztunk. Mindkét teszt eredményei alapján kimondható, hogy az állományok tartási technológiája nagy befolyással bírt a fertőzöttség intenzitására, de a zárttéri állomány vizsgált egyedeinél az intenzitás értéke magasabb volt. Így a zárt területen terítékre hozottak esetén az egy állatra jutó átlagos fertőzésszám mindkét fertőzés esetén magasabb volt, mint a szabad területen lőttek eseteiben. Az eltérés szignifikáns ($U=2491.000$, $p < 0.001$, $U=2660.500$, $p < 0.001$, $U=2165.000$, $p < 0.001$). Szignifikáns eltérést mutatott a Kruskal-Wallis próba eredménye is ($\chi^2(1)=14.299$, $p < 0.001$; $\chi^2(1)=22.432$, $p < 0.001$; $\chi^2(1)=2.858$, $p=0.001$).

Az egy fertőzött állatra jutó fertőzések számának átlagos értéke területtípusonként a következő volt: Az *A. suum*, *M. hirudinaceus*, illetve összes fertőzések száma területenkénti összehasonlításban a *M.*

hirudinaceus fertőzés tekintetében mutatott szignifikáns eltérést, a Kruskal-Wallis próbastatisztika szerint. ($\chi^2(1)=1.646$, $p=0.200$; $\chi^2(1)=9.350$, $p=0.002$; $\chi^2(1)=2.777$, $p=0.096$) volt. A Mann-Whitney U tesztet alkalmazva is hasonló eredményt kaptunk: a *M. hirudinaceus* fertőzés esetén az eltérés szignifikáns volt: $U=714.000$, $p=0.200$; $U=562.000$, $p=0.002$; $U=670.000$, $p=0.096$.

Az egy állatra jutó *A. suum*, *M. hirudinaceus*, illetve összes fertőzések száma, mindkét parazitafajjal fertőzött területenkénti összehasonlításban az *A. suum*- és a *M. hirudinaceus*- fertőzés tekintetében szignifikáns eltérést mutatott, azonban az összes vizsgált féreg-fertőzés tekintetében nem volt szignifikáns az eltérés. A Kruskal-Wallis próba eredményei szerint: ($\chi^2(1)=9.502$, $p=0.002$; $\chi^2(1)=17.841$, $p<0.001$; $\chi^2(1)=1.488$, $p=0.222$). A Mann-Whitney U próba szerint is szignifikáns eltérés mutatkozott az *A. suum*- és a *M. hirudinaceus*-fertőzés tekintetében. ($U=43.500$, $p=0.002$; $U=14.500$, $p=0.001$; $U=89.500$, $p=0.232$.)

A fertőzött állatok fertőzési mutatóit is megvizsgáltuk mindkét parazitára külön-külön, és együtt is. A szabad területen elejtett és megvizsgált vaddisznók kevésbé voltak fertőzöttek, mint a zárt területen lőttek, az eltérés az összes fertőzésszám esetén szignifikáns: $\chi^2(1) = 5.395$, $p=0.020$ volt. *A. suum* fertőzöttség esetén ez az eltérés nem volt szignifikáns: $\chi^2(1) = 0.635$, $p=0.425$, míg *M. hirudinaceus* fertőzöttség esetén szignifikánsnak mutatkozott: $\chi^2(1)=4.121$, $p=0.042$.

3.2. Összehasonlítás a vaddisznók ivara és féreg-fertőzöttségének aránya között

Az összes nőtény 53.85 %-a volt fertőzött *A. suum*-mal, 51.16%-a pedig *M. hirudinaceus*-szal. Az összes vizsgált kan *A. suum* prevalenciája 27.68%, *M. hirudinaceus* fertőzöttsége pedig 27.67% volt. Az összes vizsgált vaddisznó közül 21 nőivarú (9.72%), valamint 10 hímivarú (4.63%) egyed mindkét parazitával fertőzött volt. Kvantitatív parazitológiai eredményeinket a 17. táblázat tartalmazza.

A fentebb említettek alapján úgy tűnik, hogy az állatok féreg-fertőzöttsége függ az ivaruktól.

3.3. A korcsoportok és a féreg-fertőzöttség összefüggéseinek vizsgálata

A teljes vizsgálati mintát alapul véve és korcsoportokra bontva a vizsgált vaddisznóállomány fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttsége összefüggést mutat az állatok ivarával. A khi-négyzet próba értéke: $\chi^2(5)=19.973$, az empirikus szignifikancia: $p=0.001$, azaz az állat ivara és a fertőzöttség közötti kapcsolat szignifikánsnak mutatkozott.

A féreg-fertőzöttség ivaronként a teljes mintára nézve *A. suum*, *M. hirudinaceus*, valamint az összes fertőzést tekintve is szignifikáns eltérést mutatott. A Mann-Whitney U próba eredménye: $U=4277.0$, $p<0.001$; $U=5089.5$, $p=0.009$; $U=4234.0$, $p<0.001$ volt.

Viszont ha a féreg-fertőzöttséget ivaronként és korcsoportonként vizsgáljuk a teljes mintára nézve, akkor *A. suum*-fertőzés és az összes fertőzés esetén kaptunk szignifikáns eltérést, míg az *M. hirudinaceus*-fertőzés esetén az eltérés nem volt szignifikáns. Ugyanakkor, amikor az összes fonal- és buzogányfejű féreg által megfertőzött egyedre szűkítettük a vizsgálatot, a zárttéri állományban a fertőzés ivarok közötti kisebb mértékű eltérése miatt már nem kaptunk szignifikáns eredményt.

A nőivarú egyedek korcsoportonkénti átlagos fertőzöttségét vizsgálva a teljes mintára nézve az *A. suum*-fertőzés szignifikáns eltérést mutatott. A Kruskal-Wallis teszt eredménye: $\chi^2(2)=6.369$, $p=0.041$, $\chi^2(2)=0.277$, $p=0.871$, $\chi^2(2)=4.980$, $p=0.083$ volt.

Kanok esetén a korcsoportonkénti átlagos fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttség a teljes mintára nézve nem mutatott szignifikáns eltérést. A Kruskal-Wallis teszt eredménye: $\chi^2(2)=1.221$, $p=0.543$, $\chi^2(2)=0.353$, $p=0.838$, $\chi^2(2)=1.262$, $p=0.532$ volt.

A malacokat vizsgálva az ivaronkénti fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttség a teljes mintára nézve az *A. suum*-fertőzöttség, valamint az összes fertőzés esetén mutatott szignifikáns eltérést. Itt a Mann-Whitney U próbateszt eredménye: $U=59.0$, $p=0.023$; $U=95.0$, $p=0.318$; $U=58.0$, $p=0.020$ volt.

Süldők között az ivaronkénti fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttség - a teljes mintára nézve - valamint az összes féreg-fertőzés esetén is szignifikáns eltérést mutatott. A Mann-Whitney U próbateszt eredménye: $U=919.0$, $p<0.001$; $U=1197.0$, $p=0.023$; $U=919.5$, $p<0.001$ volt.

A felnőtt vaddisznók vizsgálatakor az ivaronkénti féregfertőzöttséget alapul véve (a teljes mintára nézve) egyik féregfertőzésre sem kaptunk szignifikáns eredményt. A Mann-Whitney U próbateszt eredménye: $U=731.5$, $p=0.585$; $U=716.0$, $p=0.297$; $U=710.0$, $p=0.431$ volt.

3.4. A kondíció és a fonal-, valamint buzogányfejű féregfertőzöttség összefüggéseinek vizsgálata

A fertőzöttség mértékének összehasonlítása kondíciópáronként, zárt területen ejtett vaddisznók esetén a következő eredményeket mutatta. A számítások alapján zárt területen, az eltérő kondíciójú egyedek között a fertőzöttség mértékében nem volt szignifikáns eltérés. Ezt megerősítette a függetlenség-vizsgálati teszt eredménye is. A zárt területen lőtt vaddisznók esetén a fertőzöttség mértéke a kondíciótól független volt. ($\chi^2(2)=3.228$, $p=0.199$, $V=0.274$, $p=0.199$.)

A szabad területen vizsgált, jó kondícióban lévő vaddisznók esetén a fertőzöttség mértéke jelentősen alacsonyabb volt, mint a rosszabb kondíciójú társaké. E mutatók meghatározása a fertőzöttségi arányokból történt, az arányok különbségét tesztelő z-próbával. Utóbbi eredményt megerősítette a függetlenségvizsgálat teszt eredménye is. Szabad területen lőttek esetén a fertőzöttség mértéke összefüggést mutatott a kondícióval ($\chi^2(2)=67.690$, $p<0.001$, $V=0.626$, $p<0.001$).

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Először mértük fel a Marcal-Bitvaközi Vadásztársaság területén élő szabadtéri és vadaskerti vaddisznó-állomány 216 terítékre hozott egyedének *Ascaris suum* - és *Macracanthorhynchus hirudinaceus* - fertőzöttségi összehasonlítását a tartástechnológia és prevalencia összefüggésében.
2. Elsőként állapítottuk meg a Marcal-medencében élő vaddisznóállomány esetén, hogy a vizsgált fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttség összefüggést mutat az állatok ivarával, korával és kondíciójával, mivel az állatok ivara, kora, valamint kondíciója és a fertőzöttség közötti kapcsolat szignifikáns.
3. Új, gyakorlati módszerfinomításokkal javítottuk a célirányos fonal- és buzogányfejű féreg-fertőzöttség meghatározását könnyítő terepi mintavételezést és vékonybél-boncolást.

5. A MUNKA TÉMAKÖRÉBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

1. Farkas, Cs., Egri, B. (2017) Vaddisznó állományok endoparazitológiai fertőzöttségének vizsgálata az elmúlt évtizedekben. **Vadbiológia**, 19. pp. 13-26.
2. Farkas, Cs., Fekete, B., & Egri, B. (2021). Comparative Examination of the Roundworm (*Ascaris suum*, Goeze, 1782) and Giant Thorny-Headed Worm (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*, Pallas, 1781) Infestations of Free-Ranging (Living in Game-Preserve) and Free Living Wild Boar-Stocks in Midwest Hungary. **International Journal of Zoology and Animal Biology (IZAB)**, 4(3), doi: <https://doi.org/10.23880/izab-16000308>
3. Farkas, C., Juhász, A., Fekete, B., Egri, B. (2024a) Comparative Analysis of *Ascaris suum* and *Macracanthorhynchus hirudinaceus* Infections in Free-Ranging and Captive Wild Boars (*Sus scrofa*) in Hungary. **Animals**, 14(6), 932.
4. Farkas, Cs., Juhász, A., Fekete, B., & Egri, B. (2024b). Parasitological Examination of the Digestive System of Wild Boar from a Practical Point of View - Endoparasitological Sampling under Field Conditions. **Methods and Protocols**, 7(4), 65.