



A Magyar Természettudományi Múzeum, a Magyar Madártani- és Természetvédelmi Egyesület, Kéttú- és Hüllővédelmi Szakosztálya és a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztálya szervezésében

VI. Herpetológiai Előadóülés

ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

2019. február 26.

***Magyar Természettudományi Múzeum, Semsey Andor előadóterem
1089 Budapest, Ludovika tér 2.***

Applying conservation physiology and behavior to understand amphibian declines.

Caitlin Gabor

Texas State University, Department of Biology, Fulbright scholar, Hungarian Academy of Science

Land use changes associated with anthropogenic activities can result in higher temperatures, contaminants, lower water quality in nearby water bodies, and light pollution all of which may result in physiological stress. Anthropogenic stressors are linked to decreases in densities, richness, and diversity of aquatic species. Understanding risks, susceptibility, and responses of populations to urbanization and agricultural practices is necessary to mitigate and manage potential stressors, especially as land use conversion continues.

Studies using behavior and physiology may aid in evaluating population health and may provide insights for conservation strategies. Given that amphibian populations are declining globally it is important to be able to measure population health non-invasively. An additional benefit of non-invasive measures is that it is possible to get repeated measures from the same individual which provides insights into whether a given population can show a response to selection and potentially respond to rapid environmental change.

In this talk I discuss noninvasive methods for evaluating population health in response to stressors. I will discuss the findings of our laboratory research group on the consequences of urbanization (lower water quality), degraded terrestrial habitat, contaminants and anthropogenic light at night (ALAN) on stress and behavior in amphibians.

Sex determination mode predicts body size dimorphism in reptiles

**Gergely Katona^{1*}, Balázs Vági¹, Zsolt Végvári¹, Veronika Bókony²,
András Liker³, Tamás Székely⁴**

¹Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen, H-4032 Debrecen, Hungary

²Lendület Evolutionary Ecology Research Group, Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, H-1022 Budapest, Hungary

³Department of Limnology, University of Pannonia, H-8201, Veszprém, Hungary

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

*gergelykatona88@gmail.com

The majority of vertebrates 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 species have environmental, mostly temperature-related sex determination (TSD). In different types of TSD, females develop on higher temperatures (TSDIa), lower temperatures (TSDIb), or at suboptimal temperature ranges (TSDII). While there is evidence that body size dimorphism is strongly related to sex determination, 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 adult body size dimorphism in reptiles (Squamata, Testudines and Crocodylia). We test our hypotheses on a large taxonomic scale, with sex determination data covering over 200 species. We show that body size dimorphism is predicted by the type of TSD, but not by the type of GSD. In TSDIa species the females tend to have larger body size, whereas in TSDII species females are the smaller sex. On the other hand, the type of GSD predicts body size dimorphism only in species where TSD was the common ancestral state of sex determination. Moreover, TSD species have a higher variance between species 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 sex chromosomes in GSD species, indicating the sensitivity of reptile social systems and life histories to climate change.

Gyíkok szaporodási befektetése és termális környezet

BAJER KATALIN*, **MOLNÁR ORSOLYA**, **MÉSZÁROS BOGLÁRKA**,
JORDÁN LILLA, **TÖRÖK JÁNOS**

ELTE, TTK, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Viselkedésökológia Csoport, Budapest

*cascadis@caesar.elte.hu

Az ektotermek a környezetükön keresztül képesek a megfelelő testhőmérséklet, s ezáltal az optimális fiziológiai aktivitás elérésére. A gyorsan változó termális környezet azonban kihívást jelenthet számukra, amelyhez gyors evolúciós változással lehetséges csak alkalmazkodni. Ez a válasz a szelekciós nyomás erősségétől, a populáció potenciális fenotípusos plaszticitásától és a rendelkezésre álló additív variancia mennyiségétől függ. Ugyanakkor, ha a fajok nem képesek időben reagálni a változásra, az szuboptimális fiziológiai aktivitáshoz és végül a fitness csökkenéséhez vezet.

Kutatásunk során azonosítani igyekszünk a klímaváltozás által a mérsékelt övi gyíkpulációkat veszélyeztető hatásokat. A jelenlegi tanulmányok elsősorban a klímaváltozás túlélésre gyakorolt hatásával foglalkoznak, de nem veszik figyelembe a reprodukív teljesítményt és az ivarok közötti differenciális túlélést, ami szintén elsődleges meghatározója egy populáció fennmaradásának. Vizsgálatunkban eltérő szaporodási stratégiájú nyakörvösgyík-fajokon (*Podarcis taurica*, *Lacerta viridis*, *L. agilis*) teszteltük, hogy a nőstények szaporodási státusza hatással van-e a hőmérsékleti preferenciára és a hőmérsékleti tolerancia tartomány alakulására, illetve, hogy a szaporodási befektetés és a környezeti hőmérséklet együttesen hogyan hat a nőstények fiziológiás teljesítményére.

Eredményeink szerint a reprodukív státusz hatással volt mind a nőstények hőmérsékleti preferenciájára, mind a hőmérsékleti toleranciatartomány alakulására. A vemhes nőstények által preferált hőmérséklet alacsonyabb volt, mint a szűz vagy a már tojást rakott nőstények esetében, ami utalhat a fejlődő tojásoknak vagy a maguknak a nőstényeknek a megnövekedett hőérzékenységére a tojásfejlődés során. A hőmérsékleti tolerancia tartomány a vemhes nőstények esetében leszűkült, mivel ezek maximális tolerált hőmérséklete volt a legalacsonyabb a vizsgált csoportok körében. Ugyanakkor a már tojást rakott nőstények mutatták a legmagasabb fiziológiás teljesítményt a preferált hőmérsékleten. Ez és a vemhes nőstények alacsonyabb preferált hőmérséklete együtt arra utal, hogy a nőstényeknek a tojásfejlődés hőmérsékleti kényszerei miatt a vemhesség időszakában az ideálisnál alacsonyabb hőmérsékleten kell funkcionálniuk, ami a fiziológiás teljesítményen keresztül hatással lehet a túlélésre. Amennyiben az emelkedő hőmérséklet túléléscsökkentő hatásai a nőstényeknél hamarabb jelentkeznek, úgy a változó hőmérsékletnek a populációk fennmaradására gyakorolt hatásai eltérhetnek a nem szelektív modellek által jósoltaktól.

Karotinoid alapú színezeti jelzések szerepe a nőstény spanyol zöld gyíknál (*Lacerta schreiberi*)

Kopena Renáta^{1,2*}, Pilar López¹, Viktoria Majláthova³, José Martín¹

¹Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

²ELTE, TTK, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

³Institute of Parasitology, Slovak Academy of Sciences, Košice

*kren118@yahoo.com

A hím ivari jelzések rendkívül jól kutatottak a viselkedésökológiában, ezzel szemben a nőstények feltűnő vagy kevésbé feltűnő díszeknek funkciója és evolúciója már kevésbé ismert. A nőstények díszei a hímek és a nőstények között fennálló interszexuális genetikai korreláció nem adaptív folyamata révén is kifejlődhetnek, azonban a hímekhez hasonlóan jelezhetik a nőstények minőségét, informálva a másik nemet a nőstények egészségi állapotáról, kondíciójáról, aktuális termékenységi állapotáról illetve az utódokba való befektetési lehetőségeiről.

Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy a spanyol zöld gyíkok (*Lacerta schreiberi*) nőstényeinek karotinoid alapú színezete képes-e jelezni az egyedek kondícióját, az immunrendszerük erősségét, szervezetük parazitáltságát (*Ixodes ricinus*/ *Hepatozoon*/ *Borrelia burgdorferi* sensu lato), illetve prediktálhatják-e szaporodási befektetésüket.

Elemzéseink szerint a sárgább mellkasú és a zöldebb hátú nőstények szignifikánsan nagyobb testmérettel rendelkeztek. A zöldebb hátú nőstények között szignifikánsan kevesebb egyed volt *B. burgdorferi* s. l. baktériummal fertőzött, azonban meglepő módon ez a baktérium fertőzés pozitívan hatott a mellkas karotinoid színezetére. Eredményeink alapján az anya karotinoid alapú színezete prediktálja a szaporodási befektetés több komponensét, például a tojások inkubációs idejét és az utódok kelési kondícióját. A nőstény spanyol zöld gyíkok színezetének lehetséges jelzés funkciója támogatja a nőstény díszek közvetlen ivari szelekcióját, habár a két ivar színezetének hasonló alapja következtében az interszexuális genetikai korreláció sem kizárható. Továbbá ez a két jelenség szinergisztikusan növelné azon egyedek fitnessét, amelyek előnyben részesítik ezeket a színezeti jelzéseket.

Anyai befektetés és stressz hatása fiatal *Iberolacerta cyreni* gyíkok fizikai teljesítményére és viselkedési konzisztenciájára

Horváth Gergely^{1*}, Gonzalo Rodríguez-Ruiz², José Martín²,
Pilar López², Herczeg Gábor¹

¹ELTE, TTK, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Viselkedésökológia Csoport, Budapest

²Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid

*gergohorvath@caesar.elte.hu

Viselkedési konzisztencia alatt egy bizonyos viselkedésszerepben belül kialakuló konzisztens egyedi eltéréseket (állati személyiség), valamint több, funkcionálisan eltérő viselkedés között létrejött korrelációt (viselkedési szindróma) értünk. A viselkedési konzisztencia kialakulását és fennmaradását a külső környezet és egyedi állapot eltérései döntően befolyásolhatják, főleg az egyedfejlődés kezdeti szakaszaiban, viszont a születést megelőző környezet (anyai hatás) szerepét csak ritkán vizsgálják.

Tanulmányunkban a tojásfejlesztés alatti anyai táplálék minőségének (D₃ vitamin vs. kontrol) és a születést követő stressz (kortikoszteron vs. kontrol) fiatal *Iberolacerta cyreni* gyíkok egyedi állapotára és viselkedési konzisztenciájára kifejtett hatását teszteltük egy ortogonális kísérlet keretében. Kezeléseink (i) fizikai teljesítményre, ill. a viselkedési változatosság különböző szintjeire, így a (ii) viselkedési konzisztencia erősségére (repetabilitás), (iii) viselkedési típusra (egyedi viselkedési átlag) és (iv) viselkedési prediktabilitásra (egyeden belüli viselkedési precizitás) kifejtett hatását teszteltük.

Az anyai táplálék minősége a kortikoszteron kezeléstől függetlenül, pozitívan befolyásolta az utódok fizikai teljesítményét (sebesség; 43,7% növekedés). A kezelések eltérő hatással voltak a viselkedési konzisztencia erősségére: az aktivitás csak a vitaminnal kezelt anya × kortikoszteron kontrol csoportban bizonyult repetábilisnak, míg a búvóhelyhasználat esetében csak a vitaminnal kezelt anya × kortikoszteron csoportban volt kimutatható állati személyiség, a kockázatvállalás repetabilitása pedig egyedül a kontrol anya × kortikoszteron kontrol csoportban volt kimutatható. A kezelések nem befolyásolták a viselkedési típust, viszont a viselkedési prediktabilitást igen. A kontrol anyák utódainak aktivitása kevésbé volt prediktálható, továbbá a kortikoszteronnal kezelt, kontrol anyáktól származó fiatalok kockázatvállalásukat is kevésbé prediktálható módon fejezték ki, ami a ragadozóelkerülési stratégia egy megnyilvánulásaként értelmezhető.

Eredményeink alapján elmondható, hogy az anyai hatás és stressz, esetenként egymással interakcióban, potenciálisan létrehozhatja vagy eltüntetheti a viselkedés különböző komponenseiben megfigyelhető egyedi változatosságot, aminek fontos evolúciós következményei lehetnek, hiszen a természetes szelekció csak akkor működik, ha egyedek közötti fenotípusos eltérések vannak jelen a populációban.

A klimatikus és szociális környezet hatása békák utódgondozására

Vági Balázs^{1*}, Végvári Zsolt^{2,3}, Liker András⁴, Robert P. Freckleton⁵, Székely Tamás⁶

¹DE, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

²Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen

³DE, Konzervációzoológiai Tanszék, Debrecen

⁴Pannon Egyetem, Limnológiai Tanszék, Veszprém

⁵Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom

⁶Milner Centre for Evolution, University of Bath, Bath, United Kingdom

*bi.vagi@gmail.com

A kétéltűek szaporodási formái, beleértve az utódgondozást, rendkívül változatosak. E változatosság okainak megértése nagyon fontos, tekintve, hogy ez segítette a kétéltűeknek, az első szárazföldi gerinceseknek új élőhelyek meghódításában.

Egy több mint 1000 békafajon végzett filogenetikai komparatív vizsgálat keretében arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen kapcsolatban áll az utódgondozás három leggyakoribb módja, a fészeképítés, az őrzés és az utódok hordozása a szociális és abiotikus környezet olyan jellemzőivel, mint az ivararány, a relatív hereméret, a territorialitás, illetve a klíma.

A klimatikus változók hatását egész évben és a szaporodási időszakban is vizsgáltuk, és megnéztük azt is, hogy a klimatikus tényezők hogyan befolyásolják magát a szaporodási időszak hosszát.

Úgy tűnik, a melegebb, nedvesebb, kiegyenlítettebb klíma kedvez a gondozó viselkedésformák kialakulásának, de jórészt azért, hogy lehetővé teszi a szárazföldi szaporodást, és tulajdonképpen ez utóbbi a fő oka a gondozásnak. Az ivararány hatását nem sikerült kimutatnunk, viszont a hímek territorialitása erős kapcsolatban állt az őrző viselkedés kialakulásával. Nagyobb relatív hereméret a habfészeképítő fajokra jellemző, ahol egy párzás során rendkívül sok hím versenghet a peték megtermékenyítéséért.

Összességében elmondható, hogy mind a klimatikus, mind a szociális környezet hatással van a békák utódgondozásának evolúciójára.

Távol az otthontól – a kaszpi haragossikló (*Dolichophis caspius*) mozgáskörzete két magyarországi populációban

Halpern Bálint^{1*}, Péntek Attila László^{1,2}, Babocsay Gergely^{1,3}

¹Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest

²Tolna Megyei Kormányhivatal, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Szekszárd

³MTM, Mátra Múzeuma, Gyöngyös

*halpern.balint@mme.hu

Az MME Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztálya 2011 óta a kaszpi haragossikló (*Dolichophis caspius*) alábbi élőhelyeiről gyűjtött friss előfordulási adatokat: Szársomlyó, Paks, Dunakömlőd, Dunaföldvár, Kisapostag, Dunaújváros, a budai Farkas- és Sas-hegy, Pesthidegkút. 2016-tól a vizuális megfigyeléseken túl Pesthidegkúton 7 (köztük a nagyközönség által is megismert, Jane-t, Valit, Tarzant, Lilit és Palit), Dunakömlődön 1, valamint Pakson 1 haragossiklót követtük rádiós jeladóval. A bemérések heti minimum egy alkalommal végeztük.

Négy, majd egy éven át követett példány nem csak a sziklakibúvásos kopár felszíneken fordult elő, hanem környező gyepeken is vadászott, feltételezhetően pockokra és ürgére. A több hétig is tartó portyáikon rágcsálójáratokat használtak búvóhelyként, ahonnan visszatértek a sziklás bázisaikra vedleni vagy telelni. A legnagyobb, észlelések közötti elmozdulás 153—507 ($\bar{X}=145,4$), a teljes vizsgálatra mért napi elmozdulás 12,2-36,3 ($\bar{X}=24,4$) méternek adódott Jane, Vali, Tarzan és Lili esetében. Az egyes mozgáskörzetek csak kis mértékben fedtek át, ami a vadászterületek egyedek közötti megosztására utal. A több szezonon át követett Vali és Lili 3 egymást követő télen közös üreget használt. Vali a visszanyert első adója alapján 2016-2017 telén összesen 172 (okt. 2 – márc. 22.) napig telelt, ez alatt átlagos testhőmérséklete $8,8\pm 3,1$ °C volt, $4,1$ °C-os legalacsonyabb hőmérséklettel. Lili adatai: 172 nap (okt. 2 – márc. 23.); $8,74\pm 2,53$ °C, $4,75$ °C. A pesthidegkúti siklók mozgáskörzete $5,3 - 11,1$ hektárnak adódott (minimum konvex sokszög módszer), ami jóval nagyobb a korábbi fogás-visszafogási észlelések alapján általunk gondolt összes haragossikló által használt 7 hektáros területnél. Ezen az élőhelyen az összes megismert mozgáskörzetet befoglaló sokszög felülete meghaladta a 30 hektárt. A Duna menti löszélőhelyekről értékelhető adatot nem kaptunk. A dunakömlődi példány egy hónappal a jelölést követően ragadozó (valószínűsíthetően pásztorakutya) áldozata lett. A paksi példány jele 2 hónap után megszűnt.

A korábban feltételezett szűk, néhány 100 m^2 -es mozgáskörzettel ellentétben az egyes haragossiklók sokszorososan nagyobb területet használnak, ami összhangban van ezen nagy testű (>200 cm) kígyók feltételezhető táplálékigényével. Az általunk felmért élőhelyek többsége éppen csak kielégíti néhány egyed vadászterület-igényét, így eredményeink alapján jelentősebb populációt többségük nem tud eltartani.

A rádiós jeladóval végzett vizsgálatok eredményei nem csak a haragossiklók élőhelypreferenciájával kapcsolatban szolgálnak fontos adatokkal, de a pesthidegkúti élőhelyet negatívan érintő fejlesztési tervekkel szemben is fontos érvként szolgáltak.

A kaszpi haragossikló (*Dolichophis caspius*) populációgenetikája és elterjedéstörténete Magyarországon

Vörös Judit^{1*}, Halpern Bálint², Sarita Mahtani-Williams³, Boris Laus⁴, Babocsay Gergely⁵, Herczeg Dávid⁶, Nagy Zoltán Tamás⁷, Pamela Burger³

¹Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

²Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kételtű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest

³Research Institute of Wildlife Ecology, Vetmeduni Vienna

⁴Association Hyla, Zagreb, Croatia

⁵Magyar Természettudományi Múzeum, Mátra Múzeuma, Gyöngyös

⁶MTA, ATK, NÖVI, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

⁷Royal Belgium Institute of Natural Sciences

*voros.judit@nhmus.hu

A kaszpi haragossikló (*Dolichophis caspius*) eurázsiai elterjedésű faj; elterjedésének határa keleten a Kaszpi-tenger, délen az Égei-tenger. Nyugaton Horvátország kisebb szigetein is előfordul, északnyugati határát pedig a Budai-hegységben éri el. Magyarországon a faj elszigetelt állományokkal van jelen a Dunától nyugatra fekvő mészkő-, dolomit- és löszpusztagyepeken.

Kutatásunk célja volt, hogy felderítsük a faj genetikai változatosságát és elterjedéstörténetét, különös tekintettel a hazai állományokra. Dupla emésztésű restriktív DNS-szekvenálást (ddRAD) alkalmazva 146 mintát elemeztünk, és 21.000 egy pontos nukleotid polimorfizmust figyelembe véve nyolc fő genetikai vonalat rekonstruáltunk: 1) horvátországi szigetek 2) Szerbia, Duna-menti hazai minták (Sas-hegy, Farkas-hegy, Dunaújváros, Dunaföldvár, Dunakömlőd, Paks) és Nyugat-Horvátország 3) Villányi-hegység 4) Pesthidegkút 5) Albánia, Macedónia, Szerbia 6) Bulgária, Észak-Görögország 7) Délnyugat-Görögország és Törökország és 8) Ukrajna.

A két horvátországi szigeten (Lastovo és Olib) extrém alacsony genetikai változatosságot találtunk, ami ember általi betelepítésre, és kis számú alapító egyedre utal. A hazai állományok strukturáltsága azt jelzi, hogy a Villányi-hegységben és Pesthidegkúton élő populációk korábban leszakadtak a Duna-mentén a jégkorszak után déli refúgiumból kolonizáló állományból, és azóta elszigetelten fejlődtek. A pesthidegkúti populáció közép-balkáni eredetet mutat, míg a Duna-menti és villányi-hegységi populációk genetikai állománya észak-balkáni rokonságot feltételez.

A jelentős genetikai változatosság megerősíti azt az elméletet, hogy a faj diverzifikációs központja a Balkán-félszigeten lehetett.

***Bombina bombina* és *B. variegata* hibridzóna a Korponai-fennsíkon – feltételezett faji expanzió jelei**

Kovács Tibor^{1*}, Hoffmann Orsolya Ivett², Vági Balázs^{1,3}, Gál Zoltán², Ujszegi János^{1,4}

¹Magyar Biodiverzitás-kutató Társaság, Budapest

²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Gödöllő

³DE, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

⁴MTA, ATK, NÖVI, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

*gurgulo@gmail.com

A vöröshasú és sárgahasú unka (*Bombina bombina*, *B. variegata*) elterjedését vizsgáltuk a Börzsöny-hegységben és a vele szomszédos szlovákiai Korponai-fennsíkon. A mintagyűjtést a peterakáshoz használt víztestekben végeztük el. Az állatok biztos faji meghatározását molekuláris analízissel végeztük el, a genetikai mintát a befogott egyedek szájüregéből vettük.

A vizsgálat célja az volt, hogy megállapítsuk az egyes szaporodó populációk faji összetételét és kimutassuk az esetleges hibrid példányokat is.

A Börzsöny területén nem találtunk sem sárgahasú unkát, sem hibridizációra utaló jeleket. A feltárt *B. bombina* populációk olyan élőhelyekről is előkerültek, melyek tipikusan *B. variegata*-ra jellemzők. A Korponai-fennsík déli szegélyében a *B. bombina* szintén előfordult szokatlan tengerszint feletti magasságban és a *B. variegata*-val érintkező sávban mindenhol sikerült hibrid egyedeket azonosítanunk. A Korponai-fennsík északi szegélyében, a *B. bombina* jelen felmérésben ismertté vált lokális elterjedési határvonalától jelentősebb távolságra több víztestet találtunk, melyben egyik faj sem fordult elő. Ezek mindegyike mesterséges víztározó. Feltételezésünk szerint jelenleg zajlik a *B. bombina* expanziója északi irányba, és ezzel együtt a magasabb kárpáti régiók felé.

Az alpesi göte (*Ichthyosaura alpestris*) populációstruktúrája a Mátrában

Balogh Diána Éva^{1*}, Szabó Krisztián¹, Harnos Krisztián², Magos Gábor², Vörös Judit³

¹Allatorvostudományi Egyetem, Biológia Intézet, Budapest

²Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

³Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

*baloghdiana95@gmail.com

Az ember élőhely-átalakító tevékenysége következtében létrejövő élőhely-fragmentáció hatására egy adott faj populációi elszigetelődhetnek egymástól, és megfelelő migrációs útvonalak hiányában az állomány genetikailag szétválhat. Ez a genetikai változatosság csökkenéséhez, és hosszú távon az állomány összeomlásához vezethet.

A Mátra magasabb régiójában előforduló alpesi göte (*Ichthyosaura alpestris*) állományainak genetikai struktúráját vizsgáltuk. Arra kerestünk választ, hogy 1) a szaporodóhelyek egymástól való földrajzi távolsága hogyan befolyásolja a populáció genetikai szerkezetét, illetve 2) a szaporodóhelyek között található 24-es főút és 2408-as számú út okoz-e kimutatható genetikai elkülönülést az állományban?

Összesen 15 szaporodóhely 130 egyedéből gyűjtöttünk szövetmintát és tíz mikroszatellita lókuszt segítségével jellemeztük az egyes mintavételi helyek genetikai változatosságát és az állomány genetikai szerkezetét.

Eredményeink azt mutatták, hogy a Mátrában élő alpesi göteállomány genetikailag csak gyengén struktúrált. Az egyes mintavételi helyek közti különbség a teljes genetikai varianciának csupán 4%-a, tehát a variancia nagy része (96%) az élőhelyeken belül figyelhető meg. A mintavételi helyek közötti genetikai távolság a földrajzi távolságukkal korrelál, de a populáció egy nyugati és egy keleti kládra válik szét, amelyek között egy kevert csoport figyelhető meg. A két klád határa nem határozottan a 24-es főút mentén fekszik, mivel az út két oldalán előforduló egyedek genetikailag keverték. A 2408-as számú út két oldalán található egyedek egy kládba tartoznak. Ez alapján az utak izoláló hatását nem tudjuk kimutatni.

Ökológiai és populációgenetikai vizsgálatok egy hercegovinai barlangi vakgöte (*Proteus anguinus*) populációban

Balázs Gergely^{1*}, Vörös Judit^{2,3}, Herczeg Gábor¹

¹ELTE, TTK, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Viselkedésökológia Csoport, Budapest

²Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

³Magyar Természettudományi Múzeum, Molekuláris Taxonómiai Laboratórium, Budapest

*balazsgrg@gmail.com

A barlangi vakgöte (*Proteus anguinus*) a legkorábban leírt troglobiont fajoként régóta foglalkoztatja különböző szakterületek kutatóit. A barlangi életformához való alkalmazkodás iskolapéldájaként számtalan különleges tulajdonsággal rendelkezik (hosszú élettartam, hosszú táplálékmentes időszak elviselése, fejlett nem-vizuális érzékszervek), amelyek fontos vizsgálati alannyá teszik. Az érdekes biológiai tulajdonságok mellett, mint életközösségének csúcsragadozója indikátorfajként természetvédelmi szerepe is jelentős. A régóta fennálló tudományos érdeklődés dacára a fajjal kapcsolatos, annak természetes élőhelyről származó információk mennyisége elenyésző. Ez annak köszönhető, hogy a terepi vizsgálatok kivitelezése problematikus a faj nehezen megközelíthető élőhelye miatt, de akadályozó tényező a faj igen alacsony aktivitása is.

A 2010-ben indult vizsgálatainknak két célja volt: Egyrészt szerettünk volna kifejleszteni egy *in situ* egyedi jelölési módszert, amellyel az egyedek élőhelyen belüli mozgását lehet követni. Másrészt célunk volt egy szintén *in situ*, nem-invazív DNS mintavételezési módszer kidolgozása, amellyel populációgenetikai adatokat lehet nyerni az egyedek minimális zavarásával.

A vizsgálati helyszínünk a Kelet-Hercegovinában található Vruljak 1-barlang volt (Trebinje, Bosznia és Hercegovina), mely viszonylag könnyen megközelíthető, és magas denzitásban fordulnak elő benne az egyedek.

A vizsgálat során összesen 28 egyedet láttunk el egyedi jelöléssel, és 23 egyed DNS mintáját gyűjtöttük be. Mind a jelölés, mind a DNS mintavételezés kivitelezhető volt a befogás helyszínén, és a két eljárás együttesen sem tartott tovább három percnél, mely után az egyedeket a befogás pontos helyén tudtuk szabadon engedni. Nyolc év "visszafogási"adatai alapján egyértelmű, hogy az egyedek alig pár méteres körzetben mozognak, szélsőségesen területhűek. A DNS mintákon vizsgált 9 mikroszatellita lókuszt nem mutatott genetikai változatosságot. A vizsgálat során egyértelműen bebizonyosodott, hogy az általunk kidolgozott jelölési és mintavételezési eljárások sikerrel alkalmazhatóak. A jelölés-visszafogás vizsgálat eredménye alapján elmondhatjuk, hogy a faj természetes körülmények között szélsőséges módon ragaszkodik területéhez. A legtöbb esetben az évek alatt megtett elvándorlás is igen korlátozott távolságra terjed ki. A populációgenetikai vizsgálat eredménye alapján az általunk vizsgált populáció genetikai változatossága rendkívül alacsony. Replikátumok híján ezek a megállapítások csak az adott populációra vonatkoztathatóak.

Az eredményekből általános következtetések levonása csak kellő fenntartásokkal lehetséges.

A visszatelepített rákosi viperák területhasználata, túlélése és termoregulációja

Halpern Bálint¹, Péchy Tamás¹, Somlai Tibor², Dakovics Róbert³, Sós Endre⁴

¹Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kételtű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest

²Fűvészkert Társaság, Nagycsed

³Savaria Múzeum, Természetudományi Osztály, Szombathely

⁴Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest

*halpern.balint@mme.hu

A Rákosi Vipera Védelmi program keretében 2004 óta zajlik a fokozottan védett rákosi vipera tenyésztése a középadacsi Rákosivipera-védelmi Központban, mely során 2018-ra több mint 2.500 vipera jött világra. 2010-ben kezdődött meg a tenyésztett viperák kibocsátása 50-100 egyedes csoportokban, a Kiskunsági és a Fertő-Hanság Nemzeti Parkok területén helyreállított gyepterületekre.

Az elmúlt évek során összesen 6 kibocsátási helyszínen, 500 ivarérett egyedat engedtünk szabadon, melyek területhasználatáról és túléléséről próbálunk minél több információt gyűjteni. 2012-től a kibocsátott egyedek közül csoportonként néhányat rádiós jeladóval láttunk el, melynek köszönhetően sokkal pontosabb képet kaphattunk szabad életükről, illetve a jeladós egyedeket követve, további példányokat is gyakran láttunk.

A kibocsátott egyedek 15%-át észleltük ismételten és a leghosszabb túlélés 1575 nap volt. Jellemzően a viperák nem nagyon távolodtak el a kibocsátási helytől, átlag 0,43 ha-os (max. 1,51 ha) minimum konvex sokszög volt illeszhető az észlelési pontjaikra, átlagosan 323 m-es pontokra illesztett elmozdulással (921 m volt a leghosszabb illesztett útvonal). Többször előfordult, hogy két jeladós példány egy üregben keresett menedéket. A jelölt példányok 24%-nak sikerült csak áttelelnie. Úgy tűnik, hogy a késő őszi és kora tavaszi időszak a legveszélyesebb a viperák számára, amikor a jeladós példányok 60%-a esett áldozatul ragadozóknak – fele-fele arányban ragadozómadaraknak, illetve emlős ragadozóknak (róka vagy borz). A kibocsátási helyszínek gyepszerkezete egyértelműen befolyásolta a túlélési valószínűséget: a tömött fűavarral rendelkező területeken nagyobb arányban éltek túl a nyomon-követett egyedek. A beültetett jeladók hőmérsékleti loggerként is funkcionáltak, 5 perces időközönként rögzítve a jelölt példány belső hőmérsékletét. 16 hőmérsékleti adatsort sikerült utóbb letölteni, melyek elemzése alapján pontosabb képet kaptunk a viperák felszínen tartózkodásáról, megerősítve a „hagyományos” monitorozás optimális időzítését. Természetes üregben áttelelő példányok (n=4) átlag 131 napon keresztül teleltek 5.3 °C-os hőmérsékleten.

Hüllőpopulációk abundanciaviszonyai és az azokat befolyásoló vegetációszerkezeti elemek egy rekonstruált rákosivipera-élőhelyen

Fejes Zsófia Anna^{1*}, Vadász Csaba², Malatinszky Ákos¹, Mizsei Edvárd³,

¹SZIE, MKK, TTI, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Gödöllő

²Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

³DE, TTK, Ökológiai Tanszék; MTA, ÖK, DKI, Tisza-kutató Osztály

*f.zsofia526@gmail.com

Vizsgálatunkban három szimpatrikus gyíkfaj, a zöld gyík (*Lacerta viridis*), a fürge gyík (*L. agilis*) és a homoki gyík (*Podarcis tauricus*), valamint a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) előfordulásainak finom léptékű térképezését, és populációik lokális abundanciaviszonyainak meghatározását és az azt befolyásoló vegetációszerkezeti elemek azonosítását tűztük ki célul.

Kutatási területünk a Kiskunsági Nemzeti Park Peszéradacsi rétek törzsterületén található, 17 ha kiterjedésű rekonstruált gyep volt, amelyen 274 db, 25×25 m-es kvadrátban mértük fel 54 vegetációszerkezeti elem borításértékeit, valamint a területen előforduló hüllőfajok finomléptékű jelenlétét/hiányát, illetve abundanciáját. A vegetációszerkezeti elemek borításértékeit főkomponensekbe redukáltuk és a hüllőfajok jelenlétére és abundanciájára gyakorolt hatásukat lineáris kevert modellekkel elemeztük.

Kutatásunk során a 4 hüllőfaj összesen 543 rekordját, valamint 14796 vegetációszerkezet-leíró rekordot rögzítettünk. Egyedi jelölés hiányában abszolút denzitás értékek kiszámítására nem volt lehetőségünk. A számított minimum denzitás a zöld gyíknál 20,7 egyed/ha, a fürge gyíknál 19,2 egyed/ha, míg a homoki gyíknál 13,5 egyed/ha volt. A rákosi vipera észlelési adatok kis száma nem tette lehetővé denzitás kiszámítását.

A vegetációszerkezeti faktorok modellszelekcióval azonosított kombinációi szignifikáns magyarázóerővel bírtak a hüllőfajok előfordulása és abundanciája szempontjából. A modellek alapján a zöld gyík a legmagasabban fekvő, degradált (strukturálatlan) részeken kívül mindenhol jelen volt, viszont a struktúrák típusára (pl. alacsony cserjék, különböző növényfajok zsombékjai, tuskók) nem volt érzékeny. A fürge gyík a vizsgált terület üdébb, és azon belül is az alullegetelt (magasabb növényzetű, de nem feltétlenül zsombékoló) foltjain fordult elő nagyobb számban. A homoki gyík kerülte a terület zárt, üde és félszáraz foltjait, abundanciája a száraz termőhelyi viszonyok miatt alacsony záródású, illetve degradált gyepfoltokon volt a legmagasabb. A gyíkfajok között a niche-szegregáció jól kimutatható volt. A rákosi vipera az alacsony záródású, illetve csekély magasságú vegetációt kerülte.

Az eredményeink alapján kedvezőnek ítélt vegetációszerkezeti elemek (pl. min. 15 cm magas élesmosófű zsombékok, illetve általában a zsombékos szerkezet) kialakulását és fennmaradását természetvédelmi területkezelési módszerekkel, például extenzív legeltetéssel, a legelő jószág fajának és a legelőnyomás megválasztásával lehetséges, illetve szükséges biztosítani. Feltételezzük, hogy a jól megtervezett és kivitelezett kezeléssel a vegetáció struktúráján keresztül befolyásolhatjuk a hüllők abundanciaviszonyait.

Borz és róka hullópredációja a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) kiskunsági élőhelyein

Móré Attila^{1*}, Mizsei Edvárd², Heltai Miklós¹, Márton Mihály¹

¹SZIE, MKK, Vadvilág Megőrzési Intézet, Gödöllő

²MTA, Ökológiai Kutatóközpont, Debreceni Egyetem, Ökológia Tanszék, Debrecen

*moreattila01@gmail.com

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis* MÉHELY 1893) globálisan veszélyeztetett, hazánk kiemelt természeti értéke, amelynek mindössze 9 egymástól elszigetelt állománya maradt fenn a Hanságban, a Duna-Tisza közén és az Erdélyi Mezőségben. Az elmúlt 15 év természetvédelmi erőfeszítései ellenére, állományai nem voltak képesek visszanyerni az élőhelyeinek eltűnése és fragmentálódása előtti abundanciájukat.

Feltételezésünk szerint ennek egyik oka egyes generalista predátorok (borz, róka, egerészölyv) állományainak növekedése, például a borz (*Meles meles* LINNEUS, 1758) és a róka (*Vulpes vulpes* LINNEUS, 1758) jelentős természetvédelmi kárt okoz védett és fokozottan védett fajok zsákmányolásával (pl. tűzok fészekpredáció).

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a borz és a róka minden hazai élőhelyen zsákmányol rákosi viperát, maradványai jól felismerhetőek maradnak az ürülékben és célzott gyérítés ellenére rövid idő alatt újra megjelennek az élőhelyeken. Az eddig szabadon bocsátott rádiótelemetriás jeladóval ellátott rákosi viperák több mint fele valószínűleg ragadozó áldozataul esett, amely óriási predációs nyomást jelent, amennyiben hasonlóan alacsony a túlélés a vad állományokban is.

Vizsgálatunkban 7 hónapon keresztül gyűjtöttünk kéthetente a potenciális predátoroktól, borz és róka ürülékéből mintákat - vipera fogyasztásra utaló jeleket - a kiskunsági rákosi vipera élőhelyeken. A borz ürülékminták 72%-a (n=64), míg a róka hullatékok 100% (n=10) tartalmazott vipera maradványokat. Továbbá a mintagyűjtés során kettő, feltehetőleg róka által zsákmányolt, majd visszaöklendezett viperát is találtunk. A borz a csapó cserebogár (*Polyphylla fullo* LINNEUS, 1758) rajzási idején kívül, minden hónapban zsákmányolt rákosi viperát, a telelési időszakot (december) is beleértve.

Rövidtávú vizsgálatunk eredményei alapján a róka és a borz rendkívül nagymértékű predációs nyomással van a vizsgált rákosi vipera állományokra, és feltételezhetően jelenleg a legjelentősebb veszélyeztető a hazai állományok esetében. Jövőben együtt működve a helyi vadásztársaságokkal mindenképp tudatosabb ragadozó gazdálkodás szükséges gyérítéssel a vizsgált élőhelyeken.

Legyen lomha és nagy: préda jellegek határozzák meg a szélsőségesen specialista görög karsztvipera (*Vipera graeca*) zsákmányválasztását

Mizsei Edvárd^{1,2*}, Boros Zoltán³, Lovas-Kiss Ádám¹, Szepesváry Csaba¹, Szabolcs Márton¹, Rák Gergő¹, Ujszegi János⁴, Gál Zoltán⁵, Lengyel Szabolcs¹, Puskás Gellért⁶

¹MTA, ÖK, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

²DE, Ökológia Tanszék, Debrecen

³BioAqua Pro Kft. Debrecen

⁴MTA, ATK, NÖVI, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

⁵NAIK, Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Gödöllő

⁶Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

*edvardmizsei@gmail.com

A táplálékhálózatok, a közösségek szerveződésének és az ökoszisztémák működésének megértéséhez alapvetően fontos a predátor-préda kapcsolatok minél részletesebb ismerete. Kutatásunkban a préda-kínálat és a potenciális zsákmányállatok jellegeinek hatását vizsgáltuk a görög karsztvipera (*Vipera graeca*) táplálékválasztására újszerű, lineáris modelleken alapuló megközelítéssel. A prédakínálatot a faj 16 jelenleg ismert populációjának (Pindosz-hegység, Albánia és Görögország) élőhelyén előforduló egyenesszárnyú (Orthoptera) közösség mintavételével jellemeztük, a prédák jellegeit (életforma-típus, testméret, menekülési képesség stb.) irodalmi adatok és saját mérések alapján számszerűsítettük, a vipera valós táplálékállatait pedig ürülmintákból azonosítottuk.

Eredményeink szerint a *V. graeca* kizárólag ízeltlábúakkal, főként sáskákkal és szöcskékkal táplálkozik. A vipera ideális zsákmánya gyakori, nagy testű és gyenge menekülési képességű (röpképtelen, lassú mozgású, gyenge ugró) és zártabb gyepekben fordul elő (kerüli a csupasz szikla felszíneket, karrmezőket). A görög karsztvipera táplálkozási aktivitása a késő nyári és kora őszi időszakra korlátozódik, amikor az egyenesszárnyúak a legnagyobb számban fordulnak elő. Ezen az időszakon kívül sem zsákmányol gyíkokat vagy kisemlősöket.

Vizsgálatunk részletes ismeretekkel szolgál a zsákmány jellegeinek fontosságáról a zsákmány-választásban egy specialista predátor példáján keresztül. A görög karsztvipera szűk táplálkozási specializációja különösen sérülékennyé teszi a fajt a klímaváltozás okozta élőhelyvesztésre és fragmentációra, illetve a zsákmányállatok állományait befolyásoló gyepgazdálkodásra.

Újonnan megjelenő fertőző kétéltűbetegségek előfordulása Magyarországon

Herczeg Dávid^{1*}, Jaime Bosch², Vörös Judit^{3,4}

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

²Museo Nacional De Ciencias Naturales, Madrid

³Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

⁴Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest

*herczegdavid88@gmail.com

Globális léptékben mérve az elmúlt évtizedek a kétéltűekre igen kritikusan hatottak. A túlzott emberi tényeres és az ezzel járó élőhely fragmentáció, szennyezés és a környezeti zavarások káros hatásai mellett, különböző újonnan megjelenő fertőző betegségek is tizedelik populációikat. Napjainkban a legsúlyosabb problémát okozó betegségek közé tartozik a *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) és *B. salamandrivorans* (Bsal) gombafertőzés eredményeként kialakuló kitridiomikózis, illetve a *Ranavirus* (Rv) nemzetségbe tartozó vírus kórokozók által okozott megbetegedések. Ezen patogének közül a Bd (N=1233; 2009-2015) és az Rv (N=137; 2003-2012) előfordulását vizsgáltuk országszerte, természetes populációkon, továbbá a Bd-t múzeumi mintákon (N=127; 1936-2005) is teszteltük. A vizsgált 16 taxonból 7 volt fertőzött Bd-vel, amelyek országos prevalenciája 7.46% (95% CI:6.05-9.07) volt. Az Rv esetében a 8 mintázott taxonból 7 volt vírusfertőzéssel terhelve, és az országos prevalencia 41.6% (95% CI:0.34-0.50) volt a hazai élőhelyeken.

A Bd fertőzésre a legfogékonyabb fajoknak a *Pelophylax ridibundus* (12.80%; 95% CI:8.10-18.91) és a *Bombina variegata* (12.70%; 95% CI:9.92-15.92) mutatkozott. Továbbá az Rv általi terheltség a *Bufo bufo* (50%; 95% CI:0.24-0.76) és *Salamandra salamandra* (50%; 95% CI:0.30-0.69) populáció egyedei esetében volt a legmagasabb. A múzeumban konzervált minták között nem mutattuk ki a Bd jelenlétét.

A Bsal előfordulása egyelőre Nyugat-Európára korlátozódik, ezért elsődleges feladatunk a megelőzés, és a kórokozó esetleges megjelenésének korai detektálása. Ebben jelentős szerepet játszhat a minél szélesebb körű tájékoztatás, ami az idei év kétéltűjéhez kapcsolódóan a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztályának egyik kiemelt feladata.

Két, látszólag ellenálló hazai kétéltűfajban a kémiai védekezés komponenseinek mennyisége lecsökken *Batrachochytrium dendrobatidis* fertőzés hatására

Ujszegi János^{1*}, Ludányi Krisztina², Móricz M. Ágnes³, Krüzselyi Dániel³,
Drahos László⁴, Drexler Tamás¹, Németh Z. Márk⁵, Vörös Judit⁶, Hettyey Attila¹

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

²Semmelweis Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszerészeti Intézet, Budapest

³MTA, ATK, NÖVI, Növényi Kóréletani Osztály, Budapest

⁴MTA, Természettudományi Kutatóközpont, SzervesKémiai Intézet, Budapest

⁵MTA, ATK, NÖVI, Növénykórtani Osztály, Budapest

⁶Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

*ujszegi.janos@gmail.com

A *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) egy rajzospórás gombafaj, ami a kitridiomikózis nevű betegség kórokozója, mely világszerte több száz kétéltű faj lokális kipusztulásához járult hozzá. A Bd a Kárpát-medencében is jelen van, tömeges pusztulási eseményt azonban itt még nem dokumentáltak. Ennek egyik magyarázata a helyi kétéltű populációk magas ellenálló-képessége lehet, de kísérletes bizonyíték híján ez mindaddig csak feltevés volt.

Egy laborkísérletben erdei béka (*Rana dalmatina*) és barna varangy (*Bufo bufo*) ebihalakat fertőztünk Bd spóra szuszpenzió három koncentrációjával (0, ~ 20, ~ 2000 zoospóra / ml), és vizsgáltuk a kezelések hatását a túlélésre, a testtömegre, a fejlődés időtartamára és a bőrhöz kötött kémiai védekezésre (barna varangy: szteránvázas toxinok; erdei béka: antimikrobiális peptid). A fertőzéshez egy világszerte elterjedt, magas fertőző képességű és virulenciájú Bd törzs izolátumát használtuk (GPL IA_042), a fertőzés intenzitását valós idejű PCR-rel becsültük.

Barna varangy esetén magas (akár 5000 genom ekvivalens) fertőzöttséget tapasztaltunk, az erdei béka egyedek viszont alig fertőződtek meg. A vizsgált életmenet változókat a kezelések egyik faj esetén sem befolyásolták, de mindkét faj átalakult egyedeiben csökkent a kémiai védekezés komponenseinek mennyisége; erdei béka esetén mindkettő Bd kezelésnél, míg barna varangy esetén csak a Bd magasabb koncentrációban történő alkalmazásakor.

Eredményeink alapján a hazai erdei békák rezisztenseknek (meg sem telepszik rajta a Bd), a barna varangyok pedig toleránsaknak (magas fertőzöttség káros hatások nélkül) tekinthetők a Bd-vel szemben. A barna varangy így rezervoárja lehet a kórokozónak, a kémiai védekező képesség csökkenése pedig potenciálisan mindkét, látszólag valóban ellenálló fajnál indirekt negatív hatásként jelentkezhet a fertőzés következményeként. Ez hosszú távon csökkentheti a populációk természetes védettségét ragadozók, vagy egyéb kórokozók ellen, melynek felderítéséhez további vizsgálatok szükségesek.

***Batrachochytrium dendrobatidis* fertőzés elleni *in vivo* hőkezelés hatékonysága barna varangy (*Bufo bufo*) ebihalaknál**

**Kásler Andrea^{1,2*}, Ujszegi János¹, Jaloveczki Boglárka^{1,2}, Holly Dóra^{1,3},
Kövér Szilvia², Hettyey Attila^{1,2}**

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

²Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Budapest

³ELTE, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

*k.andi458@gmail.com

A kitridiomikózis gyorsan terjedő, magas virulenciájú fertőzőként világszerte súlyosan veszélyezteti a kétéltűek diverzitását és fennmaradását. A betegséget okozó rajzospórás gombát, a *Batrachochytrium dendrobatidis*-t (Bd) 1998-ban írták le, ám az azóta eltelt 20 évben még nem sikerült kielégítő mértékben megismernünk ökológiai tulajdonságait. A Bd hőtűrésével kapcsolatos pontos adatok rendkívül értékesek lennének konzervációbiológiai szempontból, mivel ezek alapját képezhetnék egy hatékony, vegyszermentes védekezési módszer kidolgozásának. Korábbi vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a legtöbb kétéltű magasabb hőmérsékleti optimummal rendelkezik, mint a Bd, ami lehetővé teszi az állatok hőkezeléssel való gyógyítását.

Kutatásunk célja ezért az volt, hogy megtaláljuk a kezelési hőmérséklet és a kezelés időtartamának azon kombinációit, amelyek a Bd *in vivo* elpusztításához szükségesek. Megvizsgáltuk emellett a fertőzőtségnek 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 kezeléseket során öt különböző hőmérsékletet (22, 27, 28, 29 és 30 °C) kombináltunk három melegítési időtartammal (2 nap, 4 nap, 6 nap).

Eredményeink alapján a 6 napos hőkezelés már 28 °C-on is eltüntette a Bd-t, ám az ennél rövidebb kezeléseket közül csak a 4 napos 30 °C-os kezelés volt hatékony. Az egyedek a fertőzőtől 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 arról, hogyan függ a gomba patogenitása a környezet hőmérsékletétől.

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}**

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

²Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Budapest

³ELTE, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

*jboglarka94@gmail.com

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.

Kétéltű élőhelyek fejlesztése a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén – egy kezdődő projekt tapasztalatai

Harmos Krisztián*, Magos Gábor

Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger
*harmoskrisztian@yahoo.com

A Mátra és a Keleti-Cserhát herpetofaunájára vonatkozó másfél évtizedes adatgyűjtés rámutatott, hogy több, kiemelt természetvédelmi jelentőségű kétéltűfaj helyi populációi nagy mértékben függenek a mesterséges vizes élőhelyektől. Ezek az élőhelyek ugyanakkor, mind természetes folyamatok, mind antropogén tényezők következtében gyors változásoknak vannak kitéve, gyakran veszélyeztetve a hozzájuk kötődő élőlények fennmaradását. A Mátra magasabb részein az alpesi gőtét (*Ichthyosaura alpestris*) és a sárgahasú unkat (*Bombina variegata*), a hegylábi területeken és a Cserhátban a dunai tarajosgőtét (*Triturus dobrogicus*) és a vöröshasú unkat (*Bombina bombina*) tekintettük azoknak a célfajoknak, melyekre védelmi intézkedéseket kidolgozva, az időszakos kisvizek faunájának hosszabb távú túlélését biztosíthatjuk.

A probléma kezelését az érintett tájegységekben a “Kisvízi élőhelyek – források, forráslápok és a kapcsolódó élőhelyek védelme a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén (KEHOP-4.1.0.-15-2016-00058)” című projekt keretében, megfelelő élőhelyek hálózatának kialakításával próbáljuk megvalósítani.

A projekt tervezési fázisában, 189 mesterséges vizes élőhely létesítéséhez, illetve további élőhelyek helyreállítási munkáihoz végeztettük el a kiviteli tervezési munkákat, ezzel párhuzamosan megkerestük az érintett hatóságokat és vagyionkezelőket. Két típusú vizes élőhely tervrajzai készültek el: egyik a hegyvidéki földutak néhány m²-es pocsolyáinak mintájára, másik a síkvidéki jellegű, több 100 m²-es sekély vizű anyagödrök mintájára. A Mátrában két, nagyon jelentős kétéltű élőhelyként ismert tó helyreállításához (kotrás, mőtárgy-rekonstrukció) is elkészültek a tervek.

Az érintett hatóságok és vagyionkezelők részéről, a tervezett beavatkozások jellegét és volumenét tekintve nem várt akadályok és feltételek merültek fel. Több helyszínen is olyan környezeti hatások vizsgálatát kellett elvégezni (elsősorban a felszíni vizek és a talajvíz kapcsolatára vonatkozóan), amelyek nagyságrendekkel nagyobb méretű víztározók létesítését előzik meg. Az erdei feltáróút hálózatra tervezett, a jelenlegi keréknyomokat imitáló és kiváltó mesterséges pocsolyák az érintett erdőgazdasági zrt. részéről váltottak ki komoly ellenállást, jelentősen hátráltatva a kiviteli munkák megkezdését.

Projektünk kezdeti tapasztalatai rámutattak arra, hogy a kisléptékű természetvédelmi kezelési beavatkozások is számos olyan akadályba ütköznek, melyekre már a tervezési fázisban nagy figyelmet szükséges fordítani.

Kétéltű szaporodóhelyek szennyezettsége és ennek hatásai hazai kétéltűekre

Verebélyi Viktória^{1,2*}, Üveges Bálint², Ujhegyi Nikolett², Nemesházi Edina²,
Mikó Zsanett², Bókony Veronika²

¹Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Budapest

²MTA, ATK, NÖVI, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

*verebelyi.v.viktoria@gmail.com

A vadon élő állatok populációit sokféle környezeti szennyezés veszélyeztetheti, köztük a mezőgazdasági tevékenység folyamán a természetes vizekbe jutó rovarirtó és gyomirtó szerek, valamint az emberi településekről és ipari területekről származó szennyvizek. Ezek az anyagok nemcsak letálisak lehetnek, de az állatok egész életére kiható, visszafordíthatatlan szubletális hatásokat is előidézhetnek, például beavatkozhatnak a hormonrendszer működésébe, ezáltal csökkenthetik a szaporodási képességet.

Kutatócsoportunk arra keresi a választ, hogy az antropogén területeken milyen szennyező anyagok kerülnek azokba a kisebb vizekbe, amelyeket a kétéltűek szaporodóhelyként használnak, hogy a felnőtt állatok szaporodási képessége és az utódok életképessége megfelelő-e ezeken az élőhelyeken, és hogy a környezetszennyező kemikáliák hogyan hatnak az ebihalak fejlődésére.

Tizenkét kisebb tó vízében és üledékében összesen 41 szennyező anyag jelenlétét tudtuk kimutatni, többnyire alacsony koncentrációban (vízmintákban < 1 µg/L), azonban nemcsak a városi és mezőgazdasági területeken, hanem a természetközeli területeken levő tavak is szennyezettnek bizonyultak.

A talált szennyező anyagok közül négy (két gyomirtó és két gyógyszerhatóanyag) hatásait vizsgáltuk barna varangy (*Bufo bufo*) és erdei béka (*Rana dalmatina*) lárvákon, és mindegyik kezelés esetében tapasztaltunk szubletális károsodásokat vagy megnövekedett mortalitást.

Felnőtt barna varangyokon azt is vizsgáltuk, hogy a szennyezett élőhelyeken élő egyedeknek csökkent-e a szaporodási képessége. Mind a természetes, mind a városi és mezőgazdasági területeken fogott varangyok esetében azt tapasztaltuk, hogy a tiszta vízben lerakott peték mennyisége, az embriók és később az ebihalak túlélése is megfelelően magas volt. A természetközeli tavakból származó nőstények petezsinórja a peték mennyiségével arányos mennyiségű zselét tartalmazott, azonban a mezőgazdasági és városi élőhelyeken fogott nőstények kis petetömeg esetén is nagy zselétömeget produkáltak. Ez arra utal, hogy a varangyok több zselével védik petéiket. Ez a védelem azonban költséges lehet, mivel a szennyezett élőhelyekről származó párok utódainak növekedése és fejlődése lassabb volt, mint a természetes élőhelyekről származóké, és így alacsonyabb testtömeget értek el.

Ezen anyagok ökotoxikológiai hatásainak alaposabb megértése hozzájárulhat kétéltűink védelméhez.

A kétéltűmentés hazai tapasztalatai: kezdetek, jelen, perspektívák

Bozóki Balázs^{1,2*}, Répás Edit³, Weiperth András^{4,5}, Vági Balázs^{1,2}

¹DE, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

²Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest

³ELTE, TTK, Környezettudományi Centrum, Budapest

⁴SZIE, MKK, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

⁵Dr. Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest

*bozokibalazs04@gmail.com

A globális társadalmi és ökológiai problémák egyre sürgetőbbben követelik a minél szélesebb körű ösztársadalmi szintű aktív, vagyis cselekvő részvételt szűkebb-tágabb lakókörnyezetünk természeti és környezeti értékeinek megóvásában. Jelen munkánk célja, hogy megismertessük a hazai békamentésekben rejlő lehetőségek széles spektrumát, és a múlt példáiból és a jelenkor tapasztalataiból kiindulva a hazai kétéltűvédelem jövőjébe tekintünk. A hazai békamentő akciók több mint 30 éves múltra tekintenek vissza. Az ország számos pontján működtek és működnek sikeres kétéltűmentési akciók, melyek a hivatásos és a civil természetvédelem összefogásaként nagyon sok állat megmentését eredményezték, és számos ember megismerhette a kétéltűvédelem fontosságát.

Az elmúlt évtizedben az ország több pontján születtek olyan tartós műszaki megoldások, melyek úgynevezett ökológiai átjárókkal kívánják biztosítani a kétéltűek számára az élőhelyek közti zavartalan vándorlást, valamint a közlekedés biztonságát. E műszaki megoldások tervezését és kivitelezését összetett felméréseknek kell megelőzni, különben számos további problémák forrása lehet a nem megfelelően kivitelezett és fenntartott ökológiai átjáró. Minden ilyen műszaki megoldás rendszeres, a hatásvizsgálatok során meghatározott karbantartást igényel, és ebbe a munkába is célszerű önkénteseket bevonni. A békamentés az önkéntes résztvevők számára „aktív tevékenységre” ad lehetőséget, ennek során természetvédelmi sikerélményt nyújt, és pozitív irányba mozdítja el az úgynevezett „nemszeretem” állatok iránti attitűdöket. Mindezzel pedig erősíti a környezethez, tájhoz való kötődést, és elősegíti a környezeti értékekről felelősen gondolkodó és aktívan cselekvő állampolgári magatartás kialakulását. A farmosi békamentő akció a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság koordinálásával és számos együttműködő partner segítségével évente több mint 1000 önkéntes résztvevőt vonz. A Dr. Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesület által végzett békamentések is minden évben számos településen több száz önkéntest érnek el.

A szemléletformálás mellett a békamentésnek fontos feladat lehetne a kétéltűek mellett más állatcsoportok, például hüllők, kismamósok populációinak hosszú-távú nyomon követése, valamint a különböző területeken így végzett monitoring eredményének együttes elemzése. Fontosnak érezzük a békamentő programok országos koordinációjának megszervezését (akár az NBmR keretén belül), valamint a gázolások által fokozottan érintett területekről konfliktustérkép készítését. Ezek segítenék a jövőben a kommunikációt és a kooperációt az illetékes hatóságokkal, állami és civil szervezetekkel a minél hatékonyabb műszaki megoldások kidolgozásában és fenntartásában.

Akvatikus invázió és az urbanizáció hatása a herpetofaunára: három hazai kutatás összegzése

Szajbert Bettina¹, Bányai Zsombor², Csányi Béla³, Dragán Petra², Gábris Veronika¹,
Gál Blanka⁴, Ferincz Árpád⁵, Répás Edit¹, Sahin Gréta², Seprős Richárd⁶,
Staszny Ádám⁵, Weiperth András^{5,7}

¹ELTE, TTK, Környezettudományi Centrum, Budapest

²SZIE, Tájépítészeti és Településtervezés Kar, Budapest

³Független kutató, Göd

⁴MTA, ÖK, Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany

⁵SZIE, MKK, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

⁶Herman Ottó Intézet, Budapest

⁷MTA, ÖK, Duna-kutató Intézet, Budapest

*szajbert.betti@gmail.com / weiperth@gmail.com

Napjainkra a Kárpát-medence herpetofaunájának őshonos elemeit számos veszély fenyegeti, de ezek közül is kiemelkedik a biológiai invázió és az urbanizáció által okozott változások.

Eladásunk első részében bemutatjuk, hogy a kockás sikló (*Natrix tessellate*) és a vízisikló (*Natrix natrix*) számos hazai populációja milyen mértékben fogyaszt jövevény préda fajokat. Eredményeink alapján számos élőhelyen mára az idegenhonos fajok alkotják e két faj táplálék összetételének döntő részét.

Bemutatónk második részében egyes inváziós tízlábú rák- és halfajok által meghódított élőhelyek herpetofaunára gyakorolt hatásait ismertetjük. Eredményeink alapján a cifrarák (*Faxonius limosus*), a márványrák (*Procambarus virginalis*), a vörös mocsárrák (*Procambarus clarkii*), az amurgéb (*Perccottus glenii*), a szúnyogírtó fogasponty (*Gambusia* sp.) és egyes bölcsőszájúhal-félék (*Cichlidea*) által kolonizált magyarországi élőhelyeken szinte valamennyi kételtű faj állománya visszaszorulóban van, egyes fajok, például a pettyes és a dunai göte, pedig pár év alatt teljes eltűnnek.

Előadásunk harmadik felében Budapest és Pest megye számos vizes élőhelyén végzett herpetológiai kutatásainak eredményeit ismertetjük. Vizsgálatainkat megelőzően a hazai díszállatkereskedelemben kapható kételtű- és hüllőfajok hazai elterjedéséről kevés adattal rendelkezünk. Így a kínai tűzhasú göte (*Cynops orientalis*), a törpe karmosbéka (*Hymenochirus curtipes*), az afrikai karmosbéka (*Xenopus laevis*), valamint a tizenegy idegenhonos teknősfaj előfordulási adatai is bizonyítják, hogy hazánkban a felelőtlen állatkihelyezéseknek és a nem megfelelő szabadban tartásuknak köszönhetően számos, a hazai klímához alkalmazkodni képes faj jelent meg természetes és urbanizált élőhelyeken. Az egzotikus fajok megjelenésének következményeit nehéz pontosan megjósolni, mert az ember folyamatos környezet átalakító tevékenységei mellett számos közvetlen, és közvetett hatással kell számolni.

Összességében kijelenthetjük, hogy az utóbbi években az inváziós fajok mellett egyes otthon tartott, ú.n. egzotikus faj megjelenése és terjedése veszélyes trendet igazol. Ennek megállításához a kutatók és természetvédelmi szakemberek, érdelemi döntéshozók mellett a hobbi állattartókat is be kell vonni.

Teknősmentés a Gyálai Holt-Tiszán – első eredmények

Molnár Nóra*, Fekete Zsolt, Bokis Alexandra, Czékmán Noémi

Szeged, Középfasor 52.

*cicadella@gmail.com

2002 óta monitorozott, kiemelkedően magas létszámú mocsári teknős populáció került veszélybe azáltal, hogy a Szegedhez tartozó Gyálai Holt-Tisza Fekete-víz szakaszán rehabilitációs munkálatokat terveztek 2018-ban. A beavatkozás a holtág vizének leeresztésével és iszapkotrással jár. Mivel ezeket a munkálatokat az őszi-téli időszakra tervezték, szükségessé vált a területen élő jelentős mocsári teknős (*Emys orbicularis*) populáció mentése. 2018-ban a mocsári teknős egyedek begyűjtésével alkalmunk nyílt a populáció széleskörű felmérésére azáltal, hogy kétféle csapda típust használtunk (varsacsapdát és napozó csapdát) és több csapdával, hosszabb ideig dolgoztunk, mint korábban. A teknősök egy része (90-90 egyed) új vizes élőhelyre került, nagyobb részüket (több mint 400 egyed) ideiglenesen a Szegedi Vadasparkban helyeztük el.

A Fekete-víz két elkülönülő szakaszán a 2002 óta folyó mocsári teknős monitorozás alapján a becsült állomány nagyság kb. 1000-1200 egyed a nyílt vizű (1. szakasz), és 500-600 egyed a földnyelvel rendelkező szakaszon (2. szakasz). A populáció méretét 2018-ban nem tudtuk a korábbi módszerekkel becsülni, csak a minimális populációnagyságot tudjuk megadni, ez 654 mocsári teknőst jelent a két vizsgált szakaszon. Emellett befogtunk 37 idegenhonos teknőst is, döntő többségében közönséges ékszerteknőst (*Trachemys scripta*).

Az ivararány 2018-ban 1,24 volt, amely nőstény többséget jelent. A mintavételi időszakban a korábbi évekhez hasonlóan eltérő volt a nemek aktivitása, tavasszal a hímek, a nyári időszakban a nőstények voltak aktívabbak. A nőstények között szignifikánsan több a sérült, ami a 2002 óta látható tendenciát követi, de ebben az évben a sérült nőstények száma nagyon magas volt. Emellett a hímek sérülési aránya is magas (kb. 40 %). A fiatal (bizonytalan nemű) korosztályban 2 egyed volt sérült a befogott példányok között, amely mindössze 2 %-os arányt jelent. A torz páncélformájú egyedek aránya a korábbi átlagnak megfelelő. A nőstények és hímek között nincs különbség az arányokban. A carapax és plastron méreteiben az eddigi adatokhoz képest nem tapasztaltunk eltérést. A testtömeg adatokat tekintve a nőstények esetében némi növekedést detektáltunk, a hímek esetében nem tapasztaltunk változást a 2017-es mérésekhez képest.

A Gyálai Holt-Tiszán 2018-ban 36 közönséges ékszerteknőst is fogtunk a csapdázás során, amely különlegesen soknak számít az eddigi monitorozási adatokhoz viszonyítva. Ráadásul igen magas volt a fiatal egyedek aránya (50%), amely a faj sikeres szaporodására enged következtetni.

A Balkán-félsziget természetvédelmi prioritásai herpetológiai szempontból: a Balkan Herps projekt előzetes eredményei

**Mizsei Edvárd¹, Daniel Jablonski², Dan Cogălniceanu³, Ruben Iosif³, Ilias Strachinis⁴,
Elias Tzoras⁵, Sos Tibor⁶, Jeroen Speybroeck⁷, Çetin Ilgaz⁸, Ivona Burić⁹, Vörös Judit¹⁰,
Lengyel Szabolcs¹, Végvári Zsolt^{11,12}, Bán Miklós¹¹, Szabolcs Márton^{1*}**

¹MTA, ÖK, Duna-kutató Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

²Comenius University in Bratislava, Department of Zoology, Bratislava, Slovakia

³University Ovidius Constanta, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Constanta, Romania

⁴Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, School of Biology, Thessaloniki, Greece

⁵ Ecological Movement of Patras, Patra, Greece

⁶Milvus Group – Bird and Nature Protection Association, Târgu Mureş, Romania

⁷Research Institute for Nature and Forest, Herman Teirlinckgebouw, Brussels, Belgium

⁸Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Biology, İzmir, Turkey

⁹Association Hyla, Zagreb, Croatia

¹⁰Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

¹¹DE, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, MTA-DE Viselkedésetkológiai Kutatócsoport, Debrecen

¹²DE, Természetvédelmi Zoológiai Kihelyezett Tanszék, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen

*szabolcs.marci@gmail.com

A Balkán-félsziget biodiverzitás szempontjából Európa egyik leggazdagabb vidéke. Ez a kétélűekre és hüllőkre is igaz, több mint 120 fajuk fordul elő a területen, ami az európai herpetofauna mintegy fele. E diverzitás megőrzése tudományosan megalapozott, jól funkcionáló védett terület hálózatot igényel.

A Balkan Herps projekt célja, hogy kiderítsük, merre találhatóak természetvédelmi szempontból fontos területek a Balkánon és ezen területek mennyire vannak átfedésben védett területekkel.

Az egyes fajokról előfordulási adatokat gyűjtünk és egy adatbázisban tároljuk (openbiomaps.org/projects/balkanherps). Ezen adatok alapján 66 fajra elterjedési modelleket készítettünk klimatikus és környezeti változók felhasználásával. A fajokat továbbá természetvédelmi státuszuk, életmenet jellemzőik és elterjedésük nagysága alapján rangsoroltuk. A térbeli természetvédelmi prioritások vizsgálatára a Zonation programot használtuk.

A jelenlegi adatok alapján a legmagasabb prioritású területek az Adria mente, a Peloponnészi-félsziget, Trákia és a Duna-delta. Azonosítottuk a Balkán területének természetvédelmi prioritások alapján legértékesebb 17%-át, majd kiszámítottuk, hogy ez mennyire van átfedésben védett területekkel. Megállapítottuk, hogy a prioritásterületek mintegy harmada mutatott megfelelő átfedést. Jelentős hiányosságokat tapasztaltunk azon országokban, melyek nem tagjai az Európai Uniónak, de a terület déli részén az EU országokban is kevés volt az átfedés. Bizakodásra ad okot, hogy számos új terület válhat védetté, amint az EU-hoz újonnan csatlakozó országok kialakítják Natura 2000 hálózatukat.

Adatbázisunk további fejlesztésre szorul, de folyamatosan növekszik és a közeljövőben lehetőségünk lesz egységes javaslatot bemutatnunk a Balkán-félsziget herpetológiai diverzitásának védelmére.