

XX. Magyar Etológiai Társaság Konferenciája



2018. NOVEMBER 23-25. KOLOZSVÁR

KIVONATFÜZET



EVOL
ECOL
group

Evolutionary Ecology Group



Babeş-Bolyai Tudományegyetem,
Kolozsvár



Magyar Biológiai és Ökológiai
Intézet, Kolozsvár

Helyszín

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar (Mikó kert/Grădina Mikó), SZN terem (az Állattani Múzeum felett), Clinicilor u. 5-7, 400006 Kolozsvár



PLENÁRIS ELŐADÁSOK

Scheuring István (MTA Ökológiai Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany): Az ember együttműködéséről: önzetlenség, hírnév, társas normák

Gácsi Márta (MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest): A kutya valóban az orrával gondolkodik? Hogyan vizsgálható a kutyafélék szaglási képessége?

Herczeg Gábor (Viselkedésökológiai Csoport, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest): Az állati személyiség stabilitása – kitekintés a viselkedés evolvabilitásának környezeti meghatározottsága felé

AZ ÉV IFJÚ VISELKEDÉSKUTATÓJA

Lenkei Rita: Vokalizáció vizsgálata szeparációs viselkedés-problémában szenvedő kutyáknál

ELŐADÁSOK

Bukor Boglárka: Széncinegék túlélésének vizsgálata különböző típusú fészkelő helyeken8

Czikkelyné Ágh Nóra: DRD4 gén polimorfizmus összefüggése széncinegék neofóbiájával és problémamegoldó viselkedésével – egy elővizsgálat eredményei9

Molnár Marcell: A nyúllal asszisztált foglalkozások hatása az első osztályosok beiskolázási stresszére10

Faragó Tamás: Humans assess emotional state of dogs using vocal indicators of separation stress in whines11

Fugazza Claudia: A kommunikáció ablak az elmére: Kutyaszótanulás 2.012



Fülöp Attila: Személyiség és szociális táplálkozás szabadon élő mezei verebeknél (<i>Passer montanus</i>)	13
Garamszegi László Zsolt: A pace-of-life szindrómák kísérletes manipulációja a szójazsiksiknél	14
Jablonszky Mónika: Az örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>) mesterséges környezetben mutatott viselkedésének biológiai relevanciája: konzisztens egyedi különbségek és diszperziós mintázatok	15
Jaloveczki Boglárka: Ebihalak melegkedvelő viselkedésének hatása a <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> kételtű-patogén gombával való fertőzöttségre	16
Katona Gergely: Sex determination mode predicts body size dimorphism in reptiles	17
Kásler Andrea: Kételtűeket fertőző <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> gomba patogenitásának hőmérsékletfüggése	18
Maák István: The effects of habitat type and colony personality traits on the production of <i>Myrmica ants</i>	19
Nemesházi Edina: Nem mindig az „igazi” a legjobb választás: a klímaindukált maszkulinizáció demográfiai és evolúciós következményei	20
Péter Áron: Az éjszakai mesterséges fény hatása a lombkoronában élő lepkehernyók biomasszájára	21
Rosivall Balázs: A fészekaljok ivararányának hatása az utódok fejlődésére	22
Sinkovics Csenge: Urbanizáció hatása széncinegék (<i>Parus major</i>) fiókaetelési viselkedésére	23
Szemán Karola: Milyen tényezők befolyásolják Przewalski lovak háremméretét?	24
Ujhegyi Nikolett: A mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>) demográfiai vizsgálata a mezőgazdasági tájhasználat függvényében	25
Üveges Bálint: The effect of complex environmental challenges on the chemical defence of common toad (<i>Bufo bufo</i>) tadpoles	26
Vági Balázs: The role of the abiotic and social environment in the evolution of parental care in frogs and toads	27



Vincze Ernő: Élőhelyi különbségek a széncinegék fészekvédő viselkedésében	28
Zachar Gergely: A fiatal házi csirke (<i>Gallus domesticus</i>) szociális viselkedése: az autizmus kutatásának egy lehetséges modellje	29

KISELŐADÁSOK

Fazekas A. Emese: Investigation of changes in parental behaviour-related gene expression in female zebra finches	31
Gábor Anna: Impulsivity-dependent neural reward response and motor inhibition in dogs	32
Horváth Gergely: Barlangkolonizáció hatása víziáskák (<i>Asellus aquaticus</i>) táplálkozási stratégiájára	33
Kiss Johanna: Ivarok aktivitás és mozgásbeli különbségeinek vizsgálata szaporodási szezonban egy kétszülős utódgondozású bogárfajnál, a nagyfejű csajkónál (<i>Lethrus apterus</i>)	34
Krenhardt Katalin: Kontextus függő kockázatvállalás az örvös légykapónál (<i>Ficedula albicollis</i>)	35
Morvai Boglárka: Social effects of uniparental care in zebra finches	36
Takács Fanni: Sex role evolution on shorebirds - ÉLVONAL Project	37
Vaskuti Éva: Terepi kísérlet az örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>) ének tanulásának bizonyítására	38
Zsebők Sándor: Az állati akusztikus szignálok diverzitásának jelentősége: funkcionális gazdagság, egyenletesség, divergencia és diszperzió vizsgálata az örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>) énekében	39



POSZTEREK

Benedek Ildikó: Az explorációs viselkedés vizsgálata üregi nyúl fajban	41
Bognár Zsófia: Age, breed and sex influences dogs' performance in eye contact training – preliminary results	42
Herczeg Dávid: <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> in Hungary: an overview of recent and historical occurrence	43
Holly Dóra: High environmental temperature during late larval development has species-specific effects on sex ratio in anuran amphibians	44
Mikó Zsanett: Egy nagy mennyiségben használt rovarirtó, a klórpírifosz hatása erdei békák korai fejlődésére	45
Orf Stephanie: Ragadozók és egy világszerte gyakori növényvédőszer együttes hatása az erdei béka (<i>Rana dalmatina</i>) ebihalak egyedfejlődésére	46
Sándor Krisztina: A városi környezet hatása a széncinegék (<i>Parus major</i>) tollainak szerkezetére	47
Szöllősi Eszter: Extrém alacsony malária prevalencia egy nádi énekesmadárnál.....	48
Ujhegyi Nikolett: Skin coloration as a possible non-invasive biomarker for sex identification and for chemical contamination in the common toad (<i>Bufo bufo</i>).....	49
Ujszegi János: A <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> kételtű-kórokozó gomba hő-toleranciája	50

RÉSZTVEVŐK LISTÁJA51



ELŐADÁSOK



Széncinegék túlélésének vizsgálata különböző típusú fészkelő helyeken

Bukor Boglárka¹, Czikkelyné Ágh Nóra², Pipoly Ivett²,
Sándor Krisztina², Seress Gábor², Sinkovics Csenge², Vincze Ernő²,
Liker András²

¹*Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország*

²*MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Pannon Egyetem, Veszprém,
Magyarország*

A városok kiterjedése világszerte növekszik és rendkívüli módon megváltoztatják az addigi természetes élőhelyeket amihez az ott élő állatoknak alkalmazkodniuk kell. Széncinegéknél a városi populációkban alacsonyabb költési siker tapasztalható, ugyanakkor denzitásuk meghaladja az erdei populációkét. Az ellentmondás egyik lehetségesnek magyarázata, hogy a városi cinegék jobban túlélnek, mint az erdeiek. Jelen kutatásunkban széncinegék túlélését vizsgáltuk két erdei és két városi területen. Öt év alatt gyűjtött visszalátási adatokat CJS modellekkel elemeztük, a terület az ivar és a vizsgálati év hatását teszteltük az éves túlélési és visszafogási valószínűségeire. A vizsgálatban szereplő széncinegék visszafogási valószínűsége konstans volt, a túlélésére azonban a költő terület és a vizsgálati év is hatással volt. A cinegék átlagos éves túlélése a legjobb modell alapján 0,454 volt. Az urbanizáció hatása nem volt konzisztens, mivel az egyik városi területen volt minden évben a legmagasabb a túlélési valószínűség, a másik városban pedig a legalacsonyabb, míg a két erdei területen mindig a kettő közti értékeket kaptunk. A vizsgálati évek között jelentős különbség volt, 2014-ről 2015-re mindegyik területen jóval alacsonyabb túlélést tapasztaltunk mint a többi időszakban. Az egyed ivarának hatása a túlélésre csak akkor volt kimutatható, ha a vizsgálati területeket külön modelleztük és eredményeink arra utalnak, hogy ez a hatása a környezet függvényében változhat. Eredményeink alapján nem a terület urbanizáltsága az, ami elsősorban hat az éves túlélésükre, hiszen város és város közt is jelentős különbségeket találtunk. Feltehetően más környezeti paramétereknek lehet döntő szerepe.



DRD4 gén polimorfizmus összefüggése széncinegék neofóbiájával és problémamegoldó viselkedésével – egy elővizsgálat eredményei

Czikkelyné Ágh Nóra^{1,2}, Rónai Zsolt³, Molnár Krisztina³,
Bókony Veronika⁴, Vincze Ernő¹, Preiszner Bálint⁵, Seress Gábor⁶,
Pipoly Ivett¹, Liker András^{1,6}

¹Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, MTA-PE, Veszprém, Magyarország

²Konzerváció-genetikai Kutatócsoport, Biológia Intézet, ÁTE, Budapest, Magyarország

³Molekuláris Genetika Kutatócsoport, Orvosi Vegytani, Molekuláris Biológiai és Patobiokémiai Intézet, SOTE, Budapest, Magyarország

⁴Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, MTA-ATK, Budapest, Magyarország

⁵Hidrozőológiai Osztály, MTA-BLI, Tihany, Magyarország

⁶Ornitológiai Kutatócsoport, Limnológia Intézeti Tanszék, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

Egyre több madarakon végzett vizsgálat talál összefüggést a kockázatvállaló és exploratív viselkedés variabilitása és a dopamin receptor gén polimorfizmusa között. Ennek az összefüggésnek a részletes feltárása segíthet megérteni az egyes viselkedéselemek genetikai hátterét és az antropogén környezeti változásokhoz való alkalmazkodást. Kutatásunkban 39 hím, 41 tojó széncinegét genotipizáltunk fluoreszcensen jelölt DRD4 specifikus primerekkel, ami az egyedeket háromféle genotípusba osztotta (RR, RH, HH). A madarak viselkedését a fiókaetetési időszakban 3 teszthelyzetben vizsgáltuk: mértük egy idegen tárggyal szembeni neofóbiájukat, valamint a problémamegoldási sikerüket egy akadály-eltávolítási és egy táplálékszerzési feladatban. A neofóbia és a problémamegoldási siker egyik ivarnál sem különbözött a genotípusok között. Azonban a problémamegoldási tesztekben az RR hímek és az RH tojók az odúra érkezés után hamarabb mentek be az odúba, mint a többi genotípus, és az RH tojók többször etetettek a teszteket követően. Ez arra utal, hogy a madarak kockázatvállalása (a tesztek kezdetén tapasztalt rövid emberi zavarásra adott reakciója) és/vagy utódgondozási befektetése összefügg a DRD4 genotípusukkal. Előzetes eredményeink alapján tehát érdemes tovább vizsgálni a DRD4 gén polimorfizmusának összefüggését a széncinegék idegen helyzetben való reagálásával. Az elkövetkezendő vizsgálatokhoz további DRD4 szakaszok bevonását és új, a kockázatvállalást közvetlenebbül tesztelő vizsgálatokat tervezünk.



A nyúllal asszisztált foglalkozások hatása az első osztályosok beiskolázási stresszére

Molnár Marcell¹, Iváncsik Réka², DiBlasio Barbara²

¹*Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet, Kaposvári Egyetem, Kaposvár, Magyarország*

²*Gyógypedagógiai Intézet, Kaposvári Egyetem, Kaposvár, Magyarország*

Az állatasszisztált foglalkozások jótékony hatása már régóta ismert: az állat jelenléte, spontán viselkedése, interakciós nyitottsága stb. segíti a tanítási folyamatot. A rendelkezésre álló irodalmak nagy többsége leíró jellegű, nagyon kevés számszerűsíthető adattal rendelkezünk az Állatasszisztált Pedagógia (AAP) konkrét hatásáról. Kutatásunk során összesen 51 gyermeket vizsgálunk egy többségi általános iskolában és egy integráló általános iskolában, a nyulak elsőosztályos gyermekekre gyakorolt hatását osztálytermi körülmények között mérjük fel. Az iskolakezdés után a protokollnak megfelelően periodikusan változtatva törpenyulat vittünk az osztályokba és hetente egy alkalommal nyúllal asszisztált fejlesztő foglalkozásokat tartunk. A nyulakat az iskola megkezdése után két hónappal helyeztük el az osztályokban, majd kéthavonta követik egymást a nyulas-nyúl nélküli periódusok. A tanulók körében bemeneti és kimeneti méréseket végzünk. Az iskolás korosztály érzelmi és viselkedési problémáinak szűrésére a Gyermekviselkedési Kérdőívet használjuk. A méréseket a nyulas és nyúl nélküli periódusokban is havonta végezzük, ugyanúgy, mint a gyermekek szorongásszintjét „Vonás-szorongás” tesztel. Az állatasszisztált fejlesztésnek kimutatható hatása volt a gyerekek szorongására. A nyúllal végzett fejlesztések időszakaiban csökkent a szorongás mértéke. Minél nagyobb a kiindulási állapot esetén a szorongás mértéke, annál nagyobb hatást tud kifejteni az állatasszisztált tevékenység. Vizsgálatunk alapján az állatasszisztált foglalkozások alkalmasak arra, hogy a pedagógiai munkát kiegészítve csökkentsék a gyerekek szorongását az iskolában, javítva ezzel a tanító-nevelő munka sikerességét.



Humans assess emotional state of dogs using vocal indicators of separation stress in whines

Faragó Tamás¹, Marx András¹

¹*Etológia Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

During vocal communication individuals' inner state affects their calls' acoustic features. Listeners can use these cues to assess the emotional state of the caller. Besides high pitch (f_0), harsh sounding irregularities called nonlinear phenomena (NLP; abrupt changes in vocal fold vibration) can act as such cues of aroused inner state. Separation anxiety (SRA) is a common problem in dogs, described by excessive vocalisation (e.g. whining) among other signs. Earlier, we found that dogs with SRA have more NLP in their whines and this might have a role in the assessment of the dogs' stress level by the owners. We built a database from 216 separation whines from 60 dogs with different SRA status and known separation behaviour. Using an online questionnaire, we asked participants to rate these whines on 7 emotional scales (e.g. sad or stressed). On each scale we tested which acoustic features affect the ratings and how they relate with the actual behaviour. Based on the responses of 699 subjects we found that harsher sounding whines were rated to be more stressed, scared, hysterical and urging. Higher f_0 resulted in higher ratings on all scales except urging. Presence of biphonation affected positively sadness, worry and despair ratings. Furthermore, whines of dogs that actively tried to escape from separation were rated to be more hysterical and urging, but less sad and worried. It seems that pitch affects humans' general arousal state perception, while harshness facilitates assessment of higher stress level and frustration linked negative emotions. Moreover this reflects the dogs' actual separation behaviour suggesting honest signalling of inner state in their whines.



A kommunikáció ablak az elmére: Kutyaszótanulás 2.0

Fugazza Claudia¹, Miklósi Ádám¹

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

Donald Griffin, a kognitív etológia egyik alapítója szerint az állatok kommunikációjának kutatása közelebb hozhatja a kutatókat az elmeműködés megértéséhez. Valóban, ez a kutatási irány sokban hozzájárult a szociális kölcsönhatások elmereprezentációinak megismeréséhez. A kutyákról szokás azt gondolni, hogy valamilyen mértékben „értik a szavakat”. A sok anekdotikus történet alapjául szolgáló valódi képességről először 2004-ben jelent meg egy közlemény, amely egy több mint 200 tárgynevet „értő” kutya képességeit elemezte részletesen. További kutatások nyomán 5 egyedről bizonyosodott be, hogy több 100 tárgy nevét képesek megkülönböztetni. Azonban nem derült ki egyértelműen, hogy egyes kutyák miképp jutnak e képesség birtokába, illetve, milyen elmereprezentációk állnak a tárgynevek ismerete mögött. Véletlen eseményeknek köszönhetően ismertük meg Whiskeyt, a 3 éves border collie-t. Már az első tesztek során kiderült, hogy a kutya valóban képes több mint 60 játéktárgyat megkülönböztetni. Számos ellenőrző tesztet is végeztünk, hogy kizárjuk ez esetleges emberi befolyás hatását a kutya teljesítményére. Végül kimutattuk, hogy a kutya képes egy új tárggyal való rövid, szociális interakció után a tárgy nevét elsajátítani, és két újonnan megtanult tárgyat a nevük alapján megkülönböztetni. Whiskey példája az első bizonyíték arra, hogy a kutyák, a gyerekekhez hasonlóan, képesek egy rövid tapasztalatot követően tárgynevek megtanulására. A következő lépésben kölyökkutyák bevonásával olyan kutyákat nevelünk fel, akik szóreprezentációs képességét az agyi működés szintjén vizsgáljuk.



Személyiség és szociális táplálkozás szabadon élő mezei verebeknél (*Passer montanus*)

Fülöp Attila¹, Németh Zoltán¹, Kocsis Bianka¹, Deák-Molnár Bettina¹,
Bozsoky Tímea¹, Barta Zoltán¹

¹MTA-DE Viselkedésetológiai Kutatócsoport, Evolúciós Állattani és
Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország

Szociális táplálkozás során az egyedek gyakran alternatív viselkedési taktikákat használnak, hogy táplálékot szerezzenek: a keresők aktívan keresik a táplálékot, míg a potyázók a keresők által talált táplálékot fogyasztják. Bár ezen szociális táplálkozási taktikák használata viszonylag rugalmas, egyes egyedek mégis inkább keresnek, míg mások nagyrészt potyáznak. A különböző táplálkozási taktikák használatának ezen egyedi szintű mintázata nagyban hasonlít az állati személyiség jelenségére, azonban a személyiség és a szociális táplálkozási taktikák közötti kapcsolatot szabadon élő madaraknál eddig ritkán vizsgálták. Vizsgálatunkban ezt a kapcsolatot teszteltük szabadon élő mezei verebeknél (*Passer montanus*) két téli időszak alatt. Az egyedek személyisége ivar-specifikus módon prediktálta a különböző szociális táplálkozási taktikák használatát: míg a felfedezőbb tojók többet potyáztak, a hímeknél ez a kapcsolat nem volt szignifikáns. Ivartól függetlenül, a potyázás valószínűsége nőtt az egységnyi területre vetített táplálkozó egyedek denzitásával, és a potyázás valószínűsége magasabb volt, ha a táplálékszerzés nem a táplálkozási esemény elején történt. Eredményeink arra utalnak, hogy a konzisztens egyedi viselkedésbeli jellegek befolyásolhatják a szociális evolúciós folyamatokat.



A pace-of-life szindrómák kísérletes manipulációja a szójajsizsiknél

Garamszegi László Zsolt^{1,2,3}, Canal David^{1,4} Garcia-Gonzalez Francisco¹

¹*Department of Evolutionary Ecology, Estación Biológica de Doñana-CSIC, Seville, Spain*

²*MTA-ELTE, Theoretical Biology and Evolutionary Ecology Research Group, Department of Plant Systematics, Ecology and Theoretical Biology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary*

³*Viselkedésetológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest*

⁴*Center for the Study and Conservation of Birds of Prey in Argentina (CECARAUNLPam) & Institute of Earth and Environmental Science of La Pampa (INCITAP), National Scientific and Technical Research Council (CONICET), Santa Rosa, Argentina*

Gyakori tapasztalat, hogy a viselkedési bélyegek életmenet komponensekkel korrelálnak, és így egy közös “gyors-lassú” tengely mentén egy ún. pace-of-life szindrómát (POLS) definiálnak. Ezekből a gyakori megfigyelésekből azonban nehéz a háttérben húzódó mechanizmusokra következtetni, mivel a korrelációk nem feltétlenül jelentenek ok-okozati viszonyokat. A jelenség kísérletes vizsgálatára létrehoztunk egy laboratóriumi rendszert, melyben tudjuk a legfontosabb életmenet kényszereket (fecundity-survival trade-off) mesterségesen manipulálni a szójajsizsiken *Callosobruchus maculatus*, mely így alkalmas az okozati relációk feltárására. Két kísérletes csoportot hoztunk létre, melyben a nőstények eltérő szintű forrásokat kaptak a peterakáshoz. Abban a csoportban melyben az egyedeknek kezdetben veresenyezni kell a peterakási lehetőségekért, később, amikor a források már nem voltak limitálva, több petét raktak és rövidebb ideig éltek, mint azon csoport egyedei, melyeknek nem kellett eredetileg veresenyezni a forrásokért. Ezzel párhuzamosan, két viselkedési bélyeget mértünk és azt találtuk, hogy míg az explorációs viselkedési aktivitás megváltozott a kezelés hatására (a limitált forráson induló csoportban csökkent), az életmenet kényszerek manipulálása nem hatott a rizikóvállásra. Korrelációs megközelítést alkalmazva viszont nem detektáltunk semmilyen kapcsolatot a viselkedési bélyegek és az életmenet komponensek között egyik adatcsoportban sem. Az eredményekből azt a következtetést tudjuk levonni, hogy annak ellenére hogy kimutattuk hogy az életmenet stratégiák kihathatnak a viselkedésekre is, a feltárt mechanizmusok nem feltétlenül vezetnek POLS kialakulásához.



Az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) mesterséges környezetben mutatott viselkedésének biológiai relevanciája: konzisztens egyedi különbségek és diszperziós mintázatok

Jablonszky Mónika¹, Krenhardt Katalin¹, Markó Gábor^{1,2}, Szász Eszter¹,
Hegyi Gergely¹, Herényi Márton^{1,3}, Laczi Miklós¹, Nagy Gergely¹,
Rosivall Balázs¹, Török János¹, Garamszegi László Zsolt^{1,4,5}

¹Viselkedésökológiai Csoport, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

²Növénykórtani Tanszék, Szent István Egyetem, Budapest, Magyarország

³Állattani és Állatökológiai Tanszék, Szent István Egyetem, Gödöllő,
Magyarország

⁴Departament of Evolutionary Ecology, Estación Biológica de Doñana-CSIC,
Sevilla, Spain

⁵MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest,
Magyarország

Egy ismeretlen környezet felderítése (explorációja) nyereséges lehet az egyed számára, mivel még kiaknázatlan forrásokhoz juthat, azonban az ilyen viselkedés potenciális veszélyeket is rejt. Az explorációs viselkedés összetett, tartalmaz aktivitáshoz, rizikóvállaláshoz, kognícióhoz és stressztűrőképességhez kapcsolható elemeket is. Sok állatcsoportnál mérik ezeket a viselkedési és fiziológiai komponenseket úgy, hogy az egyedeket egy standardizált, de számukra ismeretlen térbe helyezik. Azonban ez a mérés általában olyan mesterséges körülmények között zajlik, amellyel az egyed természetes környezetében nem találkozik, és ez megkérdőjelezi a mért bélyegek biológiai értelmét. Az idegen környezetben mutatott viselkedés biológiai jelentőségének validálása lehetséges, ha kapcsolatot tárunk fel az így mért változók és a valós környezet explorációját tükröző bélyegek között, amilyen például a diszperzió. Célunk az volt, hogy megvizsgáljuk az örvös légykapók (*Ficedula albicollis*) új környezetben (leszállásra alkalmas ágakkal ellátott szabadtéri röpde) mért viselkedési változóinak (leszállási látencia, faágak és a röpde negyedei közötti repülések száma) repetabilitását, a közöttük lévő kapcsolatokat és a költési diszperzióval való összefüggésüket. A viselkedési változók repetábilisak voltak egy napon belül, azonban repetabilitásuk nagyobb időskálán lecsökkent. A leszállási látencia populációk közötti és populáción belüli skálán is negatív összefüggést mutatott a diszperzióval. Ezen eredmények alapján elmondhatjuk, hogy az örvös légykapó egyedek mesterséges környezetben mért viselkedésbeli különbsége viselkedésökológiai szempontból fontos fenotipikus varianciát fed le.



Ebihalak melegkedvelő viselkedésének hatása a *Batrachochytrium dendrobatidis* kétéltű-patogén gombával való fertőzöttségre

Jaloveczki Boglárka^{1,2}, Ujszegi János¹, Kásler Andrea^{1,2}, Holly Dóra^{1,3},
Szabó Péter², Hettyey Attila^{1,2}

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia,
Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest, Magyarország

²Biológiai Intézet, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország

³Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Budapest, Magyarország

A kétéltű-populációk hanyatlásának egyik vezető oka a kétéltűeket fertőző *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nevű gomba, és az általa okozott kitridiomikózis nevű fertőző betegség, aminek megjelenése frissen átalakult és ivarérett kétéltűek esetében tömeges pusztuláshoz vezethet. Ismert azonban, hogy a kétéltűek kedvelik, vagy legalábbis elviselik az olyan meleg környezetet, ami a Bd számára már nem megfelelő. Emellett a fertőzött egyedek több időt tölthetnek meleg helyeken, mint egészséges társaik („viselkedési láz”). Ezen ismeretek elmélyítése segíthet a fertőzés terjedése elleni küzdelemben. Kísérletesen vizsgáltuk barna varangy (*Bufo bufo*) ebihalak hő-preferenciáját, viselkedési láz jelenlétét, valamint hogy a választott hőmérséklet befolyásolhatja-e a fertőzöttséget. Laboratóriumban nevelt ebihalak felét Bd-vel fertőztük, majd a fertőzött és a Bd-mentes környezetben nevelt ebihalakat 4 napra egyesével csatornába helyeztük, amelyekben kb. 20-32 °C-ig terjedő hőmérsékleti gradienst, vagy a gomba számára ideális, homogénen 20 °C-ot alakítottunk ki. Az ebihalak viselkedését kamerával rögzítettük, a fertőzés prevalenciáját és intenzitását qPCR segítségével becsültük. Az ebihalak fertőzéstől függetlenül 25-27 °C közötti hőmérsékletet preferáltak. A kísérlet végére a hőmérsékleti gradiensben tartott ebihalak 12,5 %-a, míg a homogénen alacsony hőmérsékleten tartott egyedek 31,25 %-a maradt fertőzött. A barna varangy ebihalak esetében tehát nem tapasztaltunk viselkedési lázat, de az általuk választott hőmérséklet magasabb volt, mint ami a Bd számára optimális, ami megfelelő hőmérséklet-kínálat esetén hozzájárulhat a fertőzés leküzdéséhez.



Sex determination mode predicts body size dimorphism in reptiles

Katona Gergely¹, Vági Balázs¹, Végvári Zsolt^{1,2}, Bókony Veronika³,
Liker András⁴, Székely Tamás⁵

¹*Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen, Debrecen, Hungary*

²*Department of Conservation Zoology, University of Debrecen, Debrecen, Hungary*

³*Lendület Evolutionary Ecology Research Group, Plant Protection Institute, Budapest, Hungary*

⁴*Department of Limnology, University of Pannonia, Veszprém, Hungary*

⁵*Milner Centre for Evolution, University of Bath, Bath, United Kingdom*

The majority of the vertebrate species show various levels of body size dimorphism which can induce different life histories and sexual selection strategies. In reptiles, a wide range of sex determination modes have been identified. In most reptile species, the sex is determined by genetic factors (Genetic sex determination – GSD, with two main types: male heterogamety – XY, or female heterogamety – ZW), whereas, some reptile species have temperature-related sex determination modes (TSD). In different types of TSD, females develop on higher temperatures (TSDIa), or at suboptimal temperature ranges (TSDII). While there is evidence in reptile species that body size dimorphism is in a strong relationship with sex determination modes, a comprehensive research is still needed. The primary objective of our research is to investigate if different modes of genetic and environmental sex determination predict body size dimorphism in reptiles (Squamata, Testudines and Crocodylia). We test our hypotheses on a large taxonomic scale, covering over 200 species. We show that body size dimorphism is strongly predicted by the type of TSD, but not by the type of GSD. In TSDIa species where females develop at higher temperatures, the females tend to have larger body size, whereas in TSDII species, where females develop in suboptimal temperature ranges, females are the smaller sex. Moreover, TSD species have a higher variance in body size dimorphism than GSD species. Our study highlights that temperature in TSD reptile species has a greater effect in determining adult body size than in GSD species, indicating the sensitivity of reptile social systems and life histories to climate change.



Kétéltűeket fertőző *Batrachochytrium dendrobatidis* gomba patogenitásának hőmérsékletfüggése

Kásler Andrea^{1,2}, Ujszegi János¹, Jaloveczki Boglárka^{1,2}, Holly Dóra^{1,3},
Kövér Szilvia¹, Hettyey Attila^{1,2}

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia,
Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest, Magyarország

²Biológiai Intézet, Állatorvostudományi egyetem, Budapest, Magyarország

³Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Budapest, Magyarország

A kitridiomikózis gyorsan terjedő, magas virulenciájú fertőző betegséggént világszerte súlyosan veszélyezteti a kétéltűek diverzitását. A betegséget okozó rajzospórás gomba, a *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) alacsonyabb hőmérsékleti optimummal rendelkezik, mint a legtöbb kétéltű, ami lehetővé teszi az állatok vegyszermentes, hőkezeléssel való gyógyítását. Célunk az volt, hogy megtaláljuk a kezelés hőmérsékletének és időtartamának azon kombinációit, amelyek a Bd *in vivo* elpusztításához szükségesek. Megvizsgáltuk emellett a fertőzöttségnek és a hőkezelésnek az egyedek átalakulásának sebességére és az átalakuláskori tömegre kifejtett hatását. Ehhez laboratóriumi körülmények között barna varangy (*Bufo bufo*) ebihalakat fertőztünk a gomba egy világszerte elterjedt, hipervirulens törzsével. A kezelések során öt különböző hőmérsékletet (22, 27, 28, 29 vagy 30 °C) kombináltunk három melegítési időtartammal (2, 4 vagy 6 nap). Eredményeink alapján a 6 napos hőkezelés már 28 °C-on is eltüntette a Bd-t, ám az ennél rövidebb kezelések közül csak a 4 napos 30 °C-os kezelés volt hatékony. Az egyedek a fertőzöttségtől függetlenül 27 és 28 °C-on alakultak át leggyorsabban. A testtömeget a megfertőzés és a kezelés is befolyásolta: minél magasabb hőfokon kezeltük az egyedeket, annál alacsonyabb volt a tömegük az átalakulás végén, és ez a hatás a megfertőzött csoportba tartozó egyedeknél erőteljesebben jelentkezett. Összefoglalóan elmondható, hogy a 6 napig tartó 28 °C-os hőkezelés hatékony, a kétéltűekre nézve biztonságos módja lehet az egyedek fertőtlenítésének, ugyanakkor a jövőben további kísérletekkel szeretnénk még pontosabb képet kapni a Bd patogenitásának hőmérsékletfüggéséről.



The effects of habitat type and colony personality traits on the production of *Myrmica ants*

Maák István¹, Ślipiński Piotr¹, Peral Gema-Trigos¹, Witek Magdalena¹

¹*Szociális és Mürmekofil Rovarok Labor, Állattani Múzeum és Intézet, Lengyel Tudományos Akadémia, Varsó, Lengyelország*

The production of an ant colony can be affected by various factors like colony size, queen age, availability of food and habitat conditions. In social insects, colony-level personality may also influence fitness parameters, including productivity. In our study, we tested the effects of habitat type (semi-natural meadows and invaded meadows by alien plant species) and colony-level personality traits on the productivity of *Myrmica* ant colonies. The effect of habitat type was tested by using 47, whereas colony personality traits were tested on 23 *Myrmica* colonies. For each colony, we calculated the number of queens, workers and different types of brood to assess the colony size and productivity parameters. In each colony, we also estimated the mean aggression, exploration skill, mobility, and nest displacement. Our results showed that habitat type influenced *Myrmica* colony production and their investment into different brood types. Colonies living on Solidago meadows invested more in gyne production whereas those from semi-natural meadows invested more in colony growth and produced more young workers. In both habitat types, the total production of the colonies was positively influenced by the higher exploration skill and mobility of the workers. In invaded meadows colonies with lower nest displacement time, whereas in semi-natural meadows colonies with higher aggression had a higher total production. Our results suggest that foraging efficiency of colony members plays the most important role in colony productivity. However, different habitat conditions influence colony productivity through other colony-level personality traits like aggression or nest displacement ability.



Nem mindig az „igazi” a legjobb választás: a klímaindukált maszkulinizáció demográfiai és evolúciós következményei

Nemesházi Edina¹, Kövér Szilvia², Bókony Veronika¹

¹*Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Növényvédelmi Intézet, Agrártudományi Kutatóközpont, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, Magyarország*

²*Konzerváció-genetikai Kutatócsoport, Ökológia Tanszék, Biológiai Intézet, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország*

Ektoterm gerinceseknél az egyedfejlődés során kialakuló ivart nemcsak az ivari kromoszómák befolyásolhatják, hanem környezeti hatások is: a korai egyedfejlődés során tapasztalt magas hőmérséklet okozhat maszkulinizációt (genetikailag nőstény egyedek fenotípusos hímmé fejlődését). Ezáltal a klíma melegedése ivararány-eltolódáshoz és a populáció kihalásához vezethet. Célunk annak vizsgálata, hogy a nőstények válogatossága befolyásolja-e és hogyan a klímamelegedés során a populáció túlélési idejét, fenotípusos ivararányát és az ivarmeghatározási rendszerek evolúcióját. Ehhez egyedi alapú szimulációs modellt építettünk, melyben a melegedés hatására növekszik a maszkulinizáció gyakorisága egy ZW/ZZ ivarmeghatározású populációban, és a nőstények (ZW) a párválasztás során képesek megkülönböztetni a normál hímeket (ZZ) a maszkulinizált egyedektől (ZW) egy W kromoszómához kötött jelleg (pl. „nőstény szín”) alapján. Azt találtuk, hogy a maszkulinizációs ráta növekedésével a ZW/ZZ rendszerből egy átmeneti kevert rendszeren keresztül XX/XY rendszer alakul ki, majd a genetikai ivarmeghatározás szerepét a hőmérséklet-indukált maszkulinizáció veszi át, végül a populáció kihal. Ha jelen volt egy, a maszkulinizált egyedek iránti preferenciát kódoló allél a populációban, az a populáció kihalási idejét nem befolyásolta, de lerövidítette a ZW/ZZ és XX/XY rendszer közötti átmeneti időszakot, és csökkentette az ivararány eltolódásának mértékét (az effektív populációméret lecsökkenését) az átmeneti időszakban. Eredményeink szerint tehát az ivari kromoszómákhoz kötött jellegek alapján történő párválasztás az ivarmeghatározási rendszerek evolúciójának ütemét és az ivararányt is befolyásolhatja.



Az éjszakai mesterséges fény hatása a lombkoronában élő lepkehernyók biomasszájára

Péter Áron^{1,2}, Sándor Krisztina¹, Seress Gábor¹, Vincze Ernő¹, Klucsik
Krisztián Pál³, Liker András¹

¹MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Limnológia Intézeti Tanszék,
Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

²Kolozsvári Agrártudományi és Állatorvosi Egyetem, Kolozsvár, Románia

³ENCOTECH Környezetvédelmi Szolgáltató és Tanácsadó Kft., Budapest,
Magyarország

A földi élet legrégebbi ciklusa a nappal és éjszaka váltakozása, amelyet a 19. század vége óta a technológia fejlődésével és az urbanizáció fokozódásával, az emberiség egyre nagyobb mértékben zavar meg. Ugyanakkor jelentősége ellenére viszonylag kevés kutatás foglalkozik a fényszennyezés városi élővilágra gyakorolt hatásaival. Jelen kutatásunkban a mesterséges éjszakai megvilágítás hatását vizsgáltuk a városi fák lombkoronájában élő lepkehernyó-populációk biomasszájára. Várakozásunk szerint az éjszakai megvilágítás erősségének növekedésével csökken a hernyók mennyisége. A vizsgálatot 2014-2017 közötti időszakban, két városi helyszínen (Veszprém és Balatonfüred) végeztük. A vizsgálati területeinken kijelölt fákon (n=36) a tavaszi lombfakadás kezdetétől folyamatosan gyűjtöttünk lepkehernyó ürüléket, melynek mennyiségéből számítottuk a lepkehernyók biomasszáját. Az éjszakai fényintenzitás erősségét a mintavételi fák 25 m-es körzetében felmért mesterséges fényforrások számával, valamint a fákra akasztott fényérzékeny szenzorok méréseivel jellemeztük. Eredményeink alapján a fák éjszakai megvilágítottsága Veszprémben magasabb, mint a balatonfüredi területen, valamint Veszprémben általánosan alacsonyabbnak bizonyult a hernyó biomassza is. Az egyedi fákon mért hernyóbiomassza az évek között ismételtető volt. Ugyanakkor, a fákon becsült hernyó biomassza nem mutatott összefüggést a fák környezetében mért fényintenzitással, viszont szignifikáns különbözött fafajok és évek között. Ezek az eredmények nem támasztják alá azt a feltételezést, miszerint az éjszakai mesterséges megvilágítás városi környezetben befolyásolná a lombkoronában táplálkozó lepkehernyók biomasszáját.



A fészekaljak ivararányának hatása az utódok fejlődésére

Rosivall Balázs¹, Szöllősi Eszter¹, Sarkadi Fanni¹, Szász Eszter¹,
Török János¹

¹*Viselkedésökológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

Az ivarallokációs elmélet szerint előnyös lehet a szülők számára, ha képesek utódaik ivararányát a környezeti körülményekhez vagy saját tulajdonságaikhoz igazítani. Számos fajnál az utódok neme valóban összefüggést mutatott a szülői és/vagy környezeti minőséggel. Azt azonban mostanáig kevesen vizsgálták, hogy a megfigyelt ivararány-mintázatok növelik-e a szülők rátermettségét. Vizsgálatunkban teljes fészekaljcsere-t végeztünk örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*), ahol a hímek szaporodási sikere változatosabb, viszont fiókakorban érzékenyebbek a nevelőkörnyezetre, mint a tojók. Előadásunkban a kísérlet fiókák növekedésére gyakorolt hatását mutatjuk be. Azt vártuk, hogy a kísérlet eredményeként több hím utódot nevelő szülők fészekalja lassabban nő, viszont ez a hátrány kevésbé jelentkezik azon szülők fészekaljaiban, amelyek eredetileg több hím utódot hoztak létre. Eredményeink szerint azonban sem az eredeti, sem a manipuláció utáni ivararány, illetve a két változó interakciója sem mutatott összefüggést az utódok növekedésével és pusztulásával. Annak eldöntése, hogy a fészekaljak ivararányával valóban nem változnak a nevelési költségek, vagy ezek a költségek csak a szülői oldalon jelentkeznek, további vizsgálatokat igényel.



Urbanizáció hatása széncinegék (*Parus major*) fiókaetetési viselkedésére

Sinkovics Csenge¹, Seress Gábor¹, Pipoly Ivett^{1,2}, Vincze Ernő²,
Liker András^{1,2}

¹Ornitológiai Kutatócsoport, Limnológia Intézeti Tanszék, Pannon Egyetem,
Veszprém, Magyarország

²MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Pannon Egyetem, Veszprém,
Magyarország

A városi környezet befolyásolja az ott élő állatok viselkedését, túlélését és szaporodási sikerét. A városi madár populációkat például gyakran kisebb fészekaljméret, illetve kevesebb és alacsonyabb tömegű kiröptetett fióka jellemzi a természetes élőhelyeken élő fajtársaikhoz képest. Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy a városokban alacsonyabb a fiókák számára elérhető táplálék mennyisége és minősége. E hipotézis tesztelésére két városi és két erdei élőhelyen vizsgáltuk mesterséges odúban költő széncinegék (*Parus major*) fiókaetetési viselkedését, 3 szaporodási szezonban. A fiókák táplálékának vizsgálatához odúra helyezett rejtett kamerával fészekaljanként egy-egy 60 perces videofelvételt készítettünk a fiókák 9-12 napos korában (83 erdei, 82 városi). E felvételekről feljegyeztük a szülők etetésszámát, kategorizáltuk az általuk hozott táplálék típusát (hernyó, más ízeltlábú, egyéb), valamint kiszámoltuk a hordott táplálék térfogatát. Előzetes eredményeink alapján a városi fiókák étrendjének csupán 65 %-át tették ki a hernyók, míg erdőben ez az arány 88 % volt. Ugyanakkor a városi szülők gyakrabban etették fiókáikat, illetve a két élőhely típusban a fiókák hasonló mennyiségű (térfogatú) táplálékon nevelkedtek. Eredményeink arra utalnak, hogy bár a városi szülők gyakoribb etetéssel képesek lehetnek hasonló mennyiségű táplálékot hordani utódaiknak, mint erdei fajtársaik, a kedvezőtlenebb összetételű táplálék miatt fiókáik mérete és száma így is elmaradt az erdei párokétól.



Milyen tényezők befolyásolják Przewalski lovak háremméretét?

Szemán Karola¹, Végvári Zsolt², Kerekes Viola³, Székely Tamás^{1,4}

¹*Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen
Magyarország*

²*Természetvédelmi Zoológiai Tanszék, Hortobágyi Nemzeti Park- Debreceni
Egyetem, Debrecen, Magyarország*

³*Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, Magyarország*

⁴*Milner Centre for Evolution, University of Bath, Bath, Egyesült Királyság*

Poligám emlősök szaporodási sikerének egyik legjobb prediktora a hárem mérete. Kutatásunk célja feltárni milyen faktorok hatnak a Przewalski lovak (*Equus ferus przewalskii*) háremeinek változásra. Munkánk során a Hortobágyi Nemzeti Parkkal együttműködve egy húsz évre visszatekintő egyedspecifikus adatbázist építettünk fel és analizáltunk. Előzetes vizsgálataink azt mutatják, hogy a háremméret kapcsolatban van julián dátummal ($n=27$ hím), ami azt jelenti, hogy az év egyes szakában nagyobb méretűek a háremek. Megvizsgáltuk a háremméret és a háremcsődör kora közti összefüggést is, ahol negatív kapcsolatot találtunk ($n=27$), tehát minél idősebb egy hím annál kisebb a háreme. A háremek száma a populációban mutat változatosságot az év során, viszont ez statisztikailag nem szignifikáns összefüggés (Általános lineáris modell, (LM) $b=-0,028$, $p=0,934$). A háremméret változásának fenti okain kívül még szerepe lehet környezeti tényezőknek (időjárás, táplálékeloszlás, elérhető ivóvíz mennyisége) és rokonsági kapcsolatoknak is. A hárem méretének változását a nőstények csoportok közötti mozgása idézte elő. A továbbiakban szeretnénk tovább vizsgálni a témakört, célunk a lehető legpontosabb leírást adni a faj csapatdinamikájáról és a szociális rendszeréről. Eredményeink a későbbiekben felhasználhatóak lesznek a mongol vadló fajmegőrzési programjában.



A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) demográfiai vizsgálata a mezőgazdasági tájhasználat függvényében

Ujhegyi Nikolett^{1,2}, Biró Zsolt², Bókony Veronika¹, Keller Norbert²,
Patkó László¹, Szemethy László⁴

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, MTA ATK NÖVI, Budapest,
Magyarország

²Vadvilág Megőrzési Intézet, Szent István Egyetem, Gödöllő, Magyarország

³WWF Magyarország, Budapest, Magyarország

⁴Vidékfejlesztési Intézet, Pécsi Tudományegyetem, Szekszárd, Magyarország

Az agrártámogatási programok mérsékelhetik az intenzíven művelt szántók biodiverzitás-csökkentő hatását. A mezei nyúl egy mezőgazdasági területekhez kötődő r-stratégista faj, melynek állománya Európa szerte az 1970-es évek óta csökken. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy kedvez-e a mezei nyúl szaporodásának az, ha az élőhelyén nagyobb a szántók, azon belül az Agrár-Környezetgazdálkodási Programban (AKG) részt vevő területek, valamint a nem művelt zöld területek aránya. 2013-2015 között vadászatokból 671 db nyulból gyűjtöttünk szemet korosztálybecslésre (szemlencse száraztömeg) és méhet szaporulatbecslésre (placentaheg számolás) 9 vadgazdálkodási területről. Azt találtuk, hogy az ivararány tájhasználatától függetlenül enyhén nőstény-túlsúlyos volt, ennek ellenére a vadászatig túlélő fiatalok aránya a kívánatos 1/6-a volt csak. A szaporodóképes nőstények 30%-ában észleltünk méhrendellenességeket, és 26%-uk az adott évben egyáltalán nem szaporodott. A szántók területarányával nőtt a szaporodás valószínűsége és csökkent a rendellenességet mutató méhek gyakorisága. A nőstényenkénti utódszám és a fiatalok aránya is azokon a területeken volt a legnagyobb, ahol a szántók és azon belül az AKG területek aránya is magas volt. A nem művelt zöld területek növekedésével csökkent a szaporulat, de csökkent a rendellenes méhek gyakorisága is. Mivel az AKG-s területek mérete 75 ha-ban volt maximalizálva, így úgy tűnik, hogy azokon a területeken tudtak sikeresen szaporodni a nyulak, illetve ott volt jobb a fiatalok túlélése, ahol döntően mezőgazdasági, de nagyrészt mozaikos vagy kisebb parcellás gazdálkodás (AKG) folyt.



The effect of complex environmental challenges on the chemical defence of common toad (*Bufo bufo*) tadpoles

Üveges Bálint¹, Basson Annie¹, Móricz M. Ágnes², Bókonyi Veronika¹,
Hettyey Attila¹

¹*Lendület Evolutionary Ecology Research Group, Plant Protection Institute,
Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Budapest,
Hungary*

²*Department of Pathophysiology, Plant Protection Institute, Centre for
Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary*

Organisms living in heterogeneous environments face a plethora of selective factors, against which multiple responses may be adaptive. On the other hand, when multiple factors influence the expression of a single trait, disentangling the effect of single factors may be problematic. The chemical defence of amphibians may be such a trait, being selected to provide protection from various enemies including predators and competitors. In previous experiments we found that tadpoles of the common toad (*Bufo bufo*) increase their bufadienolide toxin production when exposed to limited food and increased conspecific density, however, a similar response to predator cues could only be demonstrated when tadpoles were raised alone. Here we test the hypothesis that the response to conspecifics makes a further adjustment of chemical defence to predators either unnecessary or physiologically impossible. To explicitly test how the presence of conspecifics and of chemical cues on predation risk interact in shaping toxin production, we raised toad tadpoles at low, medium and high densities and in the presence or absence of predator cues originating from European perches (*Perca fluviatilis*) in an outdoor microcosm experiment. Toxin composition and quantity was analysed using HPLC-DAD-ESI-MS. We show that predator presence and number of conspecific had an additive effect on toxin production of toad tadpoles. Our study is the first to demonstrate that vertebrates are able to adjust their chemical defence to simultaneous challenges similar to many other life-history traits.



The role of the abiotic and social environment in the evolution of parental care in frogs and toads

Vági Balázs¹, Végvári Zsolt¹, Liker András², Freckleton Robert³,
Székely Tamás⁴

¹*Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország*

²*Limnológiai Tanszék, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország*

³*Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom*

⁴*Milner Centre for Evolution, University of Bath, Bath, United Kingdom*

Parental care played a fundamental role in evolution, promoting the occupation of new niches and giving rise to complex social interactions. However, the role of the abiotic and social environment in the emergence of this diversity is still little understood. Frogs and toads (Anura) exhibit some of the most diverse parental strategies in vertebrates. By using a comprehensive phylogenetic analyses and data from over 1000 species that represent 46 out of 55 anuran families, here we test whether complex parental care is associated with terrestrial reproduction, life history traits and sexual selection. We show that both the duration of care and the complexity of offspring protection by males and females have co-evolved with terrestrial reproduction. Larger male size relative to female size, the presence of male combat and territory defense also predict increased paternal care. Furthermore, increased egg size and reduced clutch volume are associated with increased care in both sexes, but only in bivariate and not multivariate analyses, suggesting these correlations are mediated by other factors, most importantly terrestrial reproduction. Taken together, our results suggest that parenting by males and females has co-evolved as an adaptation to the abiotic environment, while the social environment was more important in the evolution of male care.



Élőhelyi különbségek a széncinegék fészekvédő viselkedésében

Vincze Ernő¹, Seress Gábor², Pipoly Ivett¹, Sinkovics Csenge²,
Sándor Krisztina¹, Liker András^{1,2}

¹MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Veszprém, Magyarország

²Limnológia Intézeti Tanszék, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

A városi környezetben élő állatok viselkedése sok tekintetben eltérhet természetesebb élőhelyeken élő fajtársaikétól. Ennek egyik oka, hogy a városi állatok toleránsabbá válnak a nagymértékű emberi zavarással szemben. Vizsgálatunkban 5 éven keresztül 2 városi és 2 erdei helyszínen figyeltük meg mesterséges fészekodúkból költő, tojásokon kotló széncinege (*Parus major*) tojók (összesen 169 városi és 261 erdei egyed) viselkedését. Rögzítettük, hogy a tojók az odúellenőrzéseknél hány esetben tartózkodnak a fészken, repülnek le a fészekről, illetve mutatnak fenyegető viselkedést az odút ellenőrző személlyel szemben. Eredményeink alapján egy fészkelésen belül a fészken tartózkodás valószínűsége nem volt ismételhető, ellenben a fészekről való lerepülés és a fenyegető viselkedés valószínűsége kiemelkedően erős ismételhetőséget mutatott. A városi és erdei madarak hasonló valószínűséggel tartózkodtak a fészken, viszont az erdei madarak gyakrabban repültek le az odúellenőrzés során a fészekről, mint városi fajtársaik. A lerepülés gyakoriságának élőhelyi különbsége nem változott a vizsgált 5 éves időszakban. Ezzel szemben a fenyegető viselkedés az évek során eltérő módon változott a különböző helyszíneken: a madarak az egyik városi és az egyik erdei helyszínen egyre többet mutattak fenyegető viselkedést, a másik erdei helyszínen viszont csökkent a fenyegető reakciók gyakorisága. Eredményeink arra utalnak, hogy várakozásunknak megfelelően az erdei cinegék érzékenyebbek az emberi zavarásra, mint városi fajtársaik, viszont a rendszeres, éveken keresztül történő zavarás változásokat idézhet elő egyes viselkedési komponensekben.



A fiatal házi csirke (*Gallus domesticus*) szociális viselkedése: az autizmus kutatásának egy lehetséges modellje

Zachar Gergely¹, Csillag András¹, Tóth András Sebestyén¹

¹Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet, Semmelweis Egyetem, Budapest, Magyarország

Az autizmus spektrum zavar szinte minden formája együtt jár a szociális készségek károsodásával. A betegség gyakran használt állatkísérleti modellje rágcsálókban, az embrionális valproinsav (VPA) kezeléssel kiváltott szociális defektus. A frissen kikelt házi csirkék az újszülöttekhez hasonlóan számos veleszületett szociális preferenciát és viselkedést mutatnak, ugyanakkor a kikelés pillanatától kezdve képesek komplex kognícióra, így jó modellek lehetnek a VPA tanult és veleszületett viselkedésekre gyakorolt hatásának vizsgálatára. Munkánkban embrionálisan VPA-val kezelt csirkék viselkedését hasonlítottuk össze kontroll állatokéval számos viselkedéstesztel. A kezelt csirkék kognitív képességeiket és mozgásaktivitásukat tekintve nem maradtak el a kontrolloktól. A kezelés ellenére megőrizték velük született szociális preferenciáikat: így előnyben részesítették fajtársaik nagyobb csoportját egy kisebbel szemben, és fajtársaik eltorzítatlan képét a torzítottal szemben. A két csoport nem mutatott különbséget, amikor választaniuk kellett izoláltan tartott és szociálisan nevelkedett csirkék között, ám a kontroll állatok intenzívebb szociális explorációt mutattak. Három hetes korban a VPA kezelt csirkék rosszabbul teljesítettek az ismerős fajtársak felismerésében. A VPA csirkékben, emlősökhöz hasonlóan, a tanult szociális viselkedéseket így a szociális memóriát károsítja elsősorban, és kevésbé hat az öröklött predispozíciókra. Mivel, az egyedi fajtárs felismerés csak a harmadik hétre alakul ki csirkékben, a szociális tanuláshoz vezető korai explorációban mutatkozó különbségek további vizsgálata fontos kutatási irány lehet az autizmus minél korábbi diagnózisa szempontjából.



KISELŐADÁSOK



Investigation of changes in parental behaviour-related gene expression in female zebra finches

Fazekas A. Emese^{1,2}, Morvai Boglárka², Udvari B. Edina¹, Maher Kathryn⁴, Zachar Gergely³, Urrutia Araxi⁴, Székely Tamás⁴,
Pogány Ákos², Dobolyi Árpád¹

¹*MTA-ELTE Laboratory of Molecular and Systems Neurobiology, Department of Physiology and Neurobiology, Hungarian Academy of Sciences and Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary*

²*Department of Ethology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary*

³*Department of Anatomy, Histology and Embryology, Semmelweis University, Budapest, Hungary*

⁴*Milner Centre for Evolution, Department of Biology and Biochemistry, University of Bath, Bath, United Kingdom*

Parental care is an evolutionary strategy, which leads to increased fitness of the parents by contributing to offspring survival. Parental care is well-studied in female mammals, however, it is poorly understood in birds. Besides the ecological relevance, the neurogenetic background is necessary to understand the regulation of parental care. We used the biparental zebra finch as a model species with intensive post-hatching care. By focusing on this reproductive stage, we aimed at determining parental care-related genes in female zebra finches as compared to females of non-parental social pairs as controls. Several up- and down-regulated genes were found by new generation sequencing of RNS purified from dissected hypothalamic-septal tissue blocks. We validated changes in 3 genes with PCR. The genes of crystalline mu and vasotocin-neurophysin were up-regulated while the growth regulation of estrogen binding 1 gene showed down-regulation in parenting condition. Using in situ hybridization histochemistry, the distribution of the mRNA was found in different brain regions, such as the preoptic, ventromedial and paraventricular nuclei of the hypothalamus, nucleus accumbens and bed nucleus of stria terminalis. In avian species some of these areas have already been associated with some aspects of parenting, including nest building and feeding the offspring. Our results further corroborate that activated neurons in these areas might express distinct genes to regulate parental care. The specific function of these genes need to be specified with further manipulation studies to clarify their exact role in regulation of parental care. Grant support: NKFIH-4300-1/2017-NKP_17 (NAP2)



Impulsivity-dependent neural reward response and motor inhibition in dogs

Gábor Anna¹, Bunford Nóra^{1,3}, Gácsi Márta^{1,4}, Andics Attila^{1,2}

¹*Etológia Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

²*MTA-ELTE Lendület Neuroetológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia - Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

³*Lendület Fejlődéstani és Transzlációs Idegtudomány Kutatócsoport, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet, Természettudományi Kutatóközpont, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, Magyarország*

⁴*MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia - Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

Impulsivity, a manifestation of disinhibition, is associated with individual differences in reward processing and motor control in humans, including at the neural level. Animal model research may provide additional insight into the specific nature of these relationships. The domestic dog is a viable model for studying several aspects of human behaviour and cognition, including impulsivity, due to similarities in evolutionary processes that shaped the behavior of the two species. To identify possible associations between dogs' impulsivity, reward processing and motor inhibition, we explored the relationship between their owner-rated hyperactivity-impulsivity scores (reflecting difficulties with behavioural and motor inhibition), their reward-related brain responses and head micromovements. During awake fMRI, dogs were presented with praising and neutral speech delivered by their owner or a familiar person. Findings indicated that in dogs, greater impulsivity was associated with (1) greater brain response in a reward region (left caudate nucleus) to the owner's praise compared to a familiar person's praise, (2) greater deactivation in a motor control region (presplenial gyrus) in response to their owner's praise compared to other conditions, and (3) greater micromovements during scanning, independently of condition. These results suggest that for more impulsive dogs, verbal praise may be more rewarding, and that they may need to recruit more motoneural resources for a comparable behavioural performance. Head micromovements provide an objective index of hyperactivity-impulsivity, and the dog is a plausible model to investigate the neural underpinnings of this trait.



Barlangkolonizáció hatása víziáskák (*Asellus aquaticus*) táplálkozási stratégiájára

Horváth Gergely¹, Balázs Gergely¹, Hafenscher Viktória Priscilla¹,
Herczeg Gábor¹

¹Viselkedésetológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

A fenotípusos jellegekben megfigyelhető populáción belüli és populációk közti változatosságot kialakító és fenntartó mechanizmusok azonosítása és megértése az egyik legjelentősebb kihívás az evolúcióbíológia területén. Egy elterjedt elmélet szerint a fenotípusos eltéréseket a környezeti fluktuáció hozza létre és tartja fenn, mely logika alapján a kevésbé változékony környezetben a fenotípusos változatosság csökkenése várható. E hipotézis tesztelésére a felszíni és felszín alatti élőhelyek összehasonlítása kínál lehetőséget, hiszen az egyes barlangi habitatok a külső környezet változásaitól nagyrészt védettek, és izoláltságuk révén természetes replikátumnak tekinthetők. Jelen kutatásban közönséges víziáskák (*Asellus aquaticus*) három felszíni és egy felszín alatti populációjánál vizsgáltuk, hogy a barlangi kolonizáció hatással van-e az egyedek táplálkozási stratégiájára. A befogott egyedek (populációnként 50), az élőhelyüknek megfelelő fényviszonyok biztosításával, egyesével kerültek elhelyezésre. A habituációs időszak leteltével az egyedek fele az élőhelyén jellemző (felszín: nyárfa-avar, barlang: baktériumfilm), míg másik felük potenciálisan idegen tápláléktípust kapott. Minden egyed mindkét tápláléktípus irányába mutatott viselkedését megvizsgáltuk. Feltételezésünk szerint a barlangi környezethez alkalmazkodott egyedek kevésbé preferálják a számukra idegen tápláléktípust, mint a felszíni populációból származó egyedek. Eredményeink hiánypótló információt szolgáltatnak a barlangi kolonizáció táplálkozási stratégiára és viselkedési innovációra gyakorolt hatásáról.



Ivarok aktivitás és mozgásbeli különbségeinek vizsgálata szaporodási szezonban egy kétszülős utódgondozású bogárfajnál, a nagyfejű csajkónál (*Lethrus apterus*)

Kiss Johanna¹, Németh Zoltán¹, Kosztolányi András², Barta Zoltán¹

¹MTA-DE Viselkedésetológiai Kutatócsoport, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország
²Ökológia Tanszék, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország

Az utódgondozás egyik legkomplexebb formája a kétszülős gondozás. A nagyfejű csajkó (*Lethrus apterus*) bogárfajnál a szülők együttműködése feladat specializáción keresztül valósul meg: a hímek őrzik a fészkeket, távol tartva így a rivális hímeket, míg az utódok táplálékául szolgáló leveleket a nőstények gyűjtik. Következésképpen a két ivar felszíni mozgásmintázata, aktivitása különbözik a szaporodási időszak során; ennek vizsgálatára Dorogházán, terepen, talajcsapda-rendszer felállításával, fogás-jelölés-visszafogás módszert alkalmaztunk. Az analízisek alapján szignifikánsan nagyobb számban fogtunk vissza, illetve hosszabb ideig láttunk vissza nőstényeket, mint hímeket. Ellenben a hímek jóval nagyobb távolságokat tettek meg naponta és a teljes szezon során. Mivel a fészek, illetve nőstény monopolizálásában szerepet játszhat a testméret, összevetettük a kis és nagy méretű hímeket is. Egyedül a visszaláthatóság időtartamában találtunk különbséget: a kis hímeket hosszabb ideig láttuk vissza, mint a nagy méretűeket. Vizsgálataink arra engednek következtetni, hogy a nőstények nagyobb gyakorisággal mozognak, kisebb távokat megtéve a felszínen, amely a fészekben fejlődő utódaik számára történő levélgyűjtéssel hozható kapcsolatba. A hímek által megtett nagy távolságokat magyarázhatja, hogy a szezon során gyakori a párcsere, a hímek feltehetően igyekeznek minél több nősténnyel párizni. A kis hímek hosszabb idejű visszaláthatósága alapján feltételezhetjük, hogy nehezebben szereznek párt, rövidebb ideig sajátíthatnak ki egy fészket. Összességében elmondható, hogy a mozgásmintázatban tapasztalt ivari és méretbeli különbségek összhangban állnak a feltételezett ivari szerepekkel.



Kontextus függő kockázatvállalás az örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*)

Krenhardt Katalin¹, Markó Gábor^{1,2}, Jablonszky Mónika¹, Török
János^{1,3}, Garamszegi László Zsolt^{1,3,4}

¹Viselkedésökológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

²Növénykórtani Tanszék, Szent István Egyetem, Budapest, Magyarország

³MTA-ELTE-TTM Ökológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország

⁴MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest,
Magyarország

⁵Departamento de Ecología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana-CSIC,
Sevilla, Spanyolország

Egy viselkedési bélyeg plaszticitása lehetővé teszi a környezet változásaihoz való gyors alkalmazkodást, ami számos rátermettségben is megnyilvánuló előnnyel járhat. Az egyed a kockázatvállaló viselkedésének plaszticitása révén képes lehet a veszély típusától függően más-más választ adni. Kutatásunkban egyeden belüli és egyedek közötti szinten vizsgáltuk, hogy különbözik-e az örvös légykapó kockázatvállaló viselkedése az odúja közelében megjelenő, eltérő kockázatot jelentő stimulus függvényében. Az egyedek kockázatvállaló viselkedését és annak plaszticitását a fiókanevelési szezonban vizsgáltuk, két eltérő stratégiával vadászó ragadozó fajt (erdei fülesbagoly, karvaly) és egy énekesmadár fajt használva stimulusként (énekes rigó). Az etető szülők kockázatvállalását a stimulus megszűnésétől az etetés megkezdéséig eltelt idővel jellemeztük. A plaszticitás észlelése érdekében napon belüli ismételt méréseket alkalmaztunk, random módon változtatva a stimulusokat. Eredményeink az mutatták, hogy a kockázatvállaló viselkedés csak a hímek esetében függ a bemutatott modellfajtól. A hímek kockázatvállalása jelentősen nagyobb az énekes rigó modellt követően, míg a kockázatvállaló viselkedésük nem különbözik a két ragadozó faj esetén. Ezzel ellentétben a tojók kockázatvállalása nem függ szignifikánsan a modellfajtól. Adataink egy erős szezonális hatást is mutatnak, mivel a szezon előre haladtával a légykapók egyre kisebb kockázatot vállaltak. Az eredmények alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kockázatvállaló viselkedés plasztikus tulajdonság, mert jelentős varianciával rendelkezik. Azonban a nemek eltérő módon igazítják a viselkedésüket ugyanahhoz a veszélyforráshoz.



Social effects of uniparental care in zebra finches

Morvai Boglárka¹, Fazekas Emese¹, Tobias Krause³, Oliver Krüger⁴,
Székely Tamás², Miklósi Ádám^{1,5}, Pogány Ákos¹

¹*Etológia Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

²*Department of Biology and Biochemistry, University of Bath, Bath, UK*

³*Federal Research Institute of Animal Health, Friedrich Loeffler Institute, Celle, Germany*

⁴*Department of Animal Behaviour, Bielefeld University, Bielefeld, Germany*

⁵*MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország*

How is parental behaviour transferred between generations? Previous research has mainly focused on genetic mechanisms, despite of well-established role of social learning in other behaviours linked to sex roles (i.e. sexual imprinting, mate choice copying). Here we investigated whether nestlings of a socially monogamous, biparental passerine, the zebra finch (*Taeniopygia guttata*) learn parental sex roles socially. We divided each zebra finch families to female-cared and male-cared half-broods shortly after hatching, so that offspring were cared for by only one of their parents until independence. Once nestlings became matured, they were allowed to breed with other uniparentally raised partners in two consecutive breedings. Parental effort of the birds was recorded using nestbox cameras for 3 h on day 8 of incubation and day 10 post-hatching. We found that incubation patterns of first-time breeders were influenced by which of their parent took care for them and their partner, however, we found no effect at later reproductive stages (during offspring provisioning) and during the second breeding. Our results suggest that early social experiences (or the lack of them) from parents can result in a disrupted parental sex role division, although these effects are not persistent and „normal” sex role patterns can be assumed based on interactions with the partner.



Sex role evolution on shorebirds - ÉLVONAL Project

Takács Fanni¹, Vojtěch Kubelka¹, Székely Tamás²

¹*Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország*

²*Department of Biology & Biochemistry, University of Bath, Bath, Egyesült Királyság*

Sex roles are some of the most diverse social behaviour, since courtship, pair-bonding and parenting exhibit immense variation between and within species. During the past decades Prof Székely's international research group has made major contribution to sex role research however significant issues yet remained to be resolved. In ÉLVONAL Project we are focusing on shorebirds – a widespread avian taxa that has an unusually diverse sex role behaviour (including conventional sex roles and sex role reversals) and habitat use. Within this cross disciplinary project we use behavioural ecology, population demography, comparative genomics and theoretical modelling. We aimed to understand the fundamental associations among key components of sex roles. For this we investigate the causes and implication of sex role variation by building upon the benefits of having decades of skills, experience and knowledge in various shorebirds. During the five years of this ambitious project we will carry out: experimental, demographic and genomic projects to see how the roles of ecological and demographic processes distribute on sex roles.



Terepi kísérlet az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) ének tanulásának bizonyítására

Vaskuti Éva¹, Zsebők Sándor¹, Garamszegi László Zsolt^{1,2,3}

¹Viselkedésökológiai Csoport, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

²Department of Evolutionary Ecology, Estación Biológica de Doñana-CSIC,
Americo Vesputio, Seville, Spain

³MTA-ELTE, Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport,
Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Eötvös Loránd
Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

Ismert, hogy az énekesmadarak éneke tanult viselkedésforma. Az egyedek már meglévő repertoárjuk használatát módosíthatják, vagy teljesen új elemeket építhetnek bele szociális interakciókon keresztül. Keveset tudunk azonban relatív nagy repertoármérettel rendelkező, ivarérett madarak tanulási körülményeiről. Egy célzott kísérlettel azt a hipotézist teszteltük, hogy a hím örvös légykapók (*Ficedula albicollis*) a költőterületen képesek számukra eddig ismeretlen elemeket építeni a repertoárjukba az udvarlási időszakban. Predikciónk az volt, hogy ha felnőttkori tanulás történik, akkor az általunk lejátszott, populációra nézve új énekelemeket megtaláljuk az énekükben. Kísérleteinket az örvös légykapók pilisi populációjában folytattuk összesen tíz egyednél, esetenként öt napon keresztül. Olyan felvételeket játszottunk le, amelyek tartalmaztak három mesterségesen generált és három távoli területről származó, idegen szillabust, melyek biztosan nem szerepeltek a területre jellemző repertoárban. Naponta kora reggel és dél körül, 50-50 jó minőségű éneket rögzítettünk a kiválasztott hímeiktől. Az R monitoR könyvtárával automatikusan tudtuk a nagy adatmennyiségen vizsgálni, hogy a lejátszott felvételen szereplő, megtanítani kívánt szillabusok megjelentek-e a hímek énekében. Egy egyednél sikerült bizonyítani, hogy a lejátszott felvételtől sajátított el egy bizonyos szillabust. A szillabus a megjelenését követően egyre gyakoribbá vált az egyed énekben és minősége is javuló tendenciát mutatott. Eredményeink az első bizonyítéknak tekinthetők arra vonatkozólag, hogy egy komplex énekű faj ivarérett korban, költőterületen, territoriális interakciókban képes új énekelemeket elsajátítani.



Az állati akusztikus szignálok diverzitásának jelentősége: funkcionális gazdagság, egyenletesség, divergencia és diszperzió vizsgálata az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) énekében

Zsebők Sándor¹, Schmera Dénes², Laczi Miklós¹, Nagy Gergely¹, Vaskuti Éva¹, Blázi György¹, Hargitai Rita¹, Hegyi Gergely¹, Herényi Márton³, Markó Gábor⁴, Rosivall Balázs¹, Szász Eszter¹, Szöllősi Eszter¹, Török János¹, Garamszegi László Zsolt^{1,5,6}

¹Viselkedésetológiai Csoport, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, Magyarország

²MTA Ökológiai Kutatóközpont, Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany, Magyarország

³Állattani és Állatökológiai Tanszék, Szent István Egyetem, Gödöllő, Magyarország

⁴Növénykórtani Tanszék, Szent István Egyetem, Budapest, Magyarország

⁵Department of Evolutionary Ecology, Estación Biológica de Doñana-CSIC, Seville, Spain

⁶MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest, Magyarország

Az akusztikus szignálok sokfélesége számos állatfajnál szembeötlő, ám kialakulása sok esetben még nincs egyértelműen tisztázva. A szexuális szelekcióban kulcsfontosságú madárének elemfajtáinak száma (repertoárméret) sok faj esetében nincs összefüggésben a rátermettséggel. Ilyen faj az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) is, mely énekének sokféleségét ebben a tanulmányunkban a közösségi ökológiában használatos funkcionális diverzitás mérőszámaival (gazdagság, egyenletesség, divergencia és diszperzió) írtuk le, hogy megvizsgáljuk azok összefüggéseit a rátermettséget tükröző számos változóval. Ez a megközelítés túllépve a hagyományos, emberközpontú repertoárméret használatán, egy olyan új és objektív énekdiverzitás-mérést jelent, amely figyelembe veszi az énekelemek eloszlását az akusztikus paraméterterben. 99 hím ismételt (egy napon belüli, napok közötti és évek közötti) énekvételeinek elemzése során megállapítottuk, hogy az egyes diverzitásparaméterek egymástól különböző és az időskálától függő repetabilitással jellemezhetők, így más és más lehetséges információtartalommal rendelkezhetnek. 176 egyed énekének vizsgálata alapján összefüggést találtunk a funkcionális egyenletesség és a hímek kora, illetve a funkcionális diszperzió valamint a funkcionális gazdagság és a hímek költési területre történő érkezésének dátumai között. Továbbá megállapítottuk, hogy a funkcionális diszperzió a hímek túlélésével, a funkcionális gazdagság pedig a párbaállás gyorsaságával mutatnak összefüggést. Eredményeink felhívják a figyelmet az akusztikus jelzések fizikai paraméterterben való eloszlását is figyelembe vevő diverzitás jelentőségére.



POSZTEREK



Az explorációs viselkedés vizsgálata üregi nyúl fajban

Benedek Ildikó¹, Altbäcker Vilmos¹, Molnár Tamás¹

¹*Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet, Kaposvári Egyetem, AKK,
Kaposvár, Magyarország*

Az állati személyiség vizsgálata egyre több fajra terjed ki az utóbbi évtizedben. A személyiség meghatározásánál az egyik legelterjedtebb módszer az exploráció vagy felfedező viselkedésbeli különbségek mérésével a „bátorság” meghatározása. Az exploráció mérése több módszerrel is lehetséges, melyek azonban eltérő eredményeket adhatnak, függően a tesztek motivációjától. Vizsgálatunk célja az volt, hogy feltérképezzük, milyen tényezők befolyásolhatják a felfedező viselkedés alakulását a 6 hónapos üregi nyulaknál. Ennek megfelelően néztük a származás (anya viselkedése), az ivar, és a testtömeg hatását felfedező viselkedésre, melyet két féle tesztel (motivációval) végeztünk el. Az új táplálék illetve idegen személy irányában történő exploráció összefüggését is néztük. Eredményeink alapján látható, hogy bár a kétféle exploráció látenciája gyenge-közepes korrelációt mutat ($r=0,451$, $p=0,04$), a vizsgált faktorok eltérő módon hatnak rájuk. A tömeg egyik típussal sem mutat összefüggést, az ivar csak a táplálék felé történő közelítések számára volt hatással, míg az anyák hatása az idegen személy irányában jelentős volt. A vizsgálat az EFOP-3.6.1-16-2016-00007-es azonosítószámú projekt támogatásával valósult meg.



Age, breed and sex influences dogs' performance in eye contact training – preliminary results

Bognár Zsófia¹, Szabó Dóra¹, Piotti Patrizia¹, Wallis Lisa¹,
Egerer Anna¹, Stiegmann Bianka¹, Deés Alexandra¹, Turcsán Borbála¹,
Kubinyi Enikő¹

¹*Szenior Családi Kutya Program, Etológia Tanszék, Eötvös Loránd
Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

Eye contact (EC) plays a crucial role in dog-human communication. For example, dogs follow human gestures preceded by EC more easily than those without. However, the dogs' willingness to establish EC with humans could differ according to their sex, age and breed function. We clicker-trained dogs (N=128; 63 males; 3-15 years) to establish EC with an unfamiliar human and measured the latency to complete the training (20x EC or max 300s). Females may have a greater tendency to participate in social interactions, as it occurs in humans, thus they may learn this task faster. There is an age-related decline in attention and learning ability, so older dogs may learn the task slower. Additionally, we grouped the dogs based on their breed function: visually cooperative (i.e. bred for visual communication with human; N=41), non-cooperative (N=31) and mixed breeds (N=56). We hypothesized that cooperative dogs may learn the task faster, because they are more eager to establish EC with humans. We found that females and younger dogs reached the training criteria faster than males and older dogs, furthermore cooperative and mixed breeds were more successful than non-cooperative breeds. Females may have outperformed males because they are more willing to participate in social interactions. The age-related decline in learning ability might have affected older dogs' trainability in this task, which caused the poorer performance. Finally, the cooperative and mixed breeds might have been more eager to establish EC with the experimenter, thus they learnt the task faster. Our results suggest that the ability to learn EC depends on the dogs' basic willingness and age-related learning ability.



***Batrachochytrium dendrobatidis* in Hungary: an overview of recent and historical occurrence**

Herczeg Dávid¹, Vörös Judit^{2,3}, Fülöp Attila⁴, Gál Tünde Júlia³, Dán Ádám⁵, Harnos Krisztián⁶, Bosch Jaime⁷

¹*Lendület Evolutionary Ecology Research Group, Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary*

²*Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary*

³*Laboratory for Molecular Taxonomy, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary*

⁴*MTA–DE Behavioural Ecology Research Group, Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen, Debrecen, Hungary*

⁵*Molecular Biology Department, Veterinary Diagnostic Directorate, National Food Chain Safety Office, Budapest, Hungary*

⁶*Bükk National Park Directorate, Eger, Hungary*

⁷*Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, Spain*

Batrachochytrium dendrobatidis (Bd) is a fungal pathogen which causes the emerging infectious disease chytridiomycosis. Bd presents low host specificity and threatens amphibians worldwide thus systematic inventory is the key in order to detect and mitigate the effects of the disease. Extensive data collection was conducted in Hungary in 2009-2015 from 14 different areas (45 distinct sampling points). Combined data – recent field sampling on 16 taxa and the examination of archived *Bombina* spp. specimens – from 1360 individuals were analysed with qPCR. Two sentinel taxa, *Bombina variegata* and the members of the *Pelophylax esculentus* complex were marked to monitor the occurrence of Bd in 2 core areas of sampling. Among the 16 sampled amphibian taxa 7 tested positive for Bd and the overall prevalence in Hungary was 7.46%. Among the ethanol-fixed *Bombina* spp. individuals Bd was not detected. In the first core area (Bakony Mts) the overall prevalence in *B. variegata* was 10.32% and juvenile individuals showed significantly higher prevalence than adults. Finally, in the other core area (Hortobágy National Park) the overall prevalence in *P. esculentus* complex was 13.00%, and no differences were found in prevalence or infection intensity between sexes, sampling years or age classes.



High environmental temperature during late larval development has species-specific effects on sex ratio in anuran amphibians

Holly Dóra^{1,2}, Bókony Veronika¹, Jaloveczki Boglárka^{1,3}, Kásler Andrea^{11,3}, Ujhegyi Nikolett¹, Ujszegi János¹, Verebélyi Viktória^{1,3}, Hettyey Attila¹

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia, Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest, Magyarország

²Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

³Biológiai Intézet, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország

Environmental factors experienced during the sensitive larval phase can interfere with the sexual development of amphibians and can alter the phenotypic sex of individuals. Even though such environment-induced changes in the sexual development of amphibians can have far-reaching consequences for demography and, hence, the viability of populations and species, studies investigating the effects of temperature on the phenotypic sex of amphibians are scarce. Our aim was to assess the influence of larval exposure to elevated temperature on sex ratio in three anuran amphibians: *Rana temporaria*, *Bufo bufo* and *Hyla arborea*. We raised tadpoles individually under laboratory conditions at 20°C and exposed them to 20 or 30°C for 6 or 8 days during the end of their larval development. Two to four months after metamorphosis, when juveniles grew large enough, we dissected them and determined their phenotypic sex based on the appearance of their gonads. Our results showed that exposure to 30°C at the end of the larval development distorted the sex ratio in *R. temporaria*: all metamorphosed individuals were males, while at 20°C 41% became males. Furthermore, there was a tendency for a similar change in the sex ratio of *H. arborea*: 69% were males in the group exposed to 30°C, while 33% were males in the control group. Interestingly, the tendency was the opposite in *B. bufo*: the proportion of males was 67% and 39% in the 20 and 30°C treatment groups, respectively. In summary, our results suggest that extremely high environmental temperature experienced for only a few days during late larval development can influence sex ratio in amphibians, but this effect may vary largely among species.



Egy nagy mennyiségben használt rovarirtó, a klórpirifosz hatása erdei békák korai fejlődésére

Mikó Zsanett¹, Bókony Veronika¹, Ujhegyi Nikolett¹,
Nemesházi Edina¹, Verebélyi Viktória^{1,2}, Erős Réka^{1,3}, Hettyey Attila^{1,2}

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Növényvédelmi Intézet,
Agrártudományi Kutatóközpont, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest,
Magyarország

²Biológiai Intézet, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország

³Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia kar, Babeş-Bolyai
Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia

A peszticidek széleskörű alkalmazása miatt egyre fontosabbá válik ezen kémiai anyagok természetes közösségekre kifejtett hatásainak feltárása. A klórpirifosz egy organofoszfát rovarirtó, mely természetes vizekbe jutva károsíthatja az ott előforduló szervezetek széles körét. Vizsgálatunk célja, hogy felderítsük, hogy a klórpirifosz természetes környezetben is előforduló koncentrációkban milyen hatással lehet az erdei békák (*Rana dalmatina*) növekedésére, fejlődésére és ivararányára. Az ebihalakat a klórpirifosz két koncentrációjának kiteve (0,5 vagy 5 µl/L) neveltük laboratóriumi körülmények között átalakulásig. A vegyszer kételtúlárványokra esetlegesen kifejtett káros hatását az átalakuláskori testtömegnek, az átalakulásig eltelt időnek, az átalakulás időtartamának és a kisbékák ivararányának vizsgálata alapján becsültük. Eredményeink szerint a klórpirifosz szignifikánsan csökkentette az átalakuláskori testtömeget és az alacsonyabb koncentráció növelte az átalakulás kezdetétől annak befejezéséig szükséges időt, ugyanakkor a lárvális fejlődés időtartama és az ivararány tekintetében nem találtunk szignifikáns hatásokat. Megállapítható, hogy a klórpirifosz ökológiailag releváns koncentrációban is negatívan befolyásolhatja az erdei békák fejlődését és növekedését, ami az egyedek alacsonyabb rátermettségéhez, végső soron pedig a populációméretetek csökkenéséhez vezethet.



Ragadozók és egy világszerte gyakori növényvédőszer együttes hatása az erdei béka (*Rana dalmatina*) ebihalak egyedfejlődésére

Orf Stephanie¹, Horváth Gergely¹, Balázs Gergely¹, Mikó Zsanett²,
Hettyey Attila², Herczeg Gábor¹

¹Viselkedésetológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Biológiai
Intézet, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország

²Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Növényvédelmi Intézet,
Agrártudományi Kutatóközpont, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest,
Magyarország

A fenotípusos plaszticitás (egy genotípus képessége alternatív fenotípusok létrehozására különböző környezetekben) gyakran a lokális (genetikai) adaptációkkal összevethető mértékű fenotípusos adaptációkat hozhat létre. A ragadozó-indukálta fenotípusos plaszticitás széles körben ismert az állatvilágban és általános jelenségnek tekinthető a kétéltűek lárvái körében. A mezőgazdaságban használt kemikáliák negatív hatása vizes élőhelyeken szintén közismert. Ezen kemikáliáknak azonban nem csak közvetlen hatása van a vízi fajok egyedfejlődésére, hanem közvetve befolyásolhatják a természetes kihívásokra (pl. predáció) adott plasztikus válaszokat is. Ezt a kérdést vizsgáltuk erdei béka (*Rana dalmatina*) ebihalaknál laboratóriumi körülmények között egy manipulatív faktoriális kísérletben. A manipulált környezeti változóink a ragadozók jelenléte/hiánya és egy világszerte elterjedt növényvédőszer (glifozát) jelenléte/hiánya voltak. A kezeléseink hatását a metamorfózis előtt álló egyedek morfológiai-, életmenet- és viselkedési tulajdonságait, valamint az agy felépítésének változását vizsgáltuk. Poszterünkben a vizsgálat főbb eredményeit mutatjuk be.



A városi környezet hatása a széncinegék (*Parus major*) tollainak szerkezetére

Sándor Krisztina¹, Liker András^{1,2}, Sinkovics Csenge², Péter Áron¹,
Seress Gábor²

¹MTA-PE Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Limnológia Intézeti Tanszék, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

²Limnológia Intézeti Tanszék, Pannon Egyetem, Veszprém, Magyarország

A városi környezet számos alapvető ökológiai és környezeti tulajdonságában eltér a természetes élőhelyektől, melyek befolyásolhatják a városi madarak tulajdonságait. Például a városi magasabb átlaghőmérséklet hatására csökkenhet a városi madarak tollzatának hőszigetelő képessége. A városi élőhelyeken a rovarvő madarak számára elérhető optimális táplálék mennyisége és minősége is jelentősen alacsonyabb lehet a természetes területekhez képest, ami szintén a tollak minőségi romlásához vezethet. Vizsgálatomban két városi (N=46) és két erdei (N=63) széncinege populáció madaraitól gyűjtöttem szárny-, farok- és testtoll mintákat. A szárny- és faroktollak esetében mértem a tollak tömegét, hosszát, hajlékonyságát és tollzászló sűrűségét, mivel e tulajdonságok a tollak minőségét jellemzik, valamint azt, hogy a tollzat mennyire képes ellátni repülési funkcióját. A testtollak esetében pedig vizsgáltam a hőszigetelésben és a vízlepergetésben fontos szerepet játszó régiók hosszát és sűrűségét. Eddigi eredményeim alapján elmondható, hogy a városi környezet befolyásolja a szárnytollak hajlékonyságát, a faroktollak tömegét, illetve trendszerűen hat a szárnytollak tömegére és sűrűségére. Ez utóbbi a várakozással megegyező mintázatot mutat, ugyanis ismert, hogy szuboptimális körülmények között a madarak tollainak sűrűsége megnő. A testtollak esetében elsősorban a hőszigetelő részt befolyásolta az élőhely: a városi egyedek testtollainak hőszigetelő része hosszabb volt és kevésbé sűrű, mint az erdeiéiké. Annak eldöntése, hogy a városi madarak eltérő tollszerkezete a városi klímára adott válasz, vagy a városi környezet hátrányos hatása-e, további vizsgálatokat igényel.



Extrém alacsony malária prevalencia egy nádi énekesmadárnál

Szöllősi Eszter¹, Tóth Zsófia², Lendvai Ádám Zoltán²

¹*Viselkedésetológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös
Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország*

²*Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen,
Magyarország*

A madármalária, az Antarktiszt kivételével minden kontinensen előforduló rovar vektorok által terjesztett, egysejtűek által okozott betegség. A parazitacsoport régóta kutatott, mivel a maláriás fertőzéseknek komoly egészségre gyakorolt hatásai lehetnek, főképp a fertőzéssel először találkozó, naiv egyedeknél. Azonban a madármaláriát okozó paraziták nagy fajgazdagságára és diverzitására csak a molekuláris módszerek elterjedésével derült fény. A korábbi tanulmányok szerint nagy különbség lehet a különböző madárfajokat, illetve adott madárfaj különböző populációit fertőző paraziták diverzitásában és prevalenciájában. Ennek hátterében az egyes élőhelyek eltérő madár- és vektorfauna és így eltérő parazita fauna összetétele, illetve a madárgazdák eltérő immunitása állhat. A maláriát terjesztő vektor lárvák fejlődése szempontjából ideális a nádi környezet, így nem meglepő, hogy számos nádi madárnál nagy parazita diverzitást és prevalenciát mutattak ki. A korábbi tanulmányok azonban főleg madárközösségeket vizsgáltak, míg a parazita közösségek madárpopulációk közötti stabilitásáról keveset lehet tudni. Ebben a tanulmányban, egy állandó nádi énekesmadár, a barkós cinege, két populációjának fertőzöttségét vizsgáltuk. Azt találtuk, hogy a malária prevalencia és diverzitás extrém alacsony mindkét populációban. Eredményeink, összevetve a vizsgált madárfaj más populációinak maláriás fertőzöttségével, azt mutatják, hogy az alacsony malária prevalencia és diverzitás általánosan jellemző erre a madárfajra. Ez arra utalhat, hogy az egyedek vagy nem fertőződnek meg maláriával, vagy a fertőzést gyorsan leküzdik, de akár az is lehetséges, hogy a maláriafertőzés magas mortalitással jár.



Skin coloration as a possible non-invasive biomarker for sex identification and for chemical contamination in the common toad (*Bufo bufo*)

Ujhegyi Nikolett¹, Verebélyi Viktória^{1,2}, Nemesházi Edina¹,
Üveges Bálint¹, Bókony Veronika¹

¹MTA ATK NÖVI, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország

²Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Budapest, Magyarország

Environmental pollution can disrupt sexual development in wild animals, including amphibians. Detecting such effects is difficult, however, because phenotypic sexing is often not possible without invasive or lethal measures. To investigate whether skin coloration can be used for sex identification in juvenile common toads, we raised 416 toadlets in the lab for half a year. During their larval development, we exposed them to two chemicals that can affect sex: a glyphosate-based herbicide and ethynil-estradiol. We photographed each toadlet in a standardized way and measured the hue, saturation, and brightness of their dorsal coloration, and we determined their sex by dissection. We found that males had significantly higher hue (yellowish-greenish brown) than females (reddish brown). The treatments did not affect color but all individuals exposed to 1 µg/l ethynil-estradiol became females, and the ratio of reddish to greenish toadlets as categorized by a human observer was higher in this group than in the control group. Thus, this treatment caused sex reversal in genetic males and resulted in normal female coloration. Four animals, treated with 1 ng/l ethynil-estradiol or 3 µg/l glyphosate, had intersex gonads (both male and female tissue); these individuals had significantly lower hue, saturation and brightness compared to normal males and females. These results show that sexual dichromatism in common toads develops prior to the first winter, and coloration can indicate their sex and gonadal anomalies (intersex). Thus, skin color may be used as a non-invasive biomarker for assessing phenotypic sex ratios and for identifying groups with disrupted sexual development.



A *Batrachochytrium dendrobatidis* kétéltű-kórokozó gomba hő-toleranciája

Ujszegi János¹, Gál Zoltán², Holly Dóra^{1,3}, Jaloveczki Boglárka^{1,4},
Kásler Andrea^{1,4}, Hettyey Attila¹

¹Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Magyar Tudományos Akadémia,
Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest, Magyarország

²Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Mezőgazdasági Biotechnológiai
Kutatóintézet, Gödöllő, Magyarország

³Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Budapest, Magyarország

⁴Biológiai Intézet, Állatorvostudományi egyetem, Budapest, Magyarország

A kétéltűfajok világszerte megfigyelt fogyatkozásának egyik fő oka a kitridiomikózis nevű betegség, melynek kórokozója a *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nevű rajzóspórás gombafaj. A Bd-hez köthető pusztulási események általában nagy tengerszint feletti magasságban, vagy hűvös időben következnek be, ami arra utal, hogy a Bd hideg-adaptált faj, hőmérsékleti optimuma 18-25 °C közé esik. Mivel a kétéltűek által preferált hőmérséklet ennél általában magasabb, a hő-toleranciában mutatkozó különbség kihasználható lehet a kétéltűek gyógyítására. A kezeléshez ideális hőmérséklet és idő kombináció megtalálásának első lépéseként az eddigieknél finomabb skálán teszteltük a Bd hő-toleranciáját *in vitro*. 22 °C-on egy héten át felszaporított Bd tenyészetet szétoltottunk 10 ml táplevest tartalmazó edényekbe. Ezeket 3, 4, 5, 6, 7 és 8 napig inkubáltuk 21; 25,5; 27; 29 és 30,5 °C-on. A felszaporodott zoospórák számát Bürker-kamra segítségével becsültük. 21 °C-on (kontroll) a Bd jól növekedett és a növekedési görbe a hatodik napon tetőzött. 25,5 °C-on a kontrollhoz képest ~50 %-kal kevesebb zoospórát számoltunk, de a növekedési görbe a kontrollhoz hasonló volt. 27 °C-on vagy felette már egyik napon sem tapasztaltunk növekedést. Ezek alapján a kitridiomikózis hatékony *ex situ* kezeléséhez legalább három napig tartó, minimum 27 °C-os hőmérséklet-emelés szükséges, ami könnyen és mellékhatások nélkül alkalmazható módszer lehet a laboratóriumban, vagy fogságban szaporított egyedeken.



RÉSZTVEVŐK LISTÁJA

Andics Attila	Eötvös Loránd Tudományegyetem	attila.andics@gmail.com
Barta Zoltán	Debreceni Egyetem	barta.zoltan@science.unideb.hu
Bognár Zsófia	Eötvös Loránd Tudományegyetem	bognarzsof@gmail.com
Bókony Veronika	MTA-ATK Növényvédelmi Intézet	bokony.veronika@agrar.mta.hu
Bukor Boglárka	Állatorvostudományi Egyetem	bukor.boglarka@gmail.com
Czikelyné Ágh Nóra	MTA-PE Evolúciós Ökológia Kutatócsoport	czikkelyne.agh.nora@gmail.com
Faragó Tamás	ELTE	mustela.nivalis@gmail.com
Fazekas Emese	Eötvös Loránd Tudományegyetem	fazeme19@gmail.com
Fülöp Attila	Debreceni Egyetem	fafeldolgozo@gmail.com
Gácsi Márta	MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport	marta.gacsi@gmail.com
Garamszegi László Zsolt	Department of Evolutionary Ecology, Estación Biológica de Doñana-CSIC, Sevilla, Spanyolország; MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport; Viselkedésökológiai Csoport, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest	laszlo.garamszegi@ebd.csic.es
Gigler Dóra	MTA PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	dori.gigler@gmail.com
Gyarmathy Helga	Eötvös Loránd Tudományegyetem	gyhelga97@gmail.com
Herczeg Dávid	Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, MTA ATK NÖVI	herczegdavid88@gmail.com



Herczeg Gábor	Eötvös Loránd Tudományegyetem	gaborherczeg@caesar.elte.hu
Hettyey Attila	MTA ATK NÖVI	hettyeyattila@yahoo.de
Holly Dóra	MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet	dora.holly@gmail.com
Horváth Gergely	Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológia Tanszék, Viselkedésökológiai Csoport	gergohorvath@caesar.elte.hu
Jablonszky Mónika	Eötvös Loránd Tudományegyetem	jablonszky.monika@gmail.com
Jaloveczki Boglárka	Állatorvostudományi Egyetem	jboglarka94@gmail.com
Kásler Andrea	Állatorvostudományi Egyetem	k.andi458@gmail.com
Katona Gergely	Debreceni Egyetem	gergelykatona88@gmail.com
Kiss Johanna	Debreceni Egyetem	kiss.johanna89@gmail.com
Kosztolányi András	Állatorvostudományi Egyetem	kosztolanyi.andras@univet.hu
Krenhardt Katalin	Eötvös Loránd Tudományegyetem	krenhardtk@gmail.com
Lenkei Rita	Eötvös Loránd Tudományegyetem	lenkei.rita@gmail.com
Liker András	MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Pannon Egyetem, Veszprém	andras.likér@gmail.com
Maák István Elek	Állattani Múzeum és Intézet, Lengyel Tudományos Akadémia	bikmakk@gmail.com
Mészáros Gábor	Debreceni Egyetem	meszaros.gabor.930328@gmail.com
Miklósi Ádám	Eötvös Loránd Tudományegyetem	amiklosi62@gmail.com
Mikó Zsanett	Növényvédelmi Intézet, Agrártudományi Kutatóközpont, MTA	miko.zsanett@agr.ar.mta.hu
Molnár Marcell	Kaposvári Egyetem	molnar.marcell@ke.hu
Molnár Tamás	Kaposvári Egyetem	molnart75@gmail.com



Morvai Boglárka	Eötvös Loránd Tudományegyetem	boglarka.morvai@gmail.com
Nagy Attila	Milvus Csoport	tanagyilla@gmail.com
Nemesházi Edina	Magyar Tudományos Akadémia	nemeshazi.edina@agrar.mta.hu
Orf Stephanie	Eötvös Loránd Tudományegyetem	stephanie.orf@gmail.com
Péter Áron	Pannon Egyetem, Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	aronpeter92@gmail.com
Pogány Ákos	Eötvös Loránd Tudományegyetem	akos.pogany@gmail.com
Rosivall Balázs	Eötvös Loránd Tudományegyetem	rosivall@elte.hu
Sándor Krisztina	MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	s.krisztinaa@gmail.com
Scheuring István	MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet,	istvanscheuring@gmail.com
Seress Gábor	Pannon Egyetem	seressg@almos.uni-pannon.hu
Sinkovics Csenge	Pannon Egyetem	csenge.sinkovics@gmail.com
Szalai Dóra	Eötvös Loránd Tudományegyetem	szalaidori96@gmail.com
Szarvas Renáta	Eötvös Loránd Tudomány Egyetem	reni.szarvas@gmail.com
Szemán Karola	Debreceni Egyetem	szeman.karola@gmail.com
Szöllősi Eszter	Viselkedésökológiai Csoport, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Magyarország	szeszter@caesar.elte.hu
Takács Fanni	Debreceni Egyetem	fannitakacs.94@gmail.com
Tóth Zsófia	Debreceni Egyetem	hylidae91@gmail.com
Ujhegyi Nikolett	MTA ATK NÖVI Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	ujhegyi.nikolett@agrar.mta.hu
Ujhegyi Nikolett	MTA ATK NÖVI Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	ujhegyi.nikolett@agrar.mta.hu
Ujszegi János	MTA ATK NÖVI Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	ujszegi.janos@agrar.mta.hu



Üveges Bálint	MTA ATK NÖVI Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	uveges.balint@yahoo.de
Vági Balázs	Debreceni Egyetem	bi.vagi@gmail.com
Vaskuti Éva	ELTE	vaskuti.eva@gmail.com
Vincze Ernő	MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport	erno.vincze@gmail.com
Zachar Gergely	Semmelweis Egyetem	gzachar@gmail.com
Zsebők Sándor	Eötvös Loránd Tudományegyetem	zsebok.s@gmail.com

Szervezők:

Pap Péter László (MET elnök), Vágási I. Csongor, Vincze Orsolya, Osváth Gergely, Péntes Janka, Bálint Balázs, Erős Réka, Erős Nándor, Ilona Eszter, Kovács Zsolt, Lőrincz Csanád Endre, Moldován Evelyn, Nagy Gergő, Papp Edgár, Simon Brigitta, Szócs Anita, Benkő Zoltán

