

MTA ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁGA
Szie ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK
(2016. JANUÁR 25-28.)

PARAZITOLÓGIA
ÁLLATTAN
HALKÓRTAN

2015. évi 42. füzet

ELŐSZÓ

Kedves Kolleganók és Kollegák!

Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága és a SzIE Állatorvos-tudományi Doktori Iskolája 2016. január 25-28. között tartja a legújabb kutatási eredményeink bemutatására szolgáló **Akadémiai Beszámolók** ülésorozatot, amelyre idén 42. alkalommal kerül sor a SzIE Állatorvos-tudományi Karán.

Az előző évek gyakorlatának megfelelően a beszámolókon PhD-hallgatók és a kiemelkedő munkát végző TDK-hallgatók szereplését külön is szorgalmazzuk, és reméljük, hogy a rendezvény jó alkalmat nyújt a különböző tudományos-szakmai műhelyeket és korosztályokat képviselő, egymás munkája iránt érdeklődő szakemberek találkozásának.

Az előadások összefoglalóit – szekciófüzetekbe csoportosítva – elektronikus úton adjuk közre. A beszámoló füzetek anyaga az MTA ATK Állatorvos-tudományi Intézet honlapján (www.vmri.hu / MTA – Állatorvos-tudományi Bizottság) megtalálható.

Az előadások és azt követő megvitatás időtartama legfeljebb: 10 + 5 perc. Kérjük, hogy a megadott időtartamot senki ne lépje túl. Az előző évek gyakorlatának megfelelően, nem az előadások számára, hanem azok szakmai-tudományos értékére helyezzük a súlyt. Aki azonos témán belül jelentett be 2 vagy több előadást, kérjük, próbálja meg ezeket összevonni.

A résztvevőket, különösen a bizottsági tagokat és az üléelnököket arra kérjük, hogy kérdéseikkel, megjegyzéseikkel, javaslataikkal, segítsék az előadottak részletesebb megismerését, értékelését és a beszámoló szakmai műhelyek további munkáját. A tudományos előrehaladást a fiatalok tudományos fórumokhoz való szoktatását a vita éppúgy szolgálja, mint maga az előadás.

Az egyes szekciók titkárait arra is kérjük, hogy a szekcióülésről február végéig készítsenek és juttassanak el az Állatorvos-tudományi Bizottsághoz (akademia@vmri.hu) egy-egy rövid, közérthető formában megírt, a szekció elnökkel (elnökökkel) egyeztetett tájékoztatót (a Magyar Állatorvosok Lapjában való közlés céljából), amely tartalmazza nem csak az előadások, hanem a vita legfontosabb megállapításait is.

Kérjük az intézetek vezetőit, hogy az elektronikus úton megküldött anyagot továbbítsák munkatársaik és érdeklődő nyugdíjasaik számára is. Kérjük, továbbá, hogy tegyék lehetővé munkatársaik részvételét az üléseken.

Előre is köszönjük a szekció elnökök, a titkárok, a bizottsági tagok és valamennyi előadó munkáját.

Kívánunk mindenkinek eredményes és hasznos tanácskozást.

Gálfi Péter
MTA ÁTB elnöke

Sótonyi Péter
Dékán, TDK elnök

Vörös Károly
ÁODI elnöke

Magyar Tibor
MTA ÁTB titkára

MTA Állatorvos-tudományi Bizottság és SZIE-ÁOTK DI akadémiai beszámolóinak PROGRAMJA és szekcióbizottságai
(2016. január 25-28.)

A szekció megnevezése	A szekcióülés ideje	A szekcióülés helye	Társelnökök	Titkár	Bizottsági tagok
Élettan és biokémia Patológia Gyógyszertan és toxikológia Morfológia	I. 25. hétfő 8.30-	Élettan tanterem	Bartha Tibor Frenyó V. László Csikó György Sótonyi Péter	Jakab Csaba Jerzsele Ákos Petrilla Janka	Halasy Katalin Kutas Ferenc Rác Bence Neogrády Zsuzsanna Sályi Gábor Zsarnovszky Attila
Élelmiszer-higiéna Állategészségügyi Igazgatás	I. 25. hétfő, 11.00 -	Szülészeti tanterem	Laczay Péter Ózsvári László	Erdősi Orsolya	Dán Ádám Józwiak Ákos Kovács Sándor Lehel József, Szita Géza
Állathigiéna Állattenyésztés Genetika Takarmányozástan	I. 25. hétfő 8.30-	Belgyógyászat tanterem	Kovács Melinda Könyves László Szabó József	Bersényi András	Brydl Endre Cseh Sándor Fekete Sándor Gáspárdy András Jakab László Rafai Pál, Zöldág László
Bakteriológia	I. 26. kedd, 8.30-	Élettan tanterem	Nagy Béla Fodor László Magyar Tibor	Jánosi Szilárd	Hajtós István Bernáth Sándor Gyuranecz Miklós Makrai László Tenk Miklós, Tóth István
Virologia Immunológia	11.30-		Bakonyi Tamás Harrach Balázs Tuboly Tamás	Pálfi Vilmos	Benkő Mária Dán Ádám, Hornyák Ákos Pénzes Zoltán Rusvai Miklós, Soós Tibor
Parazitológia Állattan Halkórtan	I. 27. szerda 8.30-	Élettan tanterem	Baska Ferenc Farkas Róbert Hornung Erzsébet	Eszterbauer Edit Sréter Tamás	Békési László, Csaba György Hornok Sándor, Kassai Tibor Molnár Kálmán Majoros Gábor Varga István
Klinikumok	I. 28. csütörtök 8.30-	Belgyógyászat tanterem	Bodó Gábor Cseh Sándor Németh Tibor Vörös Károly	Bakos Zoltán Pápa Kinga Szelényi Zoltán	Biksi Imre Csébi Péter Gál János Vajdovich Péter

TARTALOMJEGYZÉK

1. ÁLLAT- ÉS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI JELENTŐSÉGŰ PARAZITÁKKAL KAPCSOLATOS ISMERETEK TANULMÁNYOZÁSA ORVOS- ÉS ÁLLATORVOSTAN HALLGATÓK, VALAMINT A PRAXISBAN DOLGOZÓ ÁLLATORVOSOK KÖRÉBEN
Varga Bálint, Ghidán Ágoston, Fok Éva
2. A MAGYARORSZÁGI SCHISTOSOMA FERTŐZÖTTség ELTERJEDTSÉGÉNEK VIZSGÁLATI LEHETŐSÉGEI
Juhász Alexandra
3. MAGYARORSZÁGON DIAGNOSZTIZÁLT TAENIOSIS ESETEK A 2000-2014-ES IDŐSZAKBAN
Kucsera István, Danka József, Mezei Eszter, Orosz Erika
4. KIS- ÉS NAGY STRONGYLIDÁK OKOZTA FERTŐZÖTTség VIZSGÁLATA HAZAI MÉNESEKBE
Kálmán Csenge, Farkas Róbert
5. A SERTÉSMÁJAK TEJFOLTOSÁGÁNAK VIZSGÁLATA
Majoros Gábor
6. MAGYARORSZÁGI SZARVASFÉLÉKBEN ÉLŐ NAGY TÜDŐFÉRGEK (*DICTYOCAULUS* SPP.) POPULÁCIÓGENETIKAI ELEMZÉSE
Ács Zoltán, Sugár László
7. PARAZITÁK TERJEDÉSE A VÁLTOZÓ EURÓPAI KÖRNYEZETBE: A SZÍVFÉREG PÉLDÁJA HAZÁNKBÓL
Bacsadi Árpád, Papp Attila, Szeredi Levente, Tóth Gergely, Nemes Csaba, Imre Viktória, Tolnai Zoltán, Széll Zoltán, Sréter Tamás
8. ÚJ PARAZITÓZIS ÉS PARAZITOOZONÓZIS: AZ ONCHOCERCOSIS LUPI LEÍRÁSA, JELLEMZÉSE ÉS AZ AZÓTA TÖRTÉNEK
Egyed Zsuzsanna, Széll Zoltán, Varga István, Sréter Tamás
9. NÖVEKVŐ JELENTŐSÉGŰ BETEGSÉGEK KEVÉSSÉ ISMERT VEKTORAI: A HAZAI TÖRPESZÚNYOG FELMÉRŐ VIZSGÁLAT TAPASZTALATAI
Széll Zoltán, Bodrogi Berta, Sréter Tamás
10. A ROVAREVÉS JÁRULÉKOS ELŐNYE: AZ ÉNEKESMADARAK ÁLTAL FELVETT ÍZELTLÁBÚ VEDLÉSI HORMONOK KÁROSÍTHATJÁK KULLANCSAIKAT
Hornok Sándor, Kováts Dávid, Flaisz Barbara, Csörgő Tibor, Könczöl Árpád, Balogh György Tibor, Csorba Attila, Hunyadi Attila

11. AZ EURÁZSIA-SZERTE ELTERJEDT HÁROM DENEVÉRKULLANCS-FAJ VALÓSZÍNŰLEG HÁROM FAJKOMPLEXET ALKOT
Hornok Sándor, Agustín Estrada-Peña, Kontschán Jenő, Olivier Plantard, Bernd Kunz, Andrei D. Mihalca, Adora Thabah, Snežana Tomanović, Jelena Burazerović, Takács Nóra, Görföl Tamás, Estók Péter, Vuong Tan Tu, Szőke Krisztina, Isabel G. Fernández de Mera, José de la Fuente, Mamoru Takahashi, Takeo Yamauchi, Ai Takano
12. ÚJ ADATOK A DENEVÉREK KÜLSŐ ÉLŐSKÖDŐINEK ELŐFORDULÁSÁRÓL KÖZÉP- ÉS KELET-EURÓPÁBAN
Szőke Krisztina, Sándor Attila, Estók Péter, Kováts Dávid, Boldogh Sándor, Görföl Tamás, Bernd Kunz, Földvári Gábor, Barti Levente, Gianluca D'Amico, Alexandra Corduneanu, Hornok Sándor
13. *RICKETTSIA MASSILIAE*-VEL FERTŐZÖTT *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* GÓC FELBUKKANÁSA KÖZÉP-MAGYARORSZÁGON
Földvári Gábor, Szekeres Sándor, Majoros Gábor, Juhász Alexandra, Mándoki Míra, Hornok Sándor, Fok Éva, Hein Sprong
14. *BORRELIA MIYAMOTOI* VIZSGÁLATA GÁZOLT SÜNÖKBEN ÉS A RÓLUK ELTÁVOLÍTOTT KULLANCSOKBAN
Tóth Evelin, Szekeres Sándor, Földvári Gábor
15. GAZDAIVAR-FÜGGŐ TERJEDÉSI ÉS FERTŐZÖTTSÉGI MINTÁZATOK A KÉK VÉRCSÉK (*FALCO VESPERTINUS*) TOLLTETVEINÉL
Piross Imre Sándor, Fehérvári Péter, Vas Zoltán, Harnos Andrea, Szabó Krisztián, Bertók Péter, Solt Szabolcs, Palatitz Péter, Rózsa Lajos
16. HŐSZABÁLYOZÁS ÉS MORFOLÓGIA KIS APOLLÓ-LEPKÉKNÉL (*PARNASSIUS MNEMOSYNE*)
Sáfrán Nikolett, Szigeti Viktor, Körösi Ádám, Kis János
17. KIS APOLLÓ-LEPKÉK (*PARNASSIUS MNEMOSYNE*) PÖDÖRNYELVHOSSZÁNAK KAPCSOLATA NEKTÁRFORRÁSAIK PÁRTACSOHOSSZÁVAL
Vajna Flóra, Szigeti Viktor, Kis János
18. ÚJABB ADATOK MAROKKÓ UGRÓPÓK (*ARANEAE: SALTICIDAE*) FAUNÁJÁHOZ
Gál János, Kovács Gábor
19. A VÖRÖSBEGY ŐSZI VONULÁSÁNAK VIZSGÁLATA KOR- ÉS MOLEKULÁRISAN MEGHATÁROZOTT IVAR CSOPORTONKÉNT
Ágh Nóra, Kovács Szilvia, Harnos Andrea, Csörgő Tibor
20. EGY NEM-INVÁZÍV MINTAVÉTELI MÓDSZER MEGBÍZHATÓSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSE RÉTISAS (*HALIAEETUS ALBICILLA*) POPULÁCIÓ-DINAMIKAI VIZSGÁLATAIHOZ
Nemesházi Edina, Szabó Krisztián, Kövér Szilvia

21. A KARVALY (*ACCIPITER NISUS*) EGÉSZSÉGGÁROSODÁSÁNAK OKAI
Koroknai Viktória, Gál János, Sós Endre
22. BALATONI ANGOLNÁKBÓL (*ANGUILLA ANGUILLA*) ÉS GARDÁBÓL (*PELECUS CULTRATUS*) KIMUTATOTT CIRCOVÍRUSOK MOLEKULÁRIS ELEMZÉSE
Borzák Réka, Sellyei Boglárka, Székely Csaba, Doszpoly Andor
23. KÉT ÚJ MYXOBOLUS FAJ KIMUTATÁSA BALATONI GARDÁKBÓL
Borzák Réka, Molnár Kálmán, Cech Gábor, Papp Melitta, Deák-Paulus Petra, Székely Csaba
24. HALAK FEKETE PETTYES BETEGSÉGÉT OKOZÓ *APOPHALLUS* FAJOK GAZDASPECIFICITÁSÁNAK, ÉS DIVERZITÁSÁNAK VIZSGÁLATA MORFOLÓGIAI, ILLETVE MOLEKULÁRIS MÓDSZEREK SEGÍTSÉGÉVEL
Cech Gábor, Sándor Diána, Majoros Gábor, Székely Csaba, Molnár Kálmán
25. TISZTÁZATLAN KÓROKTANÚ BÉL ADENOCARCINOMA VIZSGÁLATA TENYÉSZTETT SZIVÁRVÁNYOS PISZTRÁNGOKBAN (*ONCORHYNCHUS MYKISS*, WALBAUM)
Hoitsy Márton, Jakab Csaba, Baska Ferenc
26. *SAPROLEGNIA* FAJOK OKOZTA IKRAPENÉSZEDÉS KEZELÉSI LEHETŐSÉGEINEK *IN VITRO* VIZSGÁLATA
Hoitsy Márton György, Rigler Eszter, Gutti Csaba Ferenc, Hoitsy György, Baska Ferenc, Eszterbauer Edit
27. *AEROMONAS SALMONICIDA* SUBSP. *SALMONICIDA* OKOZTA PISZTRÁNG-FURUNKULÓZIS: A KEZELÉS OPTIMALIZÁLÁSA A GYAKORLATBAN
Zsigmond Gergely Domonkos, Rónai Zsuzsanna, Rigler Eszter, Hoitsy György, Eszterbauer Edit

ÁLLAT- ÉS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI JELENTŐSÉGŰ PARAZITÁKKAL KAPCSOLATOS ISMERETEK TANULMÁNYOZÁSA ORVOS- ÉS ÁLLATORVOSTAN HALLGATÓK, VALAMINT A PRAXISBAN DOLGOZÓ ÁLLATORVOSOK KÖRÉBEN

Varga Bálint^{1*}, Ghidán Ágoston^{2**}, Fok Éva^{1**}

Az utóbbi évtizedekben a klímaváltozás következményeként már Magyarországon is megjelentek olyan közegészségügyileg is jelentős paraziták, amelyek korábban csak Európa déli részén voltak honosak. A graduális képzés során az állatorvostan- és orvostanhallgatók általános parazitológiai ismereteket szerezhetnek. Tanulmányaik befejezését követően azonban frissen kell tartaniuk a tudásukat az esetleges újabb kihívások miatt. A közelmúltban kezdődő és hazánkat is érintő migránsáradat révén a praktizáló orvosok, ill. állatorvosok is találkozhatnak olyan parazitózisokkal, amelyeket hazánkban már korábban felszámoltak, illetve egyáltalán nem vagy igen ritkán fordulnak elő.

Kutatásunk célja az orvostan-, és állatorvostan hallgatók, valamint az állatorvosok parazitológiai ismereteinek a felmérése volt. Vizsgálatunkat 2015. márciustól júniusig végeztük, ennek keretében 430 orvostan-, ill. 78 állatorvostan-hallgató, valamint 144 állatorvos vett részt egy széles körben terjesztett, több kérdésből álló teszt kitöltésében. A közös kérdések révén lehetőségünk volt összehasonlítani a hallgatók, valamint az állatorvosok ismereteit a jelentősebb, zoonózist okozó parazitákkal kapcsolatban. 11 esetben (44 %) az állatorvostan-hallgatók, 10 esetben (40 %) az állatorvosok, valamint 4 esetben (16 %) az orvostanhallgatók érték el a legjobb eredményt a helyes válaszokra vonatkoztatva a vizsgált csoportok közül. Az állategészségügyileg jelentős parazitákat érintő témában a hallgatók a kérdések többségénél (61 %) értek el magasabb százalékos értéket a jó válasznál, mint az állatorvosok (39 %). Az orvostanhallgatók körében olyan kérdések is szerepeltek a kérdőívben, amelyek nem részei a tananyagnak, de az adott paraziták növekvő jelentősége miatt szükségesnek éreztük a hallgatók általános tájékozottságának a felmérését is.

Összességében elmondható, hogy a hallgatók tudása frissebb volt a végzett állatorvosokéhoz képest, míg az orvostanhallgatók – akik a mikrobiológia tantárgy keretében, igen alacsony óraszámban tanulják a parazitológiát – a kérdések zömében kisebb arányban tudták megjelölni a helyes választ.

*V. éves hallgató, az összefoglaló a 2015. évi TDK konferencián elhangzott előadás anyagából készült

** Témavezetők

A MAGYARORSZÁGI SCHISTOSOMA FERTŐZÖTTség ELTERJEDTSÉGÉNEK VIZSGÁLATI LEHETŐSÉGEI

Juhász Alexandra PhD hallgató

Európa valószínűleg egyetlen őshonos, emlős vérmétele a *Schistosoma turkestanicum*, ami jelenlegi ismereteink szerint nálunk csak a gemenci szarvasokban él. Jelentőségét az adja, hogy Közép- és Kelet-Ázsiában a csigából kirajzó cercáriája dermatitist okoz azokban az emberekben, akik vízzel elárasztott szántóföldeken, például rizsföldeken dolgoznak, míg másutt a fürdőző emberek bőrén csalánkiütéshez hasonló elváltozást hoz létre. Mindemellett ez a mételeg ígértes vizsgálati alanya annak a nagy horderejű nemzetközi kutatásnak, ami a nagyon patogén emberi vérmételegkék bőrbe történő behatolási és inváziós képességét vizsgálja abból a célból, hogy ellenszert találjon e folyamat kivédésére. Mivel a *S. turkestanicum* lárvája behatol ugyan az ember bőrébe, de e gazdában a féreg tovább fejlődni nem tud, átmeneti állapotot képvisel az állati és az emberi schistosomák között.

A dunai halászkörében „vízi rühösségnek” nevezett bántalmat is a *S. turkestanicum* okozza, de a vadban nem tesz kárt. Ezért maradhatott észrevétlen Magyarországon ez az apró parazita a kezdetektől fogva. Ha a *S. turkestanicum* valóban őshonos a Duna mentén, akkor évmilliók óta elkerülhetett más területekre is, ha viszont az emberi tevékenység következtében hurcolódott be, akkor mi szab gátat további terjedésének? E kérdések megválaszolása járványvédelmi szempontból hasznos volna, nem utolsó sorban azért, hogy az emberi fertőzést okozó *Schistosoma*-fajok behurcolásának elejét vegyük.

A szarvasok vérmételeg-kórjának elterjedését az állatok belső szerveinek (1), az általuk hullatott bélsárnak (2), a köztigazda csigának (3) és az élőhely vízének (4) a vizsgálatával végezhetjük. Mindezen lehetőségek szezonálisak és a vizsgálati minták nehezen beszerezhetőek. A vadászok együttműködési készségétől és a vizsgált terület alapos helyismeretétől nagyon függ a kutatás eredménye, amiben sok bizonytalansági tényező van. Ezért a fent említett mind a négy lehetőséget megragadtuk a vérmételeg élőhelyeinek kiderítésére.

A szarvasok zsigeri szervei közül a májak vizsgálatára adódott lehetőségünk. Ezekben a kifejlett mételegkék az erek kimosásával találtuk meg. A szövetekben vándorló petéket a szerv szuszpenziójában detektáltuk és kidolgoztunk egy módszert azok észrevehetőségének fokozására. A bélsárba jutó petéket az etető helyeken összeszedett hullatékokban mutattuk ki. A köztigazda csigák élőhelyeit főleg a héjak alapján azonosítottuk, mivel élő példányokat az utóbbi években alig lehetett találni. A vízben úszó mételeglárvákat attraktánsokat kibocsátó csapdák alkalmazásával igyekeztünk megtalálni.

Noha egyedenként csak egy-egy kis májdarab vizsgálatát lehetett elvégezni, ami nem feltétlenül tartalmazott vérmételegkék, a fertőzöttség prevalenciát a szarvasokban a gemenci ártéren közel száz százalékosnak találtuk. Ezzel szemben a hullatékban ritkán voltak megtalálhatóak a peték. Fertőzött csigát és cercáriát idén nem találtunk, ami részben annak tudható be, hogy a nyári szárazság miatt az általunk ismert élőhelyek tavai kiszáradtak.

Tervezzük, hogy hasonló módon, más területeken is megvizsgáljuk a szarvasok, vagy más vadak vérmételeges fertőzöttségét.

Köszönetet mondunk a Gemenci Erdő- és Vadgazdaság Zrt. jelentős anyagi, továbbá szakembereinek hathatós technikai segítségével, ami nélkül e kutatás nem valósulhatna meg. A kutatást az Emberi Erőforrások Minisztérium 9877-3/2015/FEKUT számú támogatása is segítette.

MAGYARORSZÁGON DIAGNOSZTIZÁLT TAENIOSIS ESETEK A 2000-2014-ES IDŐSZAKBAN

Kucsera István¹, Danka József¹, Mezei Eszter², Orosz Erika¹

Bevezetés: A *T. saginata* és *T. solium* taeniosis Magyarországon is régóta ismert. Az első dokumentált adatokat Prof. Lőrincz Ferenc közölte 1930-ban, az 1928-1929 között 1567 személy vizsgálatáról, amikor 2 személynél *T. solium*, 1 személynél *T. saginata* volt diagnosztizálva. Második közleménye az 1928-1934 között 5000 székletminta vizsgálatával 5 személynél kimutatott *Taenia sp.*-re vonatkozik.

Anyag és módszer: Az OEK-ben 12 712 személytől származó székletminta vagy ürített féreggyanús képlet, illetve a Megyei és Regionális Parazitológiai laboratóriumokkal együtt 328 572 személy mintájának vizsgálatára került sor a 2000-2014-es időszakban.

A székletvizsgálatok natív készítmény, flotációs (33% ZnSO₄) és Telemann féle szedimentációs dúsítás mikroszkópos vizsgálatával történt. Az ürített féreggyanús képletek vizsgálata makroszkópos és mikroszkópos vizsgálattal történt. A *T. solium* cysticercosis szerológiai vizsgálata RIDASCREEN *Taenia solium* IgG EIA (R-Biopharm, Germany) vagy NovaLisa *Taenia solium* IgG EIA (NovaTec, Germany) és/vagy CYSTICERCOSIS WB IgG (LDBIO Diagnostics, France) tesztekkel történt.

Eredmények: Az OEK Parazitológiai osztályán 12 712 személy mintájának mikroszkópos vizsgálata során *T. saginata* 16 (0,126%) esetben, *Taenia sp.* 6 (0,047%) esetben (összesen 22/0,173%) került kimutatásra. Összevonva az OEK, valamint a Megyei- és Regionális laboratóriumok eredményeit, 328 572 személy vizsgálatát követően *T. saginata* 20 (0,006%) és *Taenia sp.* 19 (0,006%) (összesen 39/0,12%) esetben volt diagnosztizálva. *T. solium* egyetlen mintában sem fordult elő.

Cysticercosis gyanúja miatt 346 személytől származó 383 savóból és 70 liquorból 519 ellenanyag kimutatást végeztünk az OEK-ben. 281 személytől csak savót, 5 személytől csak liquort, 60 személytől mindkét mintát kaptunk. Savóból 434 (294 EIA, 140 WB), liquorból 85 (42 EIA, 43 WB) végeztünk. 32 személynél legalább egy alkalommal pozitív vagy kétes eredmény született (többnyire az EIA-ben). Közülük 17 személynél történt megerősítő WB vizsgálat, amely csak 1 esetben mutatott kétes mintázatot. Ezért a fals EIA eredmények nem zárhatók ki.

A járványügyi adatbázisból kigyűjtött adatok alapján ebben az időszakban 44 bejelentett taeniosis eset volt, 41 magyar és 3 külföldi személynél, közülük 29 férfi és 15 nő. A bejelentett esetek közül 6 behurcoltként, a többi hazaiként szerepel a nyilvántartásban.

Következtetések: Magyarországon a human taeniosis valószínűleg aluldiagnosztizált és aluljelentett fertőzés. Ennek ellenére az enterális taeniosis manapság meglehetősen ritkán fordul elő, a *T. solium* cysticercosis pedig kazuisztikának számít.

KIS- ÉS NAGY STRONGYLIDÁK OKOZTA FERTŐZÖTTség VIZSGÁLATA HAZAI MÉNESEKben

Kálmán Csenge, Farkas Róbert

A lovak bélesatornájában élősködő féregfajok közül a vakbélben és a vastagbélben található nagy- és/vagy kis strongylidák fordulnak elő leggyakrabban. Ezek hazai előfordulásáról a múlt század eleje óta tudunk, de az utóbbi évtizedekben nem állnak rendelkezésre adatok arról, hogy a féregellenes kezelések ellenére a kis-, és különösen a nagy strongylidák előfordulnak-e, s ha igen, milyen gyakorisággal a hazai állományokban.

2015 tavaszán 5 ménesben összesen 440 lótól egy alkalommal bélsármintákat gyűjtöttünk, s ezzel egyidejűleg feljegyeztük a tartással és féregtelenítéssel kapcsolatos adatokat. A laboratóriumi vizsgálatok során először McMaster módszerrel megállapítottuk a strongylida-típusú peték grammonkénti számát. A lárvatenyésztést és a lárvák izolálását követően mintánként elvégeztük a harmadik stádiumú lárvák morfológiai vizsgálatát.

A vizsgált fonálféreggel a lovak többsége (313/440; 71,1%) fertőzöttnek bizonyult. A parasitosis állományonkénti prevalenciája 38,7-89,6% között változott. A strongylida-típusú peték legkisebb grammonkénti száma 50, a legnagyobb 1950 volt. A lovak többségében (313; 71,1%) kis strongylidák okozták a fertőzöttséget, ezek minden fertőzött lóban jelen voltak. Tudomásunk szerint évtizedek óta először került megállapításra, hogy a nagy strongylidák közé tartozó három *Strongylus*-faj továbbra is jelen van a hazai lovakban. Ezek lárváit a 440 ló közül 108-ban (24,5%) megtaláltuk. Leggyakoribb a *Strongylus equinus*, amellyel a lovak egyötöde (98; 22,3%) volt fertőzött. A legnagyobb kórtani jelentőségű *S. vulgaris* 20, míg a *S. edentatus* 7 állat fertőzését okozta. Mindhárom faj egyidejű jelenlétét 3 ménesben lehetett megtalálni. A kis- és nagy strongylidák előfordulása és a lovak kora között nem lehetett összefüggést megállapítani.

Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a féregellenes kezelések ellenére a vizsgált ménesekben a lovak többsége fertőzött, ami megkérdőjelezi a féregtelenítések hatékonyságát. Továbbá megállapítható az is, hogy a parazitológiai vizsgálatokra alapozva csak a lovak egy részét kellene kezelni, ily módon is csökkenteni annak kockázatát, hogy e fonálféregfajok populációiban rezisztencia alakuljon ki az alkalmazott féregellenes hatóanyagokkal szemben.

A SERTÉSMÁJAK TEJFOLTOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Majoros Gábor

A parazitológiai szakirodalomban általánosan elfogadott tényként említik azt a jelenséget, amikor az *Ascaris suum* sertés orsóféreg lárvái a májon való áthaladásuk következményeként fokális gyulladással reagálnak ki, s ez a máj felületén diffúz, fehér foltokként jelenik meg az éppen ilyen fertőzésen áteső, levágott állatokban. A szétterülő tejcsépp alakjához és színéhez való hasonlatosságuk miatt a szerv felületén lévő, és később teljesen regenerálódó elváltozásokat tejfoltoknak nevezik. Régóta ellentmondásos azonban e foltok körfejlődésének megítélése, mivel az már bizonyos, hogy a lárvák nem halnak el itt, továbbá az általuk okozott reakciót sokféle testanyag vagy anyagcseretermék is létrehozhatja.

A húsvizsgálat során a sok tejfoltot tartalmazó májat a közfogyasztás előtt el kell vonni, és a vágóhidakon azokat a szerveket, amelyekben csak néhány ilyen folt található, a góc kimetszésével teszik élelmiszerként feldolgozhatóvá. Felmerül azonban annak lehetősége is, hogy az orsóféreg okozta elváltozások a máj mélyebb régiójában is kifejlődhetnek, ezért több máj lehet érintett e parazita inváziója szempontjából, mint amennyit szabad szemmel detektálni lehet. Az orsóférgesség rossz takarmányértékesítést és a fejlődésben való visszamaradást is okoz, s mindezek miatt az állattartók számára hasznos információ lehet a vágóhídon megállapított *Ascaris*-fertőzöttség hiteles visszajelzése.

Tanszéki munkacsoportunk egy élelmiszerbiztonsági pályázat keretében a májak állapota alapján vizsgálni kívánta a hazai sertésállományok orsóférgességének prevalenciáját, mivel ez a fertőzés a májak tekintélyes részének elkobzása miatt nagy gazdasági kárt okoz.

Három év alatt, vágóhidakról származó 204 sertésmáj darabot vagy teljes májat vizsgáltunk meg vándorló lárvák jelenlétére. A szervek emésztéses, szuszpendálásos, kompresszóriumos és szövettani vizsgálatát végeztük el. A lárvákat az elváltozott területeken és az ép májszövetben is kerestük.

A megvizsgált szervekben egyetlen lárvát sem tudtunk kimutatni annak ellenére, hogy szabad szemmel mindegyik megvizsgált májon pregnáns elváltozások voltak láthatók. A „tejfoltos” májakat gyakorlott húsvizsgálók válogatták ki a legtipikusabb és legsűrűbben előforduló elváltozások alapján. Sem az elváltozott részeken, sem az intakt májparenchimában nem találtuk paraziták nyomát, noha a májlebenyék közötti, megszáradott szöveti szerkezete eozinofil granulociták bőséges előfordulásáról tanúskodott.

Mivel hasonló féreglárvákat más állatok szerveiből sikeresen tudtunk kimutatni az általunk alkalmazott eljárásokkal, továbbá a megvizsgált minták is adekvátak voltak, feltételezzük, hogy nem módszertani hiba okozta a lárvák megtalálásának hiányát. Elképzelhető annak lehetősége, hogy a tejfoltok megjelenésének idején már egyetlen lárva se tartózkodjon a májban, de ez valószínűtlen a feltehetően folyamatos invázió és a tejfoltok nagy száma miatt. A legvalószínűbbnek az tűnik, hogy ezt az immunreakcióként létrejövő folyamatot mégsem kizárólag csak az orsóféreg lárvák okozhatják, ezért a „tejfoltosság” tényleges oka nem mindig írható az élőködők inváziójának rovására. Szélesebb körű és alaposabb vizsgálat lenne szükséges az ascaridosis tényleges károkozásának megállapítására és az ellene való védekezés hatékonyságának fokozására.

Köszönetet mondunk a vizsgálati mintákat biztosító állatorvos kollegáknak. A kutatást a KTIA-AIK-12-1-2012-0012 élelmiszerbiztonsági pályázat tette lehetővé.

MAGYARORSZÁGI SZARVASFÉLÉKBEN ÉLŐ NAGY TÜDŐFÉRGEK (*Dictyocaulus* spp.) POPULÁCIÓGENETIKAI ELEMZÉSE

Ács Zoltán és Sugár László

A kérődzők és lófélék tüdőféreg (*Dictyocaulus* spp.) fertőzöttsége (dictyocaulosis) jól ismert probléma az állattenyésztők és vadgazdák számára világszerte. A háziállatok közt szórványosan kialakuló dictyocaulosis járványok oka nem teljesen tisztázott, egyesek szerint a vadon élő állatok szolgálnak rezervoárként e parazitáknak. A szarvasfélék (Cervidae) legfontosabb parazitájának a tüdőférget tekintik, legalábbis kerti tartás esetén. Az egyes *Dictyocaulus* fajok morfológiai elkülönítése morfológiai jellegeik alapján kétséges, a molekuláris módszerek viszont jelentős segítséget jelentenek e téren. A nagy tüdőféreg populációgenetikai vizsgálata korábban csak a szarvasmarha tüdőférégre, svédországi *D. viviparus* férgekre vonatkozott. E vizsgálatok magas fokú strukturáltságot becsültek, melyet valószínűleg emberi tevékenységek befolyásoltak.

Vizsgálataink a természetes környezetben levő *Dictyocaulus* tüdőféreg genetikai strukturáltságát célozta feltárni, szarvasféle gazdaállatokra fókuszálva. Kifejlett tüdőférget gyűjtöttünk be a vadászatokon elejtett gím- (*Cervus elaphus*), ill. dámszarvasok (*Dama dama*) és őzek (*Capreolus capreolus*) légsővéből és hörgőiből. A minták Magyarország 23 helyéről származtak és egy gyűjtőhelyről a Keleti-Kárpátokból. Teljes genomi DNS-t vontunk ki egyedenként a féregpéldányokból. PCR-es felszaporítást majd szekvenálást végeztünk a mitokondriális citokrom c oxidáz 1 alegység (cox1) 5' végi 'barcode' régiójára (657bp).

A filogenetikai elemzés 3 erősen alátámasztott kládba sorolta a magyarországi tüdőféreg mintákat (99% bootstrap támogatás). A DNS szekvencia divergenciák kládon belüli (<2%) és kládok közötti (>13%) értékeiből következtetve a 3 klád különböző tüdőféreg fajoknak felel meg. Az analízis során egy leíratlan faj is előkerült (*D. sp. n.*). A 3 fajból vizsgált 106 magyarországi tüdőféreg példányban összesen 70 haplotípust azonosítottunk. A *D. capreolus* kisebb genetikai diverzitást mutatott ($\pi=0,0086$), mint a *D. eckerti* ($\pi=0,0184$). A vizsgált *D. eckerti* térben elkülönített állományai genetikailag változatosak ($\pi=0,0099-0,0239$), de a haplotípus-eloszlás látszólag nem mutat populációs különbségeket.

A vizsgált *Dictyocaulus* fajok két különböző populációgenetikai osztályt mutattak. (1) A *D. eckerti* populációgenetikai elemzése nagyfokú génáramlást mutatott a gyengén strukturált térbeli populációk között és a tanulmányozott 3 szimpatikus gazdafaj szerint is. Főbb gazdái (gímszarvas, däm vad) nagy vándorlási hajlammal rendelkeznek. A magas migrációs érték erős genetikai kapcsolódást jelez a *D. eckerti* állományok között. Az eredmények alapján a *D. eckerti* a vadon élő kérődzők diverz genetikai hátterű, generalista élősködője. (2) A *D. capreolus* közepes populációgenetikai struktúrát, alacsonyabb diszperziós képességet jelez. Gazdaállata az őz, kevésbé vándorló, illetve territoriális fajnak tekinthető, ami magyarázhatja az erősebb genetikai elkülönültség mintázatát. A *D. capreolus* rejtett genetikai struktúrája távolságfüggő, ami az őz diszperziós életmódjának a következménye.

PARAZITÁK TERJEDÉSE A VÁLTOZÓ EURÓPAI KÖRNYEZETBEN: A SZÍVFÉREG PÉLDÁJA HAZÁNKBÓL

Bacsadi Árpád, Papp Attila, Szeredi Levente, Tóth Gergely, Nemes Csaba, Imre Viktória, Tolnai Zoltán, Széll Zoltán, Sréter Tamás

Európában számos vektor terjesztette helminthosis, így a szívféreg (*Dirofilaria immitis*) terjedése volt megfigyelhető a Földközi-tenger térségéből a kontinens északi és keleti része felé az utóbbi évtizedekben. Hazánkat 2007-ig, az első autochton kutya fertőzöttség megállapításáig nem tekintették szívféreg endémiás országnak.

Retrospektív és periódus prevalencia vizsgálatunk célja a *D. immitis* földrajzi elterjedtségének és a terjedés időbeli lefolyásának vizsgálata volt hazánkban.

A NÉBIH ÁDI központi és regionális laboratóriumaiba 2001 és 2015 között beküldött 2622 kutyahulla kórbonctani jegyzőkönyveit dolgoztuk fel szívférgesség szempontjából. A hazai becsült vörös róka (*Vulpes vulpes*) populáció több mint 1%-ára ($n = 936$) kiterjedő felmérő vizsgálatot végeztünk minden megyében a *D. immitis* fertőzöttség felderítése céljából 2013 és 2014 között. A laboratóriumunkba 2007 és 2014 között beküldött összes aranysakál (*Canis aureus*) hullát is megvizsgáltuk szívféreg fertőzöttségre. Az állatok származási helyét térinformatikai adatbázisban rögzítettük.

Autochton szívférgességet mutattunk ki 27 kutyában, 23 vörös rókában és 2 aranysakálban. A 18 súlyosan fertőzött kutyából 11 elhullását okozhatta a parazita. Az időbeli lefolyás vizsgálata alapján a *D. immitis* 2007-ben telepedhetett meg hazánkban. Ezt követően a parazita előfordulási gyakoriságának, illetve földrajzi elterjedtségének növekedése volt megfigyelhető napjainkig. Vizsgálatunk alapján a hőmérséklet és a kutyafélék *D. immitis* fertőzöttsége közötti pozitív korreláció alátámasztja, hogy elsősorban a hőmérséklet befolyásolja a parazita hazai elterjedtségét. Emiatt a szívféreg megtelepedésére hazánkban az Alföld éghajlata a legalkalmasabb. Vizsgálataink alapján az Alföld napjainkra *D. immitis* endémiás régióvá vált, ahol a parazita előfordulási gyakorisága hasonló kutyákban (4,6%; 95% CI = 3,0–7,1%) és vörös rókákban (4,5%; 95% CI = 3,0–6,7%). Sporadikus esetek hazánk más régióiban is előfordulnak, de a kutyák klinikai szempontból jelentős fertőzöttségére elsősorban az Alföldön kell számítani.

A *D. immitis* hazai megtelepedésével kapcsolatos eredményeink egybevágóak a közelmúltban kifejlesztett, éghajlat alapú előrejelzési modell prognózisával. A szívférgesség és az aranysakál, mint rezervoár gazda kelet-európai földrajzi elterjedtségének növekedését és annak időbeli lefolyását összevetve azonban úgy tűnik, hogy a globális felmelegedésen túl az aranysakál természetvédelmi intézkedéseknek köszönhető növekvő terjedése és egyedszáma is szerepet játszhat a szívféreg térségbeli terjedésében. Fertőzöttségük alacsony intenzitása és a mikrofilariemia hiánya alapján a rókák nem a legalkalmasabb gazdái a parazitának, azonban vizsgálatuk alkalmas az új európai endémiás területek felderítésére, mert a *D. immitis* földrajzi elterjedtsége és előfordulási gyakorisága hasonló kutyákban és rókákban. Tekintettel arra, hogy a változó európai környezet számos parazita elterjedtégét befolyásolja, célszerű lenne a fentiekhez hasonló vizsgálatokat más parazitózisokra is kiterjeszteni.

ÚJ PARAZITÓZIS ÉS PARAZITOOZONÓZIS: AZ ONCHOCERCOSIS LUPI LEÍRÁSA, JELLEMZÉSE ÉS AZ AZÓTA TÖRTÉNEK

Egyed Zsuzsanna, Széll Zoltán, Varga István, Sréter Tamás

Kutyában szem-onchocercosist az ezredfordulóig mindössze öt esetben írtak le az Egyesült Államokban. Az amerikai szerzők növényevőkben élősködő onchocercák aberráns alkalmi megtelepedésének vélték a fertőzéseket.

Beszámolónk célja, hogy ráirányítsa az állatorvosi szakma figyelmét egy új, növekvő jelentőségű parazitózisra és parazitoozonózisra.

Európában elsőként 2001-ben állapítottuk meg a parazitózis előfordulását. Ezt követően összesen további hét esetben észleltünk szem-onchocercosist hazai kutyákban és megállapítottuk a parazitózis előfordulását Portugáliában, továbbá igazoltuk görögországi jelenlétét is. Bizonyítottuk, hogy a parazita morfológiája jelentősen eltér minden eddig ismert *Onchocerca*-fajétól, és mind a parazita, mind az abban élő *Wolbachia* endoszimbionták DNS szekvenciái jelentősen eltérnek a nemzetség többi tagjának szekvenciáitól. Tekintettel a fentiekre és arra a tényre, hogy a kutyákban élősködő nőtény férgéknél minden esetben mikrofilária ürítés volt megfigyelhető, a kutyák a parazita végleges gazdáinak tűntek. Akkori véleményünk szerint a parazita az eredetileg egy kaukázusi farkas szemelváltozásából izolált és orosz nyelven leírt, de valid fajként senki által el nem fogadott *Onchocerca lupi* Rodonaja 1967 volt. Sokáig egyedül voltunk véleményünkkel. Jellemeztük a parazita által okozott klinikai tüneteket, kórtani elváltozásokat, leírtuk a laboratóriumi kórjelzést, a betegség gyógykezelését és az irodalomban leírt eset alapján valószínűsítettük zoonotikus jelentőségét. Az *O. lupi* súlyos heveny, ill. idült szemmegbetegedést okoz kutyákban. A kórjelzés a mikrofiláriák bőrbioptátumból való lárvaizolálásos kimutatásával történhet, a betegség gyógykezelése a férgek sebészi eltávolításával lehetséges. Ezt követően a parazita előfordulását megállapították Svájcban, Németországban, Romániában, Törökországban, Iránban, Tunéziában, Egyiptomban és az Egyesült Államok nyolc tagállamában. A publikált kutya esetek száma ma már meghaladja a kétszázat. A parazitát három esetben leírták macskából és tizenkét esetben emberből is. A fertőzöttség mind kutyában, mind macskában és érdekes módon két emberben is mikrofilária ürítéssel járt, azaz úgy tűnik, hogy a kutyán kívül a macska és az ember is végleges gazdája lehet a parazitának. A morfológiai és a genetikai vizsgálatok minden esetben igazolták, hogy a parazita azonos volt az általunk jellemzett parazitával. Mára a parazitológus körökben általánosan elfogadott, hogy a fertőzéseket az *O. lupi* okozza és új, növekvő jelentőségű parazitózissal és parazitoozonózissal állunk szemben.

Amerikai kutatók a közelmúltban azonosították a parazita vektorát, a *Simulium tribulatumot*. Ennek jelentősége óriási, ugyanis az ember *Onchocerca volvulus* okozta megbetegedése elleni gyógyszer és vakcina fejlesztések legfőbb gátja, hogy nem rendelkezünk megfelelő laboratóriumi parazita-gazda modellel. SPF kutyák laboratóriumban fenntartott vektorok segítségével való fertőzése lehetővé teszi egy ilyen gazda-parazita modell létrehozását, amely új lökést adhat az ember onchocercosisa elleni küzdelemnek. E betegség mintegy 1 millió ember gyógyíthatatlan vakságáért, ill. végleges látáskárosodásáért felelős világszerte.

NÖVEKVŐ JELENTŐSÉGŰ BETEGSÉGEK KEVÉSSÉ ISMERT VEKTORAI: A HAZAI TÖRPESZÚNYOG FELMÉRŐ VIZSGÁLAT TAPASZTALATAI

Szell Zoltán, Bodrogi Berta, Sréter Tamás

Az 1–3 mm hosszú *Culicoides*-fajok a legapróbb vérszívó rovarok közé tartoznak. Annak ellenére, hogy vektorai három, arbovírus okozta OIE listás betegségnek, a kérődzők kéknyelv betegségének, az afrikai lópestisnek és a szarvasok járványos vérzéses betegségének, továbbá számos más arbovírusnak (pl. a Schmallenberg vírusnak), egysejtű parazitának (*Haemoproteus*- és *Leucocytozoon*-fajok, *Hepatocystis kochi*) és filarioid fonálféregnek (*Onchocerca*- és *Mansonella*-fajok), rendszertanukkal, életmódjukkal és az ellenük való védekezéssel kapcsolatban még számos kérdés megválaszolatlan.

Hazai faunisztikai vizsgálatokat utoljára az 1930-as években végeztek, amelyek azonban nem tértek ki a törpeszúnyogok szezonálisára és elterjedtségére, továbbá a *Culicoides* rendszertanának és nevezéktanának változása miatt mai értelmezésük már nem egyszerű. Ezért a kéknyelv betegség hazai megállapítását követően a NÉBIH a Bizottság 1266/2007/EK rendeletének megfelelően elindította a hazai törpeszúnyog felmérő vizsgálatot.

A törpeszúnyog felmérő vizsgálatok időtartama alatt (2008–2012, 2014–2015) összesen 82 gyűjtési helyről származó 669 csapdatartalmat vizsgáltunk, amelyekben a milliós nagyságrendű izeltlábú tömegéből 85673 *Culicoides* egyedet azonosítottunk fajkomplex vagy faj szinten. A vizsgálatok eredményei alapján a kéknyelv betegség legjelentősebb dél-európai vektora, a *Culicoides imicola* hazánkban nem fordul elő. Magyarországon a *Culicoides pulicaris* complex, a kéknyelv betegség vírus egyik vektorcsoportja, van jelen a legnagyobb hányadban (63,5%), de egyes megyékben az összes csapdázott törpeszúnyog 90%-a ebből a fajkomplexből került ki. A kórokozó másik vektorcsoportja, a *Culicoides obsoletus* complex az összes törpeszúnyog 11,7%-át tette ki. A *Culicoides nubeculosus* complex az összes egyed 12,3%-a, míg a más *Culicoides*-fajok az összes egyed 12,5%-át tették ki. Az egyéb fajok közül a *Culicoides pictipennis*, a *Culicoides festivipennis*, a *Culicoides fascipennis*, a *Culicoides salinarius/circumscriptus* és a *Culicoides parroti* hazai előfordulását igazoltuk. A vizsgált időszak összesített adatai alapján hazánkban a törpeszúnyogok aktivitása bimodális, bár egyes évek között jelentős különbségek voltak. Hazánkban az első törpeszúnyogok rendszerint áprilisban jelennek meg. Májusban az egyedszámuk jelentősen emelkedik, ekkor figyelhető meg az aktivitásuk első csúcsa. A nyári hónapokban a törpeszúnyogok aktivitása mérséklődik, majd augusztusban figyelhető meg egy újabb, de a májusinál kisebb aktivitási csúcs. Szeptembertől aktivitásuk jelentősen visszaesik, majd decemberben megszűnik, bár sporadikus előfordulásuk alkalmanként télen is megfigyelhető volt.

Eredményeink alapján hazánkban a törpeszúnyogok – bár eltérő egyedszámban és faji összetételben – szinte mindenütt előfordulnak az állattartó telepek közelében. Hazánk az Alpok földrajzi akadály szerepe miatt a Balkán kapujaként jelentős szerepet tölt be a kéknyelv betegség és más vektorok terjesztette betegségek európai járványtanában, azaz a kórokozó délkeletről északra és nyugatra történő terjedésében. Mindezek ismeretében indokolt lenne a hazai *Culicoides* felmérő vizsgálatok folytatása és az entomológiai felmérések kiterjesztése más vektorfajokra, ill. a mediterrán térségben előforduló más kórokozókra is.

SzIE Állatorvos-tudományi Kar, Parazitológiai és Állattani Tanszék¹
Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék²
Ócsai Madárvárta Egyesület³
ELTE, Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék⁴
Richter Gedeon Nyrt. Kutatási Igazgatóság, Szintézistámogató Laboratórium⁵
Szegedi Tudományegyetem, Farmakognóziás Intézet⁶

Parazitológia

A ROVAREVÉS JÁRULÉKOS ELŐNYE: AZ ÉNEKESMADARAK ÁLTAL FELVETT ÍZELTLÁBÚ VEDLÉSI HORMONOK KÁROSÍTHATJÁK KULLANCSAIKAT

Hornok Sándor¹, Kováts Dávid^{2,3}, Flaisz Barbara¹, Csörgő Tibor^{3,4}, Könczöl Árpád⁵, Balogh György Tibor⁵, Csorba Attila⁶, Hunyadi Attila⁶

A mérsékelt égövön a madarak többnyire ún. háromgazdás kullancsok lárváival és nimfáival fertőzöttek, amelyek kizárólag a vérszívás befejezését követően gazdájukról leválva, tehát a környezetben vedlenek át a következő stádiummá. Szakirodalmi adatok szerint, ha a kullancsokat mesterségesen ízeltlábú vedlési hormonokkal, ún. ekdiszteroidokkal táplálják, az felgyorsítja fejlődésüket, és a vedlés bevezető fázisaként a kutikula leválását (apolysis) indukálhatja. Valószínűleg ilyen, külső forrásból származó ekdiszteroidokra vezethető vissza, hogy kecskék és denevérek kullancsai esetében a gazdán, vérszívás közben mutakozó apolysis figyelhető meg.

Jelen kutatási célunk az volt, hogy megvizsgáljuk: a döntően rovarokkal táplálkozó énekesmadarokról gyűjtött kullancslárvák és -nimfák esetében mutakozik-e apolysis, van-e ennek jellemző szezonális eloszlása, és bizonyítható-e ennek háttéréként a madarak vérében természetes úton felvett ekdiszteroidok jelenléte.

Három év alatt (2012-2014) kullancsokat gyűjtöttünk gyűrűzés céljából befogott énekesmadarokról. A kullancsok fajtát morfológiai alapon meghatároztuk, és megvizsgáltuk az apolysis előfordulását. Véletlenszerűen kiválasztott kullancs-fertőzött madarakból alvadásban gátolt vérmintát is gyűjtöttünk, amelyek közül 18-at az ekdiszteroidok mérésére folyadékromatográfiával kapcsolt tandem tömegspektrometriás analízisnek (HPLC-MS/MS) vetettük alá.

Összesen 3330 kullancslárvát és -nimfát gyűjtöttünk 1164 énekesmadárról, amelyek 46 fajba tartoztak. A kullancsok jelentős része (20,5%) apolysist mutatott. Az apolysis jelenségét szezonális változás jellemezte: gyakorisági csúcsa júliusban volt. Ez szignifikáns összefüggést mutatott a lepkék egyedszám-változásának szakirodalmi adataival, aminek háttérében az állhat, hogy a hernyók a rovarévő madarak legvalószínűbb ekdiszteroid forrásai. A 18 kullancs-fertőzött madár vérmintái közül nyolcban legalább egy, legfeljebb hét különféle ekdiszteroidot ill. ekdiszteroid származékot tudunk kimutatni, gyakran igen magas koncentrációban (akár 8 µg/ml 20-hydroxyecdysone). Az ízeltlábú vedlési hormonok jelenléte (az apolysishez hasonlóan) a nyári időszakban volt a legjellemzőbb.

Eredményeink alapján a természetes úton felvett ízeltlábú vedlési hormonok magas koncentrációt érnek el a rovarévő énekesmadarak vérében. Ezek a (kullancsok szempontjából) exogén ekdiszteroidok valószínűleg kórosan hatnak a madárkullancsokra azáltal, hogy már a gazdán apolysist indukálhatnak, ami élettani körülmények között nem következik be. Mivel a vedlési hormonok az ízeltlábúak táplálkozásának felfüggesztését, nyálmirigysorvadását is okozhatják, feltételezzük, hogy a rovarévő madarak vérében jelenlévő ekdiszteroidok lerövidíthetik a kullancsok vérszívási idejét, és így befolyásolhatják a kullancs közvetítette kórokozók átvitelét.

Munkánkhöz az NKB-15983 számú pályázat nyújtott támogatást.

SzIE Állatorvos-tudományi Kar, Parazitológiai és Állattani Tanszék¹
Zaragózái Egyetem, Kórtani Tanszék²
MTA-ATKP, Növényvédelmi Intézet³
Francia Nemzeti Agrártudományi Kutatóintézet (INRA)⁴
Független kutatóbiológus, Németország⁵
Kolozsvári Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem, Parazitológiai Tanszék⁶
Felső Mawprem Természetvédelmi Terület (Meghalaya, Shillong)⁷
Belgrádi Egyetem, Orvosi Kutatóintézet, Entomológiai Laboratórium⁸
Belgrádi Egyetem, Biológia Kar, Állat Ökológiai és Zoogeográfiai Tanszék⁹
Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár¹⁰
MTA ATK, Állatorvos-tudományi Intézet¹¹
Eszterházy Károly Főiskola, Állattani Tanszék¹²
Vietnami Tudományos Akadémia, Ökológiai és Biológiai Intézet¹³
Vadbiológiai Kutatóintézet (IREC)¹⁴
Saitama Orvosi Egyetem, Aneszteziológiai Osztály¹⁵
Toyama Egészségtudományi Intézet¹⁶
Yamaguchi Egyetem, Állatorvosi Kar, Állatorvosi Tanszék¹⁷

Parazitológia

AZ EURÁZSIA-SZERTE ELTERJEDT HÁROM DENEVÉRKULLANCS-FAJ VALÓSZÍNŰLEG HÁROM FAJKOMPLEXET ALKOT

Hornok Sándor¹, Agustín Estrada-Peña², Kontschán Jenő³, Olivier Plantard⁴, Bernd Kunz⁵, Andrei D. Mihalca⁶, Adora Thabah⁷, Snežana Tomanović⁸, Jelena Burazerović⁹, Takács Nóra¹, Görföl Tamás^{10,11}, Estók Péter¹², Vuong Tan Tu¹³, Szőke Krisztina¹, Isabel G. Fernández de Mera¹⁴, José de la Fuente¹⁴, Mamoru Takahashi¹⁵, Takeo Yamauchi¹⁶, Ai Takano¹⁷

A filogeográfiai vizsgálatokhoz használt modern, molekuláris biológiai módszerek lehetővé teszik azonos fajú egyedek vagy rendszertanilag közeli fajok nagy földrajzi régiókban gyűjtött mintáinak pontos genetikai összehasonlítását. Bár ezeket számos kullancsfajnál alkalmazták, a denevérekullancsok esetében még nem – annak ellenére, hogy az *Ixodes vespertilionis* és az *I. simplex* kullancsfajok egész Euráziában elterjedtek, és taxonómiájuk bizonytalan.

Célunk e hiányzó adatok pótlása, a denevérekullancsok taxonómiai revíziójának elindítása volt.

A jelen vizsgálathoz 21 kullancsot használtunk, amelyeket hat európai és négy ázsiai országban gyűjtöttünk. Ezekből DNS-t vontunk ki, majd három mitokondriális gén (COI, 16S és 12S) egy-egy szakaszának összehasonlításához PCR-t és szekvenálást végeztünk.

A Spanyolországból és Európa más térségeiből származó *I. vespertilionis* példányok részleges COI szekvenciája csak 94,6%-ban volt azonos, de ezek között nem volt morfológiai eltérés. E kullancsfaj Vietnamban gyűjtött példánya a COI génszakasz alapján mindössze 84.1%-ban egyezett az európai mintákkal, és kisebb morfológiai különbséget is mutatott. Egy-egy kullancs Vietnamból és Japánból felépítésében az *I. ariadnae* fajra emlékeztetett, amelyet eddig csak Európában gyűjtöttek. Két ázsiai *I. simplex* is jelentősen eltért genetikailag az ugyanebbe a fajba sorolt európai izolátumoktól. A három kullancsfaj filogenetikai viszonyai denevér gazdafajaik filogenetikai viszonyait tükrözték.

A három vizsgált kullancsfaj Eurázsia egymástól távoli részeiben gyűjtött, eddig azonos fajúnak tartott példányai a COI génszakasz alapján 9-16%-ban térnek el, ami meghaladja a fajon belül jellemző legfeljebb 6%-os eltérést. Ezért az *I. vespertilionis*, az *I. ariadnae* és az *I. simplex* esetében is valószínűleg több (kriptikus) fajról, ill. összességében három fajkomplexről van szó, amit részletesebb morfológiai összehasonlításuk tehet egyértelművé.

SzIE Állatorvos-tudományi Kar, Parazitológiai és Állattani Tanszék¹
Kolozsvári Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem, Parazitológiai Tanszék²
Eszterházy Károly Főiskola, Állattani Tanszék³
Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék⁴
Aggteleki Nemzeti Park, Igazgatóság⁵
Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár⁶
MTA ATK, Állatorvos-tudományi Intézet⁷
Független kutatóbiológus, Németország⁸

Parazitológia

ÚJ ADATOK A DENEVÉREK KÜLSŐ ÉLŐSKÖDŐINEK ELŐFORDULÁSÁRÓL KÖZÉP- ÉS KELET-EURÓPÁBAN

Szőke Krisztina¹, Sándor Attila², Estók Péter³, Kováts Dávid⁴, Boldogh Sándor⁵, Görföl Tamás^{6,7}, Bernd Kunz⁸, Földvári Gábor¹, Barti Levente², Gianluca D'Amico², Alexandra Corduneanu², Hornok Sándor¹

A denevérek (Chiroptera) rendje a fajokban második leggazdagabb csoport az emlősök között. Különleges életmódjuknak, adaptációs képességüknek köszönhetően szinte valamennyi kontinensen, ill. a legkülönbébb élőhelyeken előfordulnak, még az emberlakta településeken (épületekben, templomtornyokban, istállóknak stb.) is. A denevéreken élősködő vérszívó ektoparaziták számos kórokozó átvivői (vektorai) lehetnek. E külső élősködőket rendszertani csoportjuktól függően szorosabb vagy tágabb gazdafajlagosság jellemzi, és kivételesen akár más emlősökön is megtelepedhetnek. A vonatkozó szakirodalmi adatok azonban hiányosak. Kutatásunk első célja a denevéreken Európában élősködő kullancsfajok (*Ixodes vespertilionis*, *I. ariadnae*, *I. simplex*), óvantagok (*Argas vespertilionis*), vérszívó atkák (Macronyssidae), poloskák (*Cimex pipistrelli*) és bolhák (Ischnopsyllidae) gazdaspektrumának vizsgálata volt. E parazitáknak csoportszinten tágabb potenciális járványtani szerepe lehet, mivel egyes képviselőik emberen, háziállatokon is szívhatnak vért.

Magyarországon az elmúlt négy évben (2012-2015), Németországban és Romániában 2015-ben külső élősködőket gyűjtöttünk denevérekről és azok környezetéből (főként barlangfalról). A kórokozó-kimutatáshoz történő DNS kivonást megelőzően a denevérek ektoparazitáit területi és gazdafaj szerinti előfordulás szempontjából rendszereztük.

Összesen 214 denevérről 314 kullancsot gyűjtöttünk. A hazánkban világviszonylatban először megtalált és leírt új kullancsfaj, az *I. ariadnae* előfordulását először igazoltuk Közép-Európa tőlünk északnyugatra fekvő térségében, Németországban. Ugyanakkor e kullancsfajt a széleskörű romániai denevérekullancs-gyűjtés során egyetlen esetben sem sikerült megtalálni. Az *I. ariadnae* fajt hazánkban barna hosszúfülű-denevéren (*Plecotus auritus*) kívül szinte kizárólag a *Myotis* nem képviselőiről gyűjtöttük. Ugyanakkor a *Myotis*-fajokon Erdélyben az *I. vespertilionis* fordult elő. Az *I. vespertilionis* mindkét térségben előkerült tipikus gazdájáról, a patkósdenevérekről (*Rhinolophus* spp.). A harmadik kullancsfaj, az *I. simplex* ritka kivételtől eltekintve hosszúsárnyú denevéren (*Miniopterus schreibersii*) fordult elő. Mindhárom kullancsfajnál több új gazdafajt állapítottunk meg (amelyekről tudomásunk szerint eddig nem jelentették), így az *I. ariadnae* hat újabb *Myotis*-fajon, az *I. vespertilionis* két újabb *Myotis*-fajon ill. az *Eptesicus*, *Rhinolophus* genusok egy-egy képviselőjén, továbbá az *I. simplex* nyugati piszedenevéren (*Barbastella barbastellus*) is előfordul. A denevérek környezetéből gyűjtött kullancsok, ill. az óvantagok, atkák, poloskák, bolhák adatfeldolgozását megkezdtük. Eredményeink alapján a denevérekullancsok gazdaspektruma két, földrajzilag közeli térség (Magyarország-Erdély) között is jelentős eltéréseket mutathat, valószínűleg a denevérmozgással (vándorlással) összefüggő kapcsolat hiánya miatt, ami további kutatást igényel.

RICKETTSIA MASSILIAE-VEL FERTŐZÖTT *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* GÓC FELBUKKANÁSA KÖZÉP-MAGYARORSZÁGON

Földvári Gábor¹, Szekeres Sándor¹, Majoros Gábor¹, Juhász Alexandra¹, Mándoki Míra², Hornok Sándor¹, Fok Éva¹, Hein Sprong³

A világ legelterjedtebb kullancsfajának tartott *Rhipicephalus sanguineus* jelentős szelekciós előnnyel rendelkezik a legtöbb kullancsfajhoz képest, mivel mindhárom fejlődési alakjának megfelelő gazdája a kutya. Ennek köszönhető, hogy világszerte elterjedt, és hogy Európában is felbukkanhat és megtelepedhet az eredeti areájához képest jóval északabbra. A kutyákat többek között *Babesia gibsoni*-val és *B. vogeli*-vel, *Hepatozoon canis*-szal, valamint *Ehrlichia canis*-szal fertőzheti, de humán egészségügyi szerepe is van több *Rickettsia*-faj terjesztése miatt.

2015 júliusában egy keverék kutyáról nagyszámú kullancs nimfa érkezett vizsgálatra. Augusztusban egy beagle került a Patológiai Tanszékre, amelyről szintén nagy mennyiségű azonos szívvottsági állapotú nimfát távolítottak el. Mindkét állat ugyanarról a Pest-megyei ebrendészeti telepről származott, ugyanabból a kennelből. Vedlést követően az adult példányok egyértelműen a *R. sanguineus* faj bélyegeit mutatták, és ezt molekuláris biológiai vizsgálataink is megerősítették. A helyszínen nagy mennyiségben találtuk meg a kullancsokat mindhárom stádiumban. A kennelt hipóval és Neostomosannal is lekezelték, ennek ellenére a kennel falán, padlóján, a rácson és repedésekben sok élő kullancsot is találtunk. Az időközben itt elhelyezett három keverék kölyökkutyán is találtunk kullancsokat. Mivel a telep anyagi lehetőségei korlátozottak voltak, a kullancsok elpusztítására a felületek lánggal történő perzselését ajánlottuk. A kennel perzselése után is meg lehetett még figyelni élő példányokat, majd a másodszori perzselés és azt követő Neostomosanos kezelés szeptemberben szüntette meg a kullancsok jelenlétét. A telep környékén és a legelőszőr kullancsosnak talált kutya befogási helyén zászlózással nem találtunk *R. sanguineus*-t.

A kennel területéről összesen több mint ezer *R. sanguineus* példány gyűjtöttünk be. Ezek többsége adult volt, de nimfát és lárvát is gyűjtöttünk. A helyszíni megfigyelések és a többszöri sikertelen kiirtás alapján több tízezresre becsüljük a kennelben egy időben jelenlévő kullancspopuláció nagyságát. A behurcolt kullancs származási helyét nem sikerült azonosítanunk, de az előzetes molekuláris adatok alapján lehetséges egy Olaszországból történt behurcolás. Az elsőként fertőzöttnek talált keverék kutyából és a három kölyökkutyából vért vettünk, és a belőlük kivont DNS mintákon végzett, *Rickettsia*-fajokra irányuló molekuláris biológiai vizsgálatok negatív eredményt adtak. A kvantitatív PCR a vizsgált 184 kullancs esetében viszont 68%-os pozitívítást mutatott *Rickettsia*-fajokra. Az egyetlen szekvenálással azonosítható faj a humán patogén *R. massiliae* volt.

Az eset felhívja a figyelmet arra, hogy hazánkban is bármikor kialakulhat *R. sanguineus* góc, amely komoly egészségügyi következményekkel járhat mind a kutyákra, mind az emberekre nézve.

Köszönetnyilvánítás: Munkánk során segítségünkre volt Dr. Major Katalin, Tóth Veronika és Szabolcsi László és a vizsgálatokat a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (FG) támogatta.

BORRELIA MIYAMOTOI VIZSGÁLATA GÁZOLT SÜNÖKBEN ÉS A RÓLUK ELTÁVOLÍTOTT KULLANCSOKBAN

Tóth Evelin, Szekeres Sándor, Földvári Gábor

A hazánkban élő keleti sün (*Erinaceus roumanicus*) az urbanizációnak köszönhetően egyre közelebbi kapcsolatba kerül az emberekkel. Mivel a sünök testmérete és életmódja kitűnő feltételeket biztosít számos ektoparazita, elsősorban a kullancsok számára, így munkánk célja az volt, hogy vizsgáljuk a nemrégiben felfedezett, kullancsok által terjesztett, és visszatérő lázat okozó *Borrelia miyamotoi* zoonotikus spirochaeták jelenlétét mind az állatok szöveteiben, mind a rajtuk található kullancsokban.

A keleti sün védett állat, így vizsgálatunkhoz csakis elhullott egyedeket használhattunk. Sajátos védekezésüknek köszönhetően gyakran esnek áldozatul a közúti forgalomnak, így kísérletünkben nagyrészt gépjárművek által elgázolt és az utakról begyűjtött tetemeket vizsgáltunk. A 23 elütött sünt begyűjtés után felboncoltuk, és az autólízis fokának megfelelően szöveti mintákat vettünk a bőrükből, lépükből, izomból és egyes esetekben a vérükből, májükből is (összesen 52 minta), és ezeket vizsgáltuk molekuláris módszerekkel. A mintákból DNS kivonó kittel izoláltuk a DNS-t, majd valós idejű polimeráz láncreakció (qPCR) vizsgálattal igazoltuk a kórokozók jelenlétét.

A tetemek közül 9 egyedről több mint 400 kullancsot, valamint 5 sünről 400 darab sünbolhát (*Archaeopsylla erinacei*) távolítottunk el. Két kullancsfaj, az *Ixodes ricinus* és az *Ixodes hexagonus* példányait azonosítottuk, amelyek között egyaránt találtunk adultokat, nimfákat és lárvákat is. A határozás után alkalikus hidrolízissel vontuk ki a DNS-t a kullancsokból, majd a szöveti mintákhoz hasonlóan qPCR-rel mutattuk ki a *Borrelia miyamotoi* baktériumok jelenlétét. A 23 vizsgált sünből 17 (74%) bizonyult *B. miyamotoi*-pozitívna a qPCR során. Mindkét kullancsfaj egyedei között találtunk fertőzötteket, és PCR-negatív sünökről eltávolított *I. ricinus* és *I. hexagonus* példányok is fertőzöttek bizonyultak. A vizsgált viszonylag kis mintaszám alapján előzetes eredményeink arra utalnak, hogy a városi keleti sünök jelentős szerepet játszhatnak a nemrég felfedezett kórokozó, a *Borrelia miyamotoi* járványtani ciklusában.

Köszönetnyilvánítás: A mintagyűjtés során segítségünkre voltak az önkéntes adatgyűjtők. Vizsgálatainkat a Közép- Duna- Völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség engedélyével (KTF: 4018-4/2015) a és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (FG) támogatásával végeztük.

GAZDAIVAR-FÜGGŐ TERJEDÉSI ÉS FERTŐZÖTTSEGI MINTÁZATOK A KÉK VÉRCSEK (*FALCO VESPERTINUS*) TOLLTETVEINÉL

Piross Imre Sándor¹, Fehérvári Péter², Vas Zoltán², Harnos Andrea¹, Szabó Krisztián³, Bertók Péter³, Solt Szabolcs⁴, Palatitz Péter⁴, Rózsa Lajos⁵

Számos tanulmány foglalkozott a paraziták gazdáikra gyakorolt hatásával, azonban a gazdák életmenetének hatása a parazitákra kevésbé feltárt. A tolltetvek (Insecta: Phthiraptera) obligát ektoparaziták, melyek talán legfontosabb döntési kényszere az újabb gazdaegyedekre való áterjedés. A tetveknek a gazdák fizikai kontaktusára van szükségük az áterjedéshez, melyre leginkább a szülő-utód kapcsolat teremt lehetőséget (vertikális transzmisszió). Munkámban azt vizsgáltam, hogy a szülőkről hasonlóan terjednek-e a hím és a nőstény fiókákra, a tapasztalt különbség megmarad-e a felnőtt madarakon is. A vizsgálatot egy fokozottan védett madárfajon, a kék vércsén (*Falco vespertinus*) és tolltetvein végeztem.

A vizsgálatot 2012-ben és 2014-ben a Cserebökényi, Vásárhelyi- és Csanádi-puszták mesterséges fészektelepein végeztük. Az ektoparaziták legyűjtése piretrin tartalmú rovarölő porral történt. A fiókák ivarának meghatározásához PCR alapú módszert használtunk. A gazda tulajdonságainak tolltetű-fertőzöttségre gyakorolt hatását általánosított lineáris modellekkel elemeztem.

A madarakon négy tetűfajt találtunk, mely közül egyet eddig csak család szintig sikerült meghatározni (Amblycera: Menoponidae), a *Laemobothrion tinnunculi*-nak pedig ez az első ismert előfordulása kék vércsén. A *Colpocephalum subzerafae* a fejlődő tokos tollak megrágása mellett hámtörmelékekkel és vérrel, míg a *Degeeriella rufa* a tollak anyagával táplálkozik. A *C. subzerafae* abundanciáját a fiókák a gazda ivara befolyásolta, és a tojókon hím fészektestvéreikhez képest szignifikánsan nagyobb volt. A *D. rufa* abundanciáját ugyanakkor a fióka korát és fejlettségét jellemző félszárnyhossz befolyásolta szignifikánsan. A *C. subzerafae* mennyisége az adult madarakon a testméretet jellemző paraméterekkel nő, illetve a költéskezdés óta eltelt napok számával csökken, és a tojókon szignifikánsan több egyed található. A felnőtt madarak *D. rufa*-val való fertőzöttsége a félszárnyhosszal, a költéskezdés óta eltelt napok számával szignifikánsan nő, és nagyobb a tojók esetében.

A kék vércse két leggyakoribb tetűfajánál ivarfüggő fertőzöttségi mintázatokat mutattunk ki, a *C. subzerafae* esetében már a vertikális transzmisszió során is. A *D. rufa* feltehetően eltérő terjedési stratégiát alkalmaz, csak akkor terjed át a fiókákra, amikor azok tollazati fejlettsége már megfelelő számára. Az eredmények alapján a gazda ivara önmagában is hatással lehet a paraziták fitnesszére, egyes élősködők ennek megfelelően egyenlőtlen terjedést mutatnak.

A kutatást a „A kék vércse védelme a Kárpát-medencében” (LIFE11 NAT/HU/000926) és az OTKA 108571. pályázatok támogatták.

HŐSZABÁLYOZÁS ÉS MORFOLÓGIA KIS APOLLÓ-LEPKÉKNÉL (*PARNASSIUS MNEMOSYNE*)

Sáfrán Nikolett¹, Szigeti Viktor^{1,2}, Kőrösi Ádám², Kis János¹

Változó testhőmérsékletű állatoknál a viselkedés (pl. napozás) és a morfológia jelentős szerepet játszik a hőszabályozásban. Kis Apolló-lepkénél néhány ilyen tulajdonságban az ivarok különböznek. A hímek torát és potrohát dorzálisan ezüstös kitinszörzet borítja (ami a legtöbb nappali lepkénél ivarok közt hasonló), a nőstények csupaszabbak és feketébbek. Fekete felületek találhatóak a hátsó szárnyakon is, ami a tor felületével együtt a hőgyűjtésben játszhat szerepet. Az elülső szárnyak által bezárt szög módosításával szabályozható a hátsó szárnyak fekete foltjainak napnak kitett felülete.

Kérdésünk, hogy a kis Apollónál van-e ivari különbség a hőszabályozásban: a szőrözöttségben, a szárny fekete felületeinek méretében, napozás közben a szárnytartásban, valamint a relatív belső-hőmérséklet változásban.

A dimorfizmus mértékét természetes- és laborkörülmények között készített fényképekről becsültük. A szőrözöttséget kategóriás változóval írtuk le, a szárny fekete felületének arányát és a szárnytartást Fiji/ImageJ programmal mértük, a léghőmérséklet adatokat adatrögzítővel gyűjtöttük. Laborban, száraz preparált lepkéken maghőmérővel mértük a lepkék testhőmérsékletének változását melegítés és hűtés hatására. Többváltozós modellekkel vizsgáltuk a terepen mért szárnyközépvonalak ivar, szőrözöttség és léghőmérséklet-függését és a laborban mért relatív hőmérséklet változás ivar-, testtömeg-, fekete foltméret-, és szőrözöttség-függését.

A hím kis Apollók a nőstényekhez képest szőrösebbek, fekete szárnyfoltjaik kisebbek. Természetes körülmények között nagyobb szögben tartják napozás közben a szárnyukat. Ez összefügg a szőrözöttséggel, de a levegő hőmérsékletével nem. Laborban a hímek gyorsabban melegednek és hűlnek le. A relatív hőmérséklet-változás függ a testtömegtől, az ivartól és a kiindulási hőmérséklettől.

Tojásaikat a nőstények árnyas erdőkben rakják (ahol a lárvális tápnövény nő), ezelőtt napoznak, ami valószínűleg tojásaik éréséhez szükséges. Hipotézisünk, hogy a nőstények a fekete hőgyűjtő felületeket növelve elvesztették szőrözöttségüket, hogy gyorsabban éri el a tojásaik éréséhez szükséges testhőmérsékletet. A hímek többet repülnek az őrzáratkozás (nőstények keresése) miatt, ezért feltételezzük, hogy a szőrözöttség a konvektív hővesztés megakadályozásában játszhat szerepet. A felmelegedés és lehűlés mérésének eredményeiből eddig az látható, hogy laborban a száraz preparált lepkék közül a hímek melegednek gyorsabban, valamint hűlnek le. Úgy gondoljuk, hogy ezek az eredmények nem mutatnak valós képet, mert a száraz preparátumok hőkapacitása más, mint az élő állatoké, ami befolyásolhatja az eredményeket.

KIS APOLLÓ-LEPKÉK (*PARNASSIUS MNEMOSYNE*) PÖDÖRNYELVHOSSZÁNAK KAPCSOLATA NEKTÁRFORRÁSAIK PÁRTACSOHOSSZÁVAL

Vajna Flóra, Szigeti Viktor, Kis János

A nappali lepkék jelentős részénél a lárvális és a felnőttkori táplálkozás egyaránt fontos a rátermettség növelésében. Az imágók virágok nektárjait fogyasztják, válogatnak a növényfajok között, amit befolyásolhat a virág színe, morfológiája, illata, a nektár összetétele és elérhetősége. A különböző növényfajok virágmélysége és a beporzók nyelvhozsza taxononként változik, ennek következménye a testméreten alapuló forrásfelosztás. A kis Apolló-lepke néhány növényfajt gyakrabban látogat másokkal szemben. A fogyasztási arányok évek között és a repülési időszakon belül változnak. Elővizsgálatunk alapján vizsgálati területünkön az enyves szegfű (*Silene viscaria*) termeli a legtöbb nektárt, fogyasztásának aránya évek között változik. Virágmélysége hasonló, vagy hosszabb a kis Apollók nyelvénél.

Célunk megtudni, hogy a kis Apolló-lepke pödörnyelvének hossza meghatározza-e a növényválasztását. Van-e különbség populációk, évek, ivarok és egyedek között a kis Apolló-lepke nyelvhozszában? Van-e különbség az enyves szegű virágmélységében populációk és évek között?

Egyedileg jelölt kis Apolló-lepkék nektárnövény-fogyasztását vizsgáltuk a Visegrádi-hegységben és a Börzsönyben 2014–15-ben. Mértük élő lepkék nyelvhozsztát és a 7 legtöbbet fogyasztott nektárnövény virágmélységét, a nektár mennyiségét és koncentrációját.

Jelentős egyedek közti különbségeket találtunk a nyelvhozszokban és a virágmélységekben. A nyelvhozsza nem különbözött a két vizsgált populáció, évek és ivarok között. A hosszabb nyelvű lepkék gyakrabban fogyasztottak a többi virágnál nagyobb profitabilitású enyves szegfűből a rövidebb nyelvűeknél, azaz várhatóan magasabb a fitnessük. A pártacsóhozsza eltérő volt évek és populációk között.

Az imágó mérete függhet örökölt tulajdonságoktól és a lárvális táplálkozástól, a táplálék pedig az időjárástól, akárcsak a virágok mérete. Ezért egyes években a lepkék lehetnek kisebbek, rövidebb nyelvvel (kora tavaszi rossz idő) és a virágok mélyebbek (késő tavaszi kedvező időjárás), ami gátolhatja a lepkéket egyes források kiaknázásában. E hipotézisünk ellenőrzéséhez további hosszútávú vizsgálatok szükségesek.

ÚJABB ADATOK MAROKKÓ UGRÓPÓK (*ARANEAE: SALTICIDAE*) FAUNÁJÁHOZ

Gál János, Kovács Gábor

Bevezetés: Az ugrópókok (*Salticidae*) az egyik legnagyobb fajszerű pókcsalád, melyek szinte mindenütt megtalálhatóak Földünkön. Képviselőik többnyire kis, - vagy közepes termetűek, nappali aktivitást mutató, elsősorban vizuális ingerek alapján vadászó pókok.

Afrikában igen sok fajuk él, de Európában is számos nemzetséget hivatkozik munkájában. A World Spider Catalog (2015) recens adatai alapján Marokkóban 8 nemzetség (*Aelurillus*, *Euophrys*, *Habrocasteum*, *Heliophanus*, *Menemerus*, *Philaeus*, *Salticus*, *Sitticus*) 10 fájának előfordulása ismert.

Célkitűzések: Marokkói kutatómunkánk során elsődleges célunk az ország mediterrán jellegű klímájú, Atlanti-óceán parti területein a pókok, ezen belül pedig az ugrópókok (*Salticidae*) előfordulásának vizsgálata volt. A kutatás aktualitását az adta, hogy a területre vonatkozó legtöbb faunisztikai munka az 1900-as évek közepén készült, és leginkább a közelmúltban megjelent közlemények hiánypótló, ám mégis hézagos adatai álltak rendelkezésünkre.

Anyag és módszer: Vizsgálatainkat 2012. június 1. és 2013. november 31. között végeztük Marokkóban, az Atlasz hegység és az óceán part menti régió Rabat és Agadir közötti részén. A kutatás alatt heti rendszerességgel kerestük fel a potenciális lelőhelyeket, ahol a vizsgálatokba bevont példányokat egyelő gyűjtéssel gyűjtöttük. A gyűjtött egyedeket a determinálásig mélyfagyaszóban tároltuk.

Eredmények: A Marokkóból előkerült ugrópókokat az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

Nemzetség	Faj	A gyűjtőhely jellemzése
Aelurillus	<i>Aelurillus lucasi</i> (Roewer, 1951)	Agadir közelében, az Atlasz hegységből letérő útnál levő víztározó melletti kövek alatt
	<i>Aelurillus v-insignitus</i> (Clerck, 1757)	Volubilis műemléki romok falain és Sidi Allal el Bahraoui közelében levő kőkerítés falán
Cyrba	<i>Cyrba algerina</i> (Lucas, 1846)	Sidi Allal el Bahraoui melletti paratölgyesben, kidőlt fa kérge alatt
Evarcha	<i>Evarcha jucunda</i> (Lucas, 1846)	Sidi Allal el Bahraoui melletti paratölgyesben, kidőlt fa kérge alatt
Hasarius	<i>Hasarius adansoni</i> (Audouin, 1826)	Rabatban a Hassan II. University Patológiai Tanszéke előtti épület falán
Heliophanus	<i>Heliophanus kochii</i> (Simon, 1868)	Rabatban, egy öntözött, füves parkban
Icius	<i>Icius hamatus</i> (C. L. Koch, 1846)	Rabatban és Sidi Boukhalkhal közelében, bokrokon
Mendoza	<i>Mendoza canestrinii</i> (Ninni, 1868)	Sidi Boukhalkhal mellett az erdő szélén álló ház falán
Menemerus	<i>Menemerus semilimbatus</i> (Hahn, 1829)	Tanger, Kenitra, Rabat, Cassablanca, El Jadida, Safi, Sidi Boukhalkhal, Fes, Meknes, Volubilis régi falain, kőkerítésein
	<i>Menemerus taeniatus</i> (L. Koch, 1876)	Kenitra, Rabat, Sidi Allal el Bahraoui házainak falán
Neaetha	<i>Neaetha membrosa</i> (Simon, 1868)	Rabat és Sidi Allal el Bahraoui közötti út mellett fekvő paratölgyesben
Neon	<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)	Sidi Boukhalkhal, Rabat, Tiflet közelében levő paratölgyesekben, kidőlt fák törzse alatt
Phlegra	<i>Phlegra Bresnieri</i> (Lucas, 1846)	Tngertől délre az óceánparti régióban El Jadida-ig talaj közeli növényzetben
Plexippus	<i>Plexippus paykuli</i> (Audouin, 1826)	Rabat, Marrakech házak falán, kőkerítéseken
Salticus	<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)	Rabatban parkok zöld növényein
	<i>Salticus mutabilis</i> (Lucas, 1846)	Rabat és Kenitra házak kőfalainak alsó részein
Sitticus	<i>Sitticus terebratus</i> (Clerck, 1757)	Agadirban, az óceánparton levő kőkerítésen
Thyene	<i>Thyene imperialis</i> (Rossi, 1846)	Sidi Allal el Bahraoui és Sidi Boukhalkhal közelében, vízparti növényzetben

Következtetések: Marokkói kutatómunkánk során az ugrópókok 15 nemzetségének 18 fajtát találtuk meg. Ezzel a területről korábban ismertté vált 8 genus számát sikerült kibővítenünk. Néhány, eddigiekben nem kimutatott ugrópók fajt is sikerült megtalálnunk, illetve több, korábban már ismert faj esetében újabb lelőhelyadatokkal szolgálunk.

A VÖRÖSBEGY ŐSZI VONULÁSÁNAK VIZSGÁLATA KOR- ÉS MOLEKULÁRISAN MEGHATÁROZOTT IVAR CSOPORTONKÉNT

Ágh Nóra^{1,4}, Kovács Szilvia^{2,4}, Harnos Andrea^{1,4}, Csörgő Tibor^{3,4}

A madárgyűrűzési adatsorok segítségével lehetséges az egyes fajok vonulási stratégiájának, időzítésének és hosszabb távon ezek változásainak vizsgálata. A hímek és tojók között megfigyelhető eltérések olyan fajok esetén, ahol az ivarok tollazat alapján elkülöníthetők vagy méretbeli dimorfizmust mutatnak, alaposan kutattak a tavaszi vonulás során. Ezzel ellentétben kevés vizsgálat irányult eddig az őszi vonulási periódusban megfigyelhető ivari különbségekre, különösen a szexuális dimorfizmust nem mutató fajok esetén.

Vizsgálatunk témájául a rövidtávú vonuló vörösbegy őszi vonulásának ivar- és korcsoportfüggő mintázatainak feltárását választottuk, mivel ennél a fajnál a hímek és a tojók költési időszakon kívül nem elkülöníthetők morfológiai alapon. A manapság felhasználható a genetikai módszerek azonban lehetővé teszik az ivarmeghatározást. Főbb kérdéseink az ivarhatározott minta alapján az, hogy változik-e az átvonuló állomány ivararánya a vonulás során, valamint különbözik-e a korok és azon belül az ivarok időzítése és vonulási mintázata. Az elemzéshez a 2014-ben az Ócsai Madárvárta területén gyűrűzött 245 egyed adatait használtuk fel. A madarak ivarát a gyűjtött vérminták alapján meghatároztuk. A vérminták feldolgozása az Állatorvos-tudományi Kar Biológia Intézetének genetikai laborjában történt. A statisztikai elemzés során lineáris és kvantilis regressziót, illetve Fisher-tesztet használtunk.

Eredményeink alapján több hímeket fogtunk a vonulás vége felé, mint tojót (az öreg korcsoportban csak marginális a különbség). A vonulás időzítése szignifikáns különbségeket mutat ivaronként, mind a fiataloknál és mind az öregeknél a tojók vonulása átlagosan hamarabb kezdődik és zajlik le, mint a hímeké. A visszafogási adatok alapján nem tapasztaltunk különbséget az ivarok tartózkodási idejében, de több tojó egyedet fogtunk vissza, mint hímeket. A vonulás során az átlagos szárnyhossz nem változott, a hímek szárnya átlagosan 1,4 mm-rel nagyobb volt a tojókénál.

Előzetes eredményeink alapján az első mintavételezési évből kiderült, hogy a hímek vonulása később zajlott, mint a tojóké, őszi végén több hímeket fogtunk a területen, mint tojót. Korábbi, több éves vizsgálataink alapján, amit a nádiposzáta fajokon végeztünk, a különböző évek mintázatai nagy változatosságot mutattak, így több éves mintavételezésre lesz még szükség ahhoz, hogy pontosabb következtetéseket vonhassunk le az ivarok vonulási stratégiáira vonatkozóan.

A kutatás finanszírozását az NKB (2015) és az OTKA 108571. pályázatok tették lehetővé.

EGY NEM-INVAZÍV MINTAVÉTELI MÓDSZER MEGBÍZHATÓSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSE RÉTISAS (*HALIAEETUS ALBICILLA*) POPULÁCIÓ-DINAMIKAI VIZSGÁLATAIHOZ

Nemesházi Edina¹, Szabó Krisztián¹, Kövér Szilvia¹

Ragadozó madarak populáció-genetikai vizsgálatával foglalkozó kutatások fő módszertani korlátja, hogy a nagytestű fajok adult egyedeinek befogása általában bonyolult, vagy egyáltalán nem lehetséges. Ilyen fajok esetén nem-invazív mintavételi módszereket (pl. vedlett tollak vagy hullaték gyűjtése) érdemes alkalmazni. E módszerek hátránya, hogy nem tudjuk biztosan, hogy a DNS-minta melyik egyedtől származik. Ezt a bizonytalanságot azonban megfelelően tervezett mintagyűjtéssel jelentősen csökkenteni lehet.

Territoriális ragadozó madarak esetén feltételezhető, hogy a fészkek közvetlen közelében gyűjtött vedlett tollak a költő pár tagjaitól származnak, ezért egyre növekvő számú populáció-dinamikai kutatásban használják ezt a mintavételi módszert. Több ilyen fajnál megfigyelték azonban, hogy a költőpár tagjai nem mutatnak territoriális agressziót bizonyos betolakodó fajtársakkal szemben, melyek akár a fészkek közvetlen közelébe, vagy a fészkekbe is eljuthatnak. Ilyen esetekben felmerül annak a lehetősége, hogy a betolakodó madár által elhullajtott tollat találunk a fészkek közelében, és tévesen feltételezzük, hogy a belőle elkészített genetikai profil a költőpár egyik tagjához tartozik.

A rétisas (*Haliaeetus albicilla*, Linnaeus 1758) a legnagyobb testű hazai ragadozó madár fajunk, mely ivarérettségét 4-5 éves korban éri el. A költőpárok territóriumot foglalnak, és a költési időszakon kívül is annak közelében tartózkodnak. A faj populáció-dinamikai jellemzőiről csupán kevés, főként megfigyeléseken alapuló információ áll rendelkezésre.

Kutatásunk célja, hogy ellenőrizzük a fészkek közelében gyűjtött vedlett tollak használhatóságát a rétisas költőpopulációjának molekuláris vizsgálatában.

A Kárpát-medencei állomány 18 territóriumában összesen 102 vedlett, és validálási célból 27 fiókából gyűjtött tollminta DNS-profilját készítettük el 13 nukleáris mikroszatellita marker felhasználásával, mely alapján összesen 65 egyedet azonosítottunk. A 18 territóriumon átlagosan a vedlett tollak 70%-a (20-100%) származott az anyától, 25%-a (0-50%) az apától, és 5%-a (0-60%) betolakodó egyedektől. A territóriumok 22%-ában (N=4) találtunk olyan vedlett tollat, amely nem a költőpár tagjaitól származott.

Eredményeink alapján elmondható, hogy bár a fészkek körül gyűjtött vedlett tollak jól alkalmazhatóak a költő pár tagjainak azonosítására a rétisas esetén, a territóriumokon előforduló betolakodó egyedek által elhullajtott vedlett tollak aránya is jelentős lehet. Az ebből fakadó hibák elkerülése érdekében javasoljuk, hogy a jövőbeli kutatásokban nagy körültekintéssel járjanak el a kutatók, mielőtt egy vedlett tollak alapján azonosított egyedet a költőpár tagjaként sorolnak be. Vizsgálatunk során a betolakodó egyedektől csupán egy-egy tollmintát találtunk, míg a költőpár tagjait több toll alapján tudtuk azonosítani. Ez a különbség valószínűleg az egyedek által a fészkek közelében töltött idővel áll összefüggésben, hiszen a betolakodó egyedek csupán áthaladnak a territóriumon, amíg a szülők rendszeresen visszatérnek a fészkekhez. Javasoljuk, hogy azokban az esetekben, amikor nem áll rendelkezésre fióka minta a szülők azonosításához, a kutatók zárják ki azokat az egyedeket a vizsgálatokból, melyeknek csupán egy tollát találták meg. Ha azonban egy adott egyedtől származó nagyobb számú tollmintát találnak, feltételezhető, hogy a költőpár tagjáról van szó.

A kutatás anyagi feltételeit a Normatív Kutatásfinanszírozási Bizottság biztosította.

A KARVALY (*ACCIPITER NISUS*) EGÉSZSÉGGÁROSODÁSÁNAK OKAI

Koroknai Viktória¹, Gál János², Sós Endre¹

Bevezetés: A karvaly (*Accipiter nisus*) Európában, Ázsiában és Észak-Afrikában költő, közepes termetű, nappali ragadozó madár. A hazai állománya állandó, nem vonul, de északról hozzánk érkehetnek kóborló vagy teelő példányai. A téli időszakban sokszor emberi települések közelében is megfigyelhető, ahol a madáretetőkre járó kistermetű énekes madarakra vadászik. A ragadozó madarakat sok veszély fenyegeti, különösen az ember környezetében. Ezek legtöbb esetben mechanikai behatások, traumák formájában okozzák a madarak, sokszor maradandó sérüléseit.

Célkitűzés: Vizsgálatunkban célul tűztük ki a karvaly esetében megfigyelhető egészségkárosodások felmérését. Különösen arra kerestük a választ, hogy milyen életkorú, ivarú madarak kerültek be a Fővárosi Állat- és Növénykert Madármentő Központjába. Kérdésként értékeltük az elváltozások szervi lokalizációját, illetve azt, hogy ezek a madarak repatriálhatók voltak-e vagy sem.

Anyag és módszer: A Fővárosi Állat- és Növénykert Madármentő Központjába bekerült karvalyok fizikális vizsgálatát a szakma szabályai szerint végeztük el, melyet sok esetben kiegészítő vizsgálatok (röntgen, vérvizsgálat, tampon mintavétel) is követett. Az eredmények értékelése után a később vélhetően repatriálható madarakat megfelelő belgyógyászati vagy sebészeti kezelésben részesítettük.

Eredmények: A közel másfél évet felölelő vizsgálati periódus alatt 30 karvaly került be a mentőközpontba, ahol azok vizsgálata és kezelése is történt. A vizsgálatra került madarak 57%-a adult, 10%-a juvenil és 33%-a ismeretlen korú volt. A bekerült betegek között 6 tojót, 8 hímét kezeltünk és 15 madárnál nem ismertük az ivarukat. A kórelőzményi adatokat tanulmányozva a bekerült madarak 27%-nál szerepelt az üvegfalnak repülés, 7%-nál a ragadozó támadás, 3%-nál az áramütés, míg 63%-nál ismeretlen volt a röpképtelenség oka. A fizikális vizsgálat során megállapított elváltozások között a szárny sérülések, törések 80%-ban, száj-garatüregi gyulladás 10%-ban, gerinc sérülés 5%-ban, áramütés 5%-ban volt. A mentőhelyre bekerült karvalyok kezelését követően 27%-ban voltak visszaengedhetők szabad környezetükbe.

Következtetések: Vizsgálatainkban kiderült, hogy az esetek felében az adult karvalyokat éri valamilyen károsító hatás a szabad természetben, aminek nyomán a mentőközpontba kerülnek. Nagyon gyakori volt az üvegfalnak való repülést követően fellépő mechanikai trauma, illetve áramütés is látható volt több esetben is, ami figyelemre méltó tény, hogy az ember által létrehozott veszélyforrások vezető halálökként szerepelnek a karvaly eseténél. Az esetek nagy részében a szárny sérülése, csontok törése jelentkezett a vizsgált madarakban. A gyógykezelést követően a madarak közel egy harmada visszaengedhető volt a szabad környezetbe.

BALATONI ANGOLNÁKBÓL (*ANGUILLA ANGUILLA*) ÉS GARDÁBÓL (*PELECUS CULTRATUS*) KIMUTATOTT CIRCOVÍRUSOK MOLEKULÁRIS ELEMZÉSE

Borzák Réka¹, Sellyei Boglárka¹, Székely Csaba¹, Doszpoly Andor¹

A circovírusok kisméretű (12-26 nm), egyszálú körkörös DNS genommal (1,3-2,3 kb) rendelkező, burok nélküli vírusok, melyeket a *Circoviridae* család *Circovirus* nemzetségébe soroltak. Általánosságban elmondható, hogy genomjuk ambiszenz irányultságú, mely legalább kettő, a kapszid (Cap) és a replikációért felelős (Rep) fehérjéket kódoló géneket tartalmaz.

A vírust korábban elsősorban a sertés és madár állományokból írták le, mint gazdasági károkat okozó fertőző ágenst, de az utóbbi időben a PCR alapú diagnosztikai teszteknek és a metagenomikai vizsgálatoknak köszönhetően több circovírus-szerű szekvencia került kimutatásra alacsonyabb rendű gerincesekből (kételtűek, halak), gerinctelenekből és környezeti mintákból is.

A világon először hazánkban írtak le circovírusokat halakból. Ezen eredményekre alapozva folytattunk vizsgálatokat a magyarországi természetes vízi halak circovírus fertőzöttségének felmérésére a Bioklíma pályázat keretén belül, mely a klímaváltozás hatásait vizsgálta az emberi egészségre és a bioszféra elemeire.

A circovirális DNS jelenlétét széles spektrumú nested PCR-el teszteltük, mely a replikációért felelős (*rep*) gén egy szakaszát erősíti fel. A felszaporított DNS fragmentek nukleotid sorrendjét kétirányú direkt szekvenálással meghatároztuk, majd az egyes szakaszokra specifikusan tervezett primerek segítségével inverz nested PCR-el megkíséreltük feltárni a cirkuláris genom hiányzó részeit.

A 2014-ben vett minták alapján a vírus meglepően nagy arányban volt kimutatható Balatonban fogott angolnákból (*Anguilla anguilla*). Harmincegy mintából 11-ben sikerült teljes circovírus genom szekvenciát kimutatni, ebből 10 azonosnak bizonyult a már korábban leírt European eel circovirus-al (EeCV). A fennmaradó egy angolna minta 90%-os nukleotid azonosságot mutatott a fent említett szekvenciákkal, és teljesen megegyezett egy balatoni gardából (*Pelecus cultratus*) kimutatott szintén teljes circovírus genom szekvenciával.

A circovírusokat eddig gazda specifikus, illetve szűk gazdaspektrumú vírusokként jellemezték. Ennek ellenére, nekünk sikerült taxonómiailag távol rokon halakból (angolna-garda) ugyanazt a circovírus-szerű szekvenciát kimutatni. Tudomásunk szerint, halak esetében ez az első olyan adat, mely nincs összhangban a circovírusok gazdaspecifikusságára vonatkozó elméletekkel.

A kutatást a KTIA-AIK-12-1-2013-0017, OTKA PD 104315 pályázatok és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj segítségével finanszíroztuk.

KÉT ÚJ MYXOBOLUS FAJ KIMUTATÁSA BALATONI GARDÁKBÓL

Borzák Réka¹, Molnár Kálmán¹, Cech Gábor¹, Papp Melitta², Deák-Paulus Petra², Székely Csaba¹

A garda a Balaton jellegzetes hala, melyet korábban a halászok az őszi hónapokban nagy tömegben fogtak. A halfaj betegségeiről nagyon kevés ismerettel rendelkezünk. 2014 júniusában, a Balatonban egy nagymértékű gardaelhullás történt, melynek okát virológiai, bakteriológiai és parazitológiai módszerekkel vizsgáltuk.

A parazitológiai vizsgálatok során két új *Myxobolus* fajt találtunk, melyek közül a *M. peleci* néven leírandó faj spóráit a kopoltyúredők ereiből, a *M. cultrati*-ként leírandó faj spóráit a szem retinarétegéből mutattuk ki. Bár az elhullások valódi oka mind ez ideig nem tisztázódott, s a parazitás fertőzést az azóta nem jelentkező elhullással összefüggésbe hozni nem tudtuk, a két élősködő faj előfordulását tovább tanulmányoztuk. A 2014 júniusától 2015. szeptemberig tartó vizsgálatok során 113 garda egyedet vizsgáltunk meg, melyeket a Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt-től és a MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet munkatársaitól kaptunk, illetve kerítőhálóinkkal magunk gyűjtöttünk be. A *M. peleci* fajt 35 garda egyedből, a *M. cultrati* fajt csak 3 gardából mutattuk ki. Ezek a halak azonban intenzíven fertőzöttek voltak. Az élősködők plazmódiumait hosszú ideig nem sikerült kimutatni, jóllehet nyilvánvaló volt, hogy a *M. peleci* spórák a vérárammal kerülnek a kopoltyúlemezek kapilláris hálózatába. A fentiek miatt a halak izomzatát és belső szerveit is vizsgálatnak vetettük alá. 2015 tavaszán azonban a *M. peleci* plazmódiumait megtaláltuk a porcos kopoltyúívben futó arteria afferensekben, majd az elhullások során készített szövettani metszetekből is kimutattuk utólag azokat. Véleményünk szerint a kopoltyúredőkben májustól októberig kimutatható spórák a széteső plazmódiumokból, illetve később a kopoltyúarteria falában eltokolt, majd onnan folyamatosan kiszabaduló spóráktól származnak. A jóval ritkábban előforduló *M. cultrati* faj halon belüli pontos lokációjára ez ideig adatokat gyűjteni nem tudtuk. A spórák morfológiájának tanulmányozása, valamint azok 18S rDNS szekvenciái alapján megállapítottuk, hogy a kerekded *M. peleci* és a megnyúlt elliptikus *M. cultrati* spórák mind alakjuk, mind pedig szekvenciáik alapján különböznek a cyprinidákból leírt fajoktól, s a *M. peleci* faj az artérián belül egy új, eddig ismeretlen lokációban fejlődik.

A kutatást az OTKA K 100132 és a KTIA-AIK-12-1-2013-0017 és pályázatok segítségével finanszíroztuk.

HALAK FEKETE PETTYES BETEGSÉGÉT OKOZÓ *APOPHALLUS* FAJOK GAZDASPECIFICITÁSÁNAK, ÉS DIVERZITÁSÁNAK VIZSGÁLATA MORFOLÓGIAI, ILLETVE MOLEKULÁRIS MÓDSZEREK SEGÍTSÉGÉVEL

Cech Gábor, Sándor Diána, Majoros Gábor, Székely Csaba, Molnár Kálmán

A laposférgek (Platyhelminthes) törzsének, mótelyek (Trematoda) osztályába tartozó férgek közé számos humán, illetve állati kórokozó tartozik. A Digenea alosztályba tartozó taxonok bonyolult, gazdaváltó életciklussal rendelkeznek. Az alosztályon belül a Heterophyidae családba tartoznak a halak fekete pettyes betegségét okozó *Apophallus* genus fajai. Magyarország természetes vizeiből gyűjtött halakon két faj, az *A. muehlingi* és az *A. donicus* metacerkáriájának előfordulása ismert. Odening 1973-ban megjelent tanulmánya szerint, az *A. muehlingi* faj pontyféléket, az *A. donicus* sügérféléket fertőzi.

Célunk a balatoni-, valamint dunai ponty- és sügérféléken előforduló *Apophallus* fajok gazdaspecificitásának vizsgálata, Odening adatainak ellenőrzése, illetve a fajok morfológiai és molekuláris elkülönítése.

Kutatásunkba 4 pontyfélé (dévérkeszeg, *Abramis brama*, szélhajtó küsz, *Alburnus alburnus*, vésettajkú paduc, *Chondrostoma nasus*, fejes domolykó *Squalius cephalus*) 148, illetve 2 sügérféle (vágó durbincs, *Gymnocephalus cernua*, csapó sügér, *Perca fluviatilis*) 52 egyedét vontuk be. Adult mótely stádiumokat napos csirkék halakból gyűjtött metacerkáriákkal történő fertőzésével nyertük. A különféle fejlődési alakokat morfológiai és molekuláris (ITS régió és COI) vizsgálatoknak vetettük alá.

A minták 4 elkülönülő kládba rendeződtek, közülük az első azonosítható volt az *A. donicus*-sal, a második pedig az *A. muehlingi* fajhoz tartozik. A harmadik csoportot (*Apophallus* sp.) domolykóról gyűjtött metacerkária és egy rókából izolált adult mótely alkotja, mely elkülönült az előzőektől. A negyedik kládba *Apophallus*-ként azonosított metacerkáriák és pleurolophocercous típusú cercáriák, továbbá rókából izolált adult *Metorchis* sp. mótely tartozott. Ezutóbbi csoport a molekuláris vizsgálatok alapján a *Metorchis orientalis* testvércsoportja volt.

Támogatás: OTKA PD 108113 és OTKA K 100132 sz. szerződés.

TISZTÁZATLAN KÓROKTANÚ BÉL ADENOCARCINOMA VIZSGÁLATA TENYÉSZTETT SZIVÁRVÁNYOS PISZTRÁNGOKBAN (*ONCORHYNCHUS MYKISS*, WALBAUM)

Hoitsy Márton, Jakab Csaba, Baska Ferenc

Európában az egyik legnagyobb mennyiségben tenyésztett halfaj a szivárványos pisztráng, amelynek fogyasztása egyre nagyobb szerepet képvisel a táplálkozásunkban. A telepeken az érintett anyaállomány jelentős értékű, ezért a betegségektől való mentéssége nagyon fontos kritérium.

Kutatásunk során szivárványos pisztrángokban előforduló ismeretlen kóroktanú béldaganatokat vizsgáltunk. A vizsgált egyedek kizárólag a 3-6 éves korú anyák, ugyanis az ivadékban, az egynyarasokban, illetve az áruhalban nem találtunk ilyen jellegű elváltozásokat, mivel azok kialakulásához, kifejlődéséhez hosszabb időtartam szükséges. A nagy értékű tenyészállatok egészségvédelme jelentős szerepet játszik a tógazdaságokban. Pisztrángokban előforduló daganatok kutatása napjainkban úttörő kutatási tevékenységnek számít.

A telepen elpusztult és felboncolásra került anyahalak belében és kopoltyúján talált daganatokat szövettani és immunhisztokémiai vizsgálatok segítségével azonosítottuk.

Az adenocarcinoma a béltraktus vékonybél szakaszában fejlődött ki. Az alaphártyát és az alatta lévő propria vékony rétegét hamar infiltrálva és áttörve a magas mitotikus indexet és malignitást mutató daganatszövet a bél keresztmetszetében jellemzően asszimmetrikusan terjedve a bél lumenét beszűkítette, amelynek következménye a béltartalom passzázs-zavara, így az állatok lesoványodása volt. A primer daganat minden esetben áttéteket képzett a kopoltyú ereiben fennakadva, így a kopoltyúban az elsődleges lemezek középső és perifériás részein terjedelmes, szürkésfehér metasztatikus daganatáttétek alakultak ki kifejezett légzészavart eredményezve. Egyes esetekben a bélüregbe betüremkedett daganatszövet invagináció kialakulásához, majd következményes ileusra vezetett. Ezek az állatok elhullottak.

Immunhisztokémiai vizsgálatokkal pancytokeratin és E-cadherin pozitív lett a pisztráng bél eredetű carcinómája, valamint claudin-5-pozitívítást mutattak a peritumorális erek endothel sejtjei. Negatív eredményre vezetett az anti-vimentinnel, az anti-alfa-simaizom actin, az anti-S-100 protein, és az anti-NSE antitestekkel végzett immunhisztokémiai vizsgálat.

A jövőben a kutatás folytatásaként szükségesnek tartjuk a daganatok kialakulásáért potenciálisan felelős kórokozók, anyagok és hatások felderítését.

SAPROLEGNIA FAJOK OKOZTA IKRAPENÉSZEDÉS KEZELÉSI LEHETŐSÉGEINEK IN VITRO VIZSGÁLATA

Hoitsy Márton György^{1,2}, Rigler Eszter¹, Guti Csaba Ferenc¹, Hoitsy György³, Baska Ferenc², Eszterbauer Edit¹

A halak és ikrák saprolegniosis-át a Saprolegniaceae osztályba tartozó parazitikus gombák idézik elő. A *Saprolegnia* fajok komoly problémát jelentenek a keltetőházakban és a tenyésztelepeken is. A kórokozó legtöbbször csak másodlagosan, általában valamilyen elsődleges kórok nyomán telepszik meg a gazdán. Kezdetben csak a test- és ikrafelszínen, majd később egyre mélyebbre hatolva hifáival szövi át a gazdaszöveteket. A növekvő penészgombák szabad szemmel is jól láthatóak, fehér vattapamacsra emlékeztető telepeket alkotnak a halakon, illetve az ikrákon. A fertőzés kezelése évtizedekig hatékonyan működött a malachitzöld-oxalát (malachitzöld) nevű kezelőszer használatával mindaddig, amíg az Európai Unió Élelmiszerlánc- és Állat-egészségügyi Állandó Bizottsága a szer karcinogén hatása miatt nem engedélyezte tovább annak étkezési célra szánt halakon történő alkalmazását.

Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy milyen fertőtlenítőszerrel lehet helyettesíteni a betiltott malachitzöldet. A hatékonyság mellett fontosak voltak a gazdasági szempontok is, valamint az, hogy kereskedelmi forgalomban kapható, engedélyezett kezelőszereket vizsgáljunk.

Az *in vitro* kísérleteket három, keltetőházakból izolált *Saprolegnia* fajjal, a *Saprolegnia parasitica*-val, a *Saprolegnia ferax*-szal és a *Saprolegnia australis*-szal végeztük. A penészes ikrákat *Saprolegnia* fajokkal átszőtt steril kendermagokkal modelleztük. A pozitív kontrollként alkalmazott malachitzöld mellett többek között teszteltük a réz-oxiklorid, a bronopol, az akriflavin, a Divosan Forte, a klór-dioxid, a chloramin-T, a Betadine, a Peridox, az Azzurina, a bórsav és a formalin hifanövekedést gátló hatását.

Az *in vitro* kezelési kísérletek eredményei alapján három szer, a formalin, a Divosan Forte és a Betadine bizonyult hatásosnak. E szerek használatával a kezelt *Saprolegniá*-s kendermagokon a hifák nem nőttek ki, vagy jelentősen visszamaradtak a növekedésben és a differenciálódásban a kontroll csoportokhoz képest.

Munkánk folytatásaként a hatásosnak bizonyult szereket termékenyült pisztráng ikrákon próbáljuk ki *in vivo* kísérleti rendszerben, félüzemi körülmények között.

Munkánkat a K+F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078), „Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességét szolgáló fejlesztése” c. projekt támogatta.

AEROMONAS SALMONICIDA SUBSP. *SALMONICIDA* OKOZTA PISZTRÁNG-FURUNKULÓZIS: A KEZELÉS OPTIMALIZÁLÁSA A GYAKORLATBAN

Zsigmond Gergely Domonkos^{1,2}, Rónai Zsuzsanna³, Rigler Eszter¹, Hoitsy György⁴, Eszterbauer Edit¹

Az *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* baktérium által okozott furunkulózis jelentős károkat okoz a pisztrángos gazdaságokban, mind a termeléskiesés, mind a kezelési és mentesítési költségek miatt. A betegség kezelésének legelterjedtebb módja különféle antibiotikumok használata. A kezelés során fellépő környezeti terhelés, valamint a rezisztens baktérium törzsek kialakulásának veszélye régóta ismert probléma. Kutatásunk fő célja egy olyan antibiotikumos kezelési protokoll kidolgozása volt, amely a gyakorlatban egyszerűen alkalmazható, és a környezeti terhelés minimalizálása mellett garantálja a szükséges antibiotikum dózis bejuttatását.

E célból első lépésként furunkulózisban szenvedő halakból izoláltunk baktérium törzseket. Az *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*-ként azonosított törzsek rezisztogramjuk alapján az enrofloxacinra (ENR) voltak a legérzékenyebbek, ezért ez a hatóanyagot választottuk ki a kezelési kísérlethez. A Lillafüredi Pisztrángtelepen növendék szivárványos pisztrángokon végezett 10 napos kísérletben 4 csoportot alakítottunk ki: intraperitoneális oltással (IP), gyógyszeres bevonattal ellátott táppal (BEV) és homogenizált, újraformázott gyógyszeres táppal (HOM) kezelt csoportokat, valamint kontroll csoportot (K). A kísérlet végén a halak izomszövetéből mintát vettünk. A minták ENR tartalmát kompetitív kolorimetriás módszerrel, MaxSignal Enrofloxacin ELISA Test Kit segítségével mértük.

A kísérlet során problémát jelentett, hogy a halak nem fogyasztották el az előírt táp mennyiséget, feltehetően a készítmény rendkívül keserű íze miatt. Ezen a tápok olajozásával javítottunk. Eredményeink azt mutatják, hogy míg az IP kezelés szignifikánsan magasabb szöveti hatóanyag-koncentrációt eredményezett, a kétféle táppal (HOM és BEV) való kezelés között szignifikáns különbség nem volt kimutatható. A szórás értékekből azonban látszott, hogy intraperitoneálisan pontosabb volt a hatóanyag bejuttatása.

Bár az IP kezelés rendkívül hatékony, alkalmazhatósága korlátozott (ivadékhalk méretük és számuk miatt nem olthatók gazdaságosan) és szakképzett személyzetet igényel. Eredményeink alapján a homogenizált gyógyszeres táp használatát javasoljuk, a gyógyszeres bevonattal ellátott helyett, mivel utóbbi felvételét az ENR magas felületi koncentrációja miatt az állatok sok esetben megtagadták. Ezért a továbbiakban hozzáadott ízanyagokat tartalmazó tápokot kívánunk kísérletesen tesztelni, melyek képesek lehetnek elfedni az antibiotikum keserű ízét.

Munkánkat a K+F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078), „Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességét szolgáló fejlesztése” c. projekt támogatta.