

**KÖSzi 2008**  
**„Életre keltett adatok”**

**A 3. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium**  
**program és absztrakt kötete**

Budapest, 2008. március 18–19.



Szerkesztette: Sólymos Péter

Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete  
2008

KÖSzi 2008  
3. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium  
„Életre keltett adatok”  
<http://bio.univet.hu/koszi2008>

2008. március 18–19.  
Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar  
1078 Budapest, István u. 2.

Szervezők:  
Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete (MÖTE)  
SZIE ÁOTK Ökológiai Tanszék  
MBT Ökológiai Szakosztály

Kiadja:  
Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete  
6722 Szeged, Egyetem u. 2.  
<http://www.ecology.hu>

A borító kép forrása és forráskódja:  
<http://addictedtor.free.fr/graphiques/>  
require (onion) ; data (bunny)  
p3d (bunny, theta=3, phi=104, box=FALSE, h=NULL)

ISBN 978–963–06–4549–2

## **Tartalomjegyzék**

Ismertető	4
Kurzus	5
Program	6
Absztraktok	9
Regisztrált résztvevők	35
Szrzők névmutatója	37

## Ismertető

A Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete (MÖTE) és a SZIE-ÁOTK Ökológiai Tanszékének szervezésében 2008. március 18–19. között Budapesten kerül megrendezésre a 3. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium „Életre keltett adatok” címmel.

A szimpózium helyszíne a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kara (1078 Budapest, István u. 2.). A szimpóziummal kapcsolatos információkat a <http://bio.univet.hu/koszi2008> honlapon tesszük folyamatosan elérhetővé.

A teljes árú részvételi díj fejenként 5000 Ft, a kedvezményes regisztrációs díj MÖTE tagoknak 4000 Ft, diákoknak 2000 Ft (diákigazolvány számának megadásával). A regisztrációs díj fizetése és a számla kiállítása március 18-án délelőtt, a konferencia helyszínén történik. A résztvevőknek a szállás és étkezés megszervezéséről egyénileg kell gondoskodniuk (a kar területén menza és büfé üzemel).

A szimpózium regisztrált résztvevői fejenként egy darab első szerzős munkát mutathatnak be (előadás vagy poszter). A szervezőbizottság a beérkezett anyagok figyelembe vételével a szerzők által preferált formátumot felülbíráhatja.

A jelentkezés a konferencia honlapján (jelentkezés menüpont), elektronikus űrlap kitöltésével és elküldésével történik. Az legfeljebb 250 szavas absztraktok benyújtása szintén ezen az űrlapon lehetséges a regisztrációval egy időben. A regisztráció és absztraktfeltöltés után a résztvevők a jelentkezési azonosítójukról és az elküldött adataikról e-mail üzenetet kapnak. A jelentkezés és absztraktbeküldés határideje 2008. február 22.

A szóbeli előadások időtartama 20 perc lesz (15 perc előadás + 5 perc vita), a poszterek pedig álló formátumúak legyenek (elhelyezésükhöz a helyszínen biztosítunk segédeszközöket). A végleges programot a beérkezett absztraktok figyelembe vételével a 3. körlevélben ismertetjük.

Az elektronikus absztrakt kötet csak a regisztrációs díjat befizető résztvevők absztraktjait tartalmazza majd. Végleges formája a konferenciát követően lesz letölthető a szimpózium honlapjáról.

A szimpóziumot követően, 2008. március 20-án kurzust szervezünk „Lineáris modellektől a nemlineáris kevert modellekig R-ben” címmel, oktató: Harnos Andrea (SZIE-ÁOTK Biomatematikai és Számítástechnikai Tsz.). A kurzuson való részvétel díja fejenként 10000 Ft (fizetés a regisztrációkor), ami magában foglalja a számítógép használatot és a nyomtatott segédanyagokat. A résztvevők létszáma a számítógépes laboratórium kapacitása miatt legfeljebb 20 fő lehet, ezért túljelentkezés esetén a MÖTE tagok, majd a KÖSZi regisztrált résztvevői előnyt élveznek, ezen felül pedig már a jelentkezés sorrendje dönt.

## Kurzus

Az elmúlt évek során az R programozási nyelv és környezet (<http://www.r-project.org>) kiforrott adatelemző szoftverré vált. Sokféle statisztikai eljárás végrehajtására alkalmas, emellett használhatóságát tovább növeli, hogy ingyenes, nyílt forráskódú. A fejlesztői közösségnek hála, kiegészítő csomagok és interneten elérhető könyvek és egyéb dokumentumok sokassága áll a felhasználók rendelkezésére.

A lineáris, nemlineáris, általánosított lineáris modellek (GLM) és ezek kevert változatai, valamint a nemparaméteres kiterjesztések (GAM) a biológiában napjaink leggyakrabban alkalmazott statisztikai technikáivá váltak.

Ez a rövid tanfolyam azoknak szól, akik szeretnék ezen modellekkel, illetve R-es megvalósításaikkal megismerkedni. A körülbelül 6 órás kurzus anyaga haladó felhasználóknak lett összeállítva, és az általános lineáris modellek ismerete valamint alapvető R felhasználói ismeretek szükségesek hozzá.

Az általános lineáris modellekről a Reiczigel-Harnos-Solymosi: Biostatistika nem statisztikusoknak című tankönyv 9. és 11. fejezetében olvashatnak. Egy rövid R bevezető tananyag letölthető a tankönyv honlapjáról (<http://www.biostatkonyv.hu>). A <http://www.r-project.org> honlapon további bevezető és haladó szintű tananyagok is elérhetők.

A kurzus folyamán, ökológiai példákkal szemléltetve, az alábbi témakörök kerülnek tárgyalásra: lineáris modellek (LM), általánosított lineáris modellek (GLM), általánosított additív modellek (GAM), lineáris kevert modellek (LMM), általánosított lineáris kevert modellek (GLMM), nemlineáris modellek (NLM), nemlineáris kevert modellek (NLMM).

A kurzus során a modellépítés folyamatának minden állomását érintjük, a problémák megfogalmazásától a modellek eredményeinek értékeléséig.

## Program

### **2008. március 18.**

10:20–10:30 Megnyitó – Fodor László, az ÁOTK dékánja

#### *1. szekció: Adatbázisok az alkalmazott kutatásban*

10:30–11:00 Dévai György: Biotikai adatfeldolgozás – múlt, jelen, jövő

11:00–11:20 Báldi Andás: Nagyléptékű földhasználati változások és hatásaik kimutatása nemzetközi és nemzeti adatbázisok elemzésével

11:20–11:40 Kovács Szilvia, Csörgő Tibor, Harnos Andrea, Nagy Krisztina, Kiss Andrea és Fehérvári Péter: Hosszútávú madárgyűrűzési adatsorok elemzése a klímaváltozás szempontjából

11:40–12:00 Nagy Antal, Orci Kirill Márk, Rácz István András és Varga Zoltán: Az Aggteleki-karszt Othoptera faunájának kritikai áttekintése

*Ebédszünet (12:00–13:00)*

*Poszterbemutató (13:00–14:00)*

#### *2. szekció: Adatbázisok elméleti hasznosítása*

14:00–14:30 Sólymos Péter, Fehér Zoltán, Varga András és Majoros Gábor: Elterjedési adatbázisok és prediktív biogeográfia

14:30–14:50 Benedek Zsófia, Gallasy Katalin és Jordán Ferenc: Aszimmetrikus kapcsolatok növény–mutualista hálózatokban: szerkezet és funkció

14:50–15:10 Mike Ágnes, Jordán Ferenc és Wei-Chung Liu: Trofikus mezők átfedése, egy új megközelítés a kulcsfajok meghatározásában

### **2008. március 19.**

#### *3. szekció: Terepi alapkutatások*

8:30–9:00 Samu Ferenc: Egy projekt-független ökológiai adatbázis felépítése, lehetséges felhasználásai és az előtte álló új kihívások

9:00–9:20 Izsák János és Papp László: Kiskunsági szikes tó partján gyűjtött légy-együttes abundancia szerkezetének elemzése

9:20–9:40 Szalai Márk, Lévy Nóra, Papp Komáromi Judit, Juhász Máté és Kiss József: Az amerikai kukoricabogár szaporodási rátájának, mint a populációdinamikai modellalkotás egyik sarokpontjának meghatározása

9:40–10:00 Ódor Péter, Tinya Flóra, Márialigeti Sára, Mag Zsuzsa és Király Ildikó: A faállomány és különböző erdei élőlénycsoportok kapcsolata az őrségi erdőkben

*Szünet (10:00–10:20)*

*4. szekció: Alkalmazott terepi kutatások*

- 10:20–10:40 Tóthmérész Béla: Diverzitás a kezdetekkor és napjainkban
- 10:40–11:00 Elek Zoltán, Bátki Márton és Lövei Gábor: Futóbogarak morfológiai jellegeinek instabilitása eltérő mértékben urbanizált élőhelyeken
- 11:00–11:20 Vasas Vera, Magura Tibor, Jordán Ferenc és Tóthmérész Béla: A Beregi-síkon tervezett autópálya becsült hatása az erdőfoltok futóbogaraira
- 11:20–11:40 Kemencei Zita, Sólymos Péter, Páll-Gergely Barna, Farkas Roland, Vilisics Ferenc és Hornung Erzsébet: Kulcs élőhelyek szerepe a környezeti szélsőségek hatásainak mérséklésében: csigák fajgazdagsága az Aggteleki-karszt töbreiben
- 11:40–12:00 Kovács Anikó, Batáry Péter és Báldi András: Kiskunsági gyepek és gabonaföldek ízeltlábú közösségei: hová és hogyan összpontosítsuk a védelmi intézkedéseket?
- 12:00–12:10 Zárszó – Tóthmérész Béla, a MÖTE elnöke

**Poszterek**

- Andorkó Rita, Kádár Ferenc és Elek Zoltán: Két *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) faj korszerkezetének és szaporodási jellemzőinek összehasonlító vizsgálata
- Bátki Márton, Elek Zoltán és Lövei Gábor: A fejlődési instabilitás vizsgálata a *Carabus nemoralis* (Müller, 1764) morfológiai jellegein keresztül különböző urbanizáltságú élőhelyeken
- Bauer Barbara és Jordán Ferenc: Mezoscálás centralitási indexek vizsgálata táplálékhalózatokban
- Bérces Sándor és Elek Zoltán: A magyar futrinka (*Carabus hungaricus*) egy populációjának monitoring jellegű vizsgálata
- Csecserits Anikó és Czúcz Bálint: Az éghajlatváltozás lappangó hatásai: növényfenológiai adatforrások Magyarországon
- Havas Enikő, Pocsai Imre és Sárospataki Miklós: Gyűjteményi adatok felhasználása a hazai művészméh fajok (*Megachile sp.*) veszélyeztetettségének megállapítására
- Juhász Máté, Szekeres Dóra, Kádár Ferenc és Kiss József: Hogyan kaphatunk árnyaltabb képet a diverzitásról? Diverzitási rendezések alkalmazása futóbogár együttesek vizsgálatára

Szitár Katalin és Török Katalin: Archív cönológiai felvételek felhasználása  
sziklagyepek hosszú távú fajösszetétel változásának vizsgálatában  
Vilisics Ferenc, Sólymos Péter, Nagy Antal, Farkas Roland és Hornung  
Erzsébet: Ászkarák (Isopoda, Oniscidea) együttesek vizsgálata az  
Aggteleki karszt töbreiben: diverzitás és fajösszetétel



## **Absztraktok**

## Biotikai adatfeldolgozás – múlt, jelen, jövő

Dévai György

Debreceni Egyetem, TEK, TTK, Biológiai és Ökológiai Intézet, Hidrobiológiai Tanszék  
4032 Debrecen, Egyetem tér 1., e-mail: devaigy@delfin.klte.hu

A hazai szakemberek hosszú évtizedeken át végzett intenzív gyűjtőmunkájának eredményeképpen rendkívül sok biotikai, elsősorban florisztikai és faunisztikai adatunk van. Sajnos azt is meg kell azonban állapítanunk, hogy ehhez viszonyítva a hazai élővilág előfordulási sajátosságairól elég kevés információval, azaz jól értelmezhető, azonnal hasznosítható és sokoldalúan értékelhető adattal rendelkezünk. Ennek az ellentmondásnak az okát elsősorban az egységes és szervezett adatfeldolgozás hiányában kereshetjük. Előadásomban először megkísérlem áttekinteni, s elsősorban odonitológiai példákon keresztül bemutatni a hazai adatfeldolgozás történetét és jelenlegi helyzetét, majd az eddigi tapasztalatokból levonható tanulságok megfogalmazására, ill. a jövőbeli előrelépés lehetőségeinek feltárására is törekszem.

## Egy projekt-független ökológiai adatbázis felépítése, lehetséges felhasználásai és az előtte álló új kihívások

Samu Ferenc

MTA Növényvédelmi Kutatóintézet

1022 Budapest, Herman O. út 15., e-mail: samu@julia-nki.hu

A különféle ökológiai kutatások során keletkezett adatok és az eredményekkel kapcsolatba hozható háttér adatok zavarba ejtően sokfélék és sok kutató munkamenetében a mindenkori projekthez illeszkedően alkalmanként is másfélék. Az előadás amellett érvel, hogy érdemes átgondolni kutatásaink, projektjeink szerkezetét, feltárni a közös – csak éppen esetenként másként nevezett és más-más értékeket felvevő – adatobjektumokat. Elegendő csak a Mit? Mikor? Hol? Hogyan? Mennyit? alapkérdésekre gondolni, amelyek a legegyszerűbb strukturálását jelenthetik adatainknak. A kérdés csak az, hogy tudjuk-e ezen kérdésekre választ jelentő adatainkat egységes kategóriarendszerekben, egységes nevezéktan alapján kódolni és tárolni. Ez az egyes projekteknél szélesebben kitekintő osztályozás, nevezéktan és adatszervezés jelentheti a projekt-független adatbázisok alapját. Példaként a pókok szünbiológiai kutatása során immáron másfél évtizede használt adatbázisunk adatmodelljét mutatom be röviden. Az adatmodell strukturálisan leképezi az ökológiai adatok fő aspektusait: a biológiai objektumot, a rá vonatkozó kvantitatív eredményeket és a mintavételezés körülményeit. Az ökológiai adatbázisok használhatóságát nemcsak a szerkezetből adódó projektfüggetlenség növeli, hanem az is, ha az adatbázis önmaga tartalmazza az értelmezéshez és/vagy besorolásához használható metaadatokat. A metaadat tartalom lehetővé teszi a készítőtől független felhasználást, kapcsolódást más adatbázisokhoz és metaadatbázisokban való tárolhatóságot. A jövőbeli kihívások közé kell sorolni a fent említett szemléletmód elterjesztésén túl a szigetszerűen létező adatbázisok integrálhatóságának megteremtését, az említett metaadatbázisokban való elérhetővé tételét, kapcsolódásukat lehetőleg egységes térinformatikai rendszerekhez, valamint az egységes kódolású (pl. taxonómiai) adattárak megteremtését. Mindezeket eredményesen segíthetné elő ha a számos helyen, gyakorta párhuzamosan, közpénzen gyűjtött adatok a jelenleginél sokkal szélesebb körben válnának a kutatásban mindenki számára hozzáférhetővé.

## Elterjedési adatbázisok és prediktív biogeográfia

Sólymos Péter<sup>1\*</sup>, Fehér Zoltán<sup>2</sup>, Varga András<sup>3</sup> és Majoros Gábor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ökológiai Tsz. SZIE ÁOTK, <sup>2</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, <sup>3</sup>Mátra Múzeum,  
<sup>4</sup>Parazitológiai és Állattani Tsz. SZIE ÁOTK

\*1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: Solymos.Peter@aotk.szie.hu

Napjainkban az elterjedési (biotikai) adatbázisok felhasználása mind az alap- (ökológia, állatföldrajz), mind az alkalmazott (természetvédelmi) kutatások területén virágkorát éli. Az adatbázisok, jellegükből fakadóan, nem lehetnek tökéletesek, azonban speciális kérdések megválaszolásához az adatoknak speciális kritériumoknak kell eleget tenniük. Előadásunkban áttekintjük, hogy (1) melyek az elterjedési adatbázisok azon jellegzetességei (hiányosságai), amelyek megismerése nélkül felelőtlenség további elemzésekbe bocsátkozni; (2) mit lehet tenni a hiányosságok kiküszöbölésére; és (3) milyen főbb felhasználási területeken vehetjük az adatoknak hasznát. A módszertani és praktikus szempontok mellett bemutatjuk a biotikai alapokon nyugvó modern életföldrajz térbeli és időbeli predikcióiban rejlő lehetőségeket.

## Nagyléptékű földhasználati változások és hatásaik kimutatása nemzetközi és nemzeti adatbázisok elemzésével

Báldi András

MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport

1083 Budapest, Ludovika tér 2, e-mail: baldi@nhmus.hu

Az utóbbi években egyre több nemzetközi, illetve nemzeti léptékű adatbázis készült, melyek egy része online elérhető. Ezek közül számosnak van relevanciája ökológiai és természetvédelmi biológiai vizsgálatokban. Engem az 1960 óta bekövetkezett hazai földhasználati változások érdekeltek, ezek viszonya a nemzetközi trendekhez, továbbá hatásuk az élővilágra. A földhasználati változásokat a FAO adatbázisa alapján mértem fel, például a legelő állomány nagysága, hozamok, műtrágya használat stb. alapján. Az élővilág változására a vadgazdálkodási adattár fogoly és mezei nyúl adatait használtam. Kimutattam, hogy az általános nézettel szemben a hazai mezőgazdálkodás intenzitásában nem maradt el egyes nyugat-európai országokétól 1989-ig. A vizsgált változók cluster-elemzése alapján ki lehetett mutatni négy nagy változást, melyek a politikai töréspontokhoz illeszkednek, például 1968-hoz vagy 1989-hez. A fogoly és mezei nyúl állománya jelentősen csökkent, és ez a csökkenés a mezőgazdasági intenzifikációval erősen korrelált. Ugyanakkor, ellentétben mezei énekesmadarakkal, melyek állománya nőtt a rendszerváltás utáni mezőgazdasági átalakulás során, az általam vizsgált két fajnál az állomány nem növekedett. Ennek egyik oka lehet a legelő állomány 80%-os csökkenése, és ezzel a mezei élőhelyek alapvető megváltozása.

## Aszimmetrikus kapcsolatok növény-mutualista hálózatokban: szerkezet és funkció

Benedek Zsófia<sup>1\*</sup>, Gallasy Katalin<sup>1</sup> és Jordán Ferenc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE, Budapest; <sup>2</sup>MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport, Budapest

\*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: zsofia.benedek@gmail.com

A növények és beporzók, valamint magterjesztők között fennálló mutualista kapcsolatok fontos szerepet játszanak a természetes közösségek életében ugyanúgy, mint agrár ökoszisztémákban. Ennek köszönhetően igen nagy érdeklődés kíséri e kölcsönhatásokat, melyekre nagy mértékű aszimmetria jellemző: a növények sokkal inkább függenek az állatoktól, mint fordítva. A közösségek olyan kölcsönhatási hálózatokkal modellezhetők, ahol a pontok fajokat, az élek fajok közötti kapcsolatokat jelentenek. Egy nemzetközileg elismert adatbázist felhasználva meghatároztuk a kapcsolatok esetleges aszimmetriájára ható topológiai kényszereket, melyeket ezt követően összevetettük a terepi eredetű, empirikus aszimmetria-értékekkel. Megállapítottuk, hogy bizonyos esetekben a topológia alapján meglehetősen jó becslést lehet adni a kapcsolatok tényleges aszimmetriájára. Úgy találtuk, hogy ebben a tekintetben a növény-beporzó és a növény-magterjesztő kapcsolatok igen hasonlóan viselkednek. Az eredmények jelentősége abban állhat, hogy egyrészt jobban megérthetjük e közösségek működését, másrészt segítenek a további terepi vizsgálatok és kísérletek tervezésében.

## Futóbogarak morfológiai jellegeinek instabilitása eltérő mértékben urbanizált élőhelyeken

Elek Zoltán<sup>1\*</sup>, Bárti Márton<sup>2</sup> és Lövei Gábor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ökológiai Tanszék, Szent István Egyetem; <sup>2</sup>Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Lóránd Tudományegyetem; <sup>3</sup>Department of Integrated Pest Management, University of Aarhus, Flakkebjerg Research Centre

\*1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: elek.zoltan@aotk.szie.hu

Kutatásunk során a fluktuáló aszimmetriát vizsgáltunk futóbogarakon egy urbanizációs grádiens (erdő, szuburbán erdőfoltok, városi parkban megmaradt erdőfoltok) mentén. Három generalista, gyakori ragadozó fajon (*Carabus nemoralis*, *Nerbia brevicollis*, és *Pterostichus melanarius*). Nyolc metrikus jellemzőt mértünk (második és harmadik csápíz hossza, szárnyfedőhossz, első tarsus íz hossza, első és második tibia hossza, valamint az első femur proximális és disztális sertesor hossza). Merisztikus jellegként a második tibia tüskéinek számát is meghatároztuk. Az egyes morfológiai jellegek számított aszimmetria értékeit, mint függő változót teszteltük az ivar és az élőhelyek, mint független változók között, általánosított lineáris modellek segítségével. A vizsgált bilaterális morfológiai jellegekből a *C. nemoralis* esetén a második és harmadik csápíz, a disztális sertetávolság, illetve az első tarsus íz mutatott valódi aszimmetriát. A *N. brevicollis*-nál a második csápíz, szárnyfedő, az első tibia; míg a *P. melanarius* esetén a második csápíz és a második tibia mutatott valódi fluktuáló aszimmetriát. Az ivarok esetén nem találtunk szignifikáns különbséget, de az aszimmetria mértéke a nőstényeknél általában nagyobb volt. A területek között konzisztens mintázat nem volt kimutatható. A *C. nemoralis* első tarsus íze csökkenő aszimmetriát mutatott az erdőből a városi park irányába. A *P. melanarius* második csápíze növekvő aszimmetriát mutatott a városi park irányába. A vizsgált fajok különböző aszimmetria mintázatainak háttérében az eltérő élőhely használat és diszperziós képesség állhat.

## Kiskunsági szikes tó partján gyűjtött légy-együttes abundancia szerkezetének elemzése

Izsák János<sup>1\*</sup> és Papp László<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NYME, Savaria Egyetemi Központ, Állattani Tanszék; <sup>2</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár

\*9701 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4., e-mail: [ijanos@bdf.hu](mailto:ijanos@bdf.hu)

A vizsgálati anyagot 2006. május és augusztus hónapjában iszapos tóparton gyűjtött, 24 légy családba, illetve 103 fajhoz tartozó 40000 légy egyed képezte. A két időszakban regisztrált fajszám 62, illetve 81 volt, a közös fajok száma tehát 40. Ezek szerint a két légy-együttes faj összetétele a vártnak megfelelően jelentősen különbözött. A Berger–Parker dominancia index értéke a májusi, illetve augusztusi gyűjtés esetében 10585/21600, illetve 16259/18400, azaz mindkét esetben, az augusztusi gyűjtés esetében pedig különösen magas. Ezzel összhangban a (reciprok) Simpson index, a Shannon index és az 50 paraméter értékű Hurlbert diverzitási index mindegyike lényegesen kisebb fajdiverzitást jelez az augusztusi gyűjtés esetében. Az index-érzékenységi vizsgálatok további adatokkal szolgálnak a dominánsnak tekintendő fajok azonosításához. A faj abundanciák együttes eloszlásának elemzése céljából megvizsgáltuk a lognormális, a Poisson–lognormális és a logaritmikus eloszlás illeszthetőségét. Csak az első két eloszlás illeszthetősége bizonyult jónak. Kettős logaritmikus ábrázolással láthatóvá vált, hogy a rangszám–abundancia függvény közelítően hatványfüggvény jellegű.



## Kulcs élőhelyek szerepe a környezeti szélsőségek hatásainak mérséklésében: csigák fajgazdagsága az Aggteleki-karszt töbreiben

Kemencei Zita<sup>1\*</sup>, Sólymos Péter<sup>1</sup>, Páll-Gergely Barna<sup>2</sup>, Farkas Roland<sup>3</sup>,  
Vilisics Ferenc<sup>1</sup> és Hornung Erzsébet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ökológiai Tanszék, SZIE ÁOTK; <sup>2</sup>Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, PTE;  
<sup>3</sup>Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság

\*1077 Budapest, Rottenbiller u. 50, e-mail: Kemencei.Zita@aotk.szie.hu

Kutatásainkat az Aggteleki Nemzeti Park Alsó-hegyi platóján végeztük, 2007. augusztus 16–19. között 16 töbrében, melyek négyesével alkottak egy-egy töbr csoportot. A töbrök mérete 0,5–2 ha között változott. Minden töbrében három mikroélőhely típusból (élő fa, holt fa, szikla) és egy észak-déli irányú avar transzekt mentén gyűjtöttünk mintákat. Töbrönként minden mikroélőhely típus esetén három ismétléssel, az avar transzekt mentén 7 mintavételi ponttal dolgoztunk. Minden mintavételi pont esetén a minta egy liter térfogatú avarmintából és 5 perces egyelésből tevődött össze. Jelenleg a 256 egyeléses rész minta feldolgozottsága teljes, ezért eredményeinket ezek alapján mutatjuk be. Elemzéseink során általános kevert lineáris modellel vizsgáltuk a mikrohabitat, a kitétttség, a peremtől mért mélység, az avarnedvesség az avarvastagság és ezek első rendű kölcsönhatásainak hatását a fajgazdagságra. Eredményeink szerint a mikrohabitat és a peremtől mért mélység változóknak van szignifikáns hatásuk. Külön-külön vizsgálva az egyes mikroélőhelyeket azt tapasztaltuk, hogy az avar és az élő fa fajgazdagsága az összesítetthez hasonlóan a peremtől mért mélységgel, illetve a kitéttséggel mutatott összefüggést, míg a holt fa és a szikla mikroélőhelyek esetén egyik változó sem hatott szignifikánsan a fajgazdagságra. Az avar transzekt és az élő fa esetén, a kitétttség és mélység hatása azt mutatja, hogy a fentebbi, illetve a déli kitéttségű, kedvezőtlen környezet negatív hatással van a csiga-együttesek fajgazdagságára. A szikla és holt fa mikroélőhelyeken ezek a hatások nem érvényesülnek, mert ezek a mikroélőhelyek a kedvezőtlen kitéttségben is jó körülményeket tudnak biztosítani a csigák számára. Eredményeink azt mutatják, hogy a domborzat és kulcsfontosságú struktúrák jelenléte összefügg a talajlakó állatok környezeti változásokkal szembeni helyi adaptációs képességével.

## Kiskunsági gyepek és gabonaföldek ízeltlábú közösségei: hová és hogyan összpontosítsuk a védelmi intézkedéseket?

Kovács Anikó<sup>1\*</sup>, Batáry Péter<sup>2,3</sup> és Báldi András<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SZIE Környezettudományi Doktori Iskola; <sup>2</sup>Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár; <sup>3</sup>Georg-August University, Agroecology, Göttingen; <sup>4</sup>MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport

\*1148 Budapest, Mogyoródi út 59–63., 208. szoba, e-mail: kovacsanko@freemail.hu

Számos esetben vizsgált és tapasztalt tény, hogy a mezőgazdasági kezelések komoly hatással vannak a természetes ökoszisztémákra. Munkánk során futóbogarak és pókok azonos területről, de különböző élőhelyekről származó adatsorait elemeztük. 2003-ban az Alföld három különböző régiójában, intenzíven és extenzíven legeltetett gyepeken került sor mintavételre, majd 2005-ben ezen régiók közül a Felső-Kiskunsági Szikes Puszták területén, őszi vetésű gabonaföldeken vizsgáltuk ugyanezen taxonokat a kezelés és a tájszerkezet függvényében. Jelen vizsgálatban csak az azonos régióból származó adatokat elemeztük. A 2003-as vizsgálat során területpárokat, 2005-ben egy kezelési intenzitási gradienst alkalmaztunk, melyben hét különböző műtrágyadózissal kezelt területtypust különíthettünk el. Mindkét esetben azonos mintavételi ráfordítással dolgoztunk, 84 talajcsapdát elhelyezve a területeken. Lineáris kevert modellek alapján a gyepeken az intenzív legeltetés pozitívan hatott a futóbogarak fajsámára és abundanciájára, a pókokat viszont nem befolyásolta. Gabonaföldek esetében a kezelési intenzitás a futóbogarakra nem, pókok fajsámára negatívan hatott. A táji diverzitás a két vizsgálatból csak a gyepeken élő futóbogarakra volt hatással, melyek abundanciáját növelte. Többváltozós elemzések alapján mind a helyi, mind a tájszerkezeti változók fontos hatást gyakoroltak a gyepek és szántók ízeltlábú közösségeire. Gyepeken a futóbogarakat a legeltetés és az 500 méteres körzeten belül lévő mocsarak területe befolyásolta leginkább. Pókokra főként a vegetáció, valamint a szántók és erdők százalékos aránya hatott. Gabonaföldek futóbogaraira a gyepek, erdők százalékos aránya, pókjaira a vegetációszerkezet volt a legnagyobb hatással. Eredményeink alapján az agrár-környezetvédelmi programok keretében a szántóföldek extenzifikálását javasoljuk, melyek pufferzónaként játszhatnak szerepet az extenzív gyepek körül, legalábbis ebben a régióban. A környezetbarát gazdálkodás főként a homogén tájszerkezetű területeken hozhat jelentős eredményt a biodiverzitás szempontjából.

## Hosszútávú madárgyűrűzési adatsorok elemzése a klímaváltozás szempontjából

Kovács Szilvia<sup>1\*</sup>, Csörgő Tibor<sup>2</sup>, Harnos Andrea<sup>1</sup>, Nagy Krisztina<sup>3</sup>, Kiss Andrea<sup>1</sup> és Fehérvári Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, SZIE ÁOTK; <sup>2</sup>Anatómiai, Sejt-, és Fejlődésbiológiai Tsz. ELTE; <sup>3</sup>MTA-BCE „Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz” kutatócsoport

\*1078 Budapest, István utca 2., e-mail: koviszilvi@freemail.hu

A vonuló énekesmadarak nagyon érzékenyek az időjárás változásaira, így különösen alkalmasak a klímaváltozás hatásainak vizsgálatára. Jelenlegi kutatásainkban – az 1984 óta az Ócsai Madárvártán gyűjtött hosszútávú adatok elemzésével – a klímaváltozás szempontjából fontos indikátorokat keressük. A terület változatos vegetációja miatt sok, különböző vonulási stratégiájú faj adata áll rendelkezésünkre. Ismerjük az adott egyed pontos befogási idejét és helyét, korát és ivarát, szárnyhosszát, becsült kondícióját, testtömegét, vedlettségi állapotát, tollminőségét stb.). Ezek felhasználásával vizsgálható a madarak populációdinamikájában és vonulási viselkedésében kialakult hosszútávú változásokat. Az elemzések során számos metodikai probléma felmerült (pl. a vonulási hullámokban különböző okokból meglévő hiányok miatt, hogyan lehet becsülni a vonulás időzítését?). Ezekre sikerült megoldásokat találnunk. A módszertani problémák megoldása után vizsgáltuk a különböző fajok tavaszi-őszi vonulásának időzítésében bekövetkezett változásokat, a populáció méretének, biometriai paramétereinek változását, illetve az időjárási változókkal való lehetséges összefüggéseket. Eredményeink szerint több madárfajnál is megfigyelhető a tavaszi és őszi vonulási csúcsok időbeli eltolódása. Egy adott madárfaj eltérő populációi jól elkülöníthetőek a szárnyhossz eloszlásuk alapján. Ez alapján vizsgálható, hogy a tavaszi és őszi átvonuló populációk ugyanazok-e. A csilpcsalpfüzike esetén a populációk valószínűleg megegyeznek, azonban a sisegő füzikénél úgy tűnik, hogy nem (hurokvonulása lehet a fajnak). A csilpcsalpfüzikénél a szárnyhosszban ivari dimorfizmus tapasztalható. Az ivararányok a szárnyhossz eloszlásokra illesztett kevert normális eloszlások segítségével meghatározhatók. Ez lehetőséget ad az évek közötti, illetve szezonális ivararányok vizsgálatára. Kimutattuk, hogy a csilpcsalpfüzike őszi vonulása során a hímek aránya kétszerese a tojókénak, ami azzal magyarázható, hogy a hímek ősszel később vonulnak el, mint a tojók, és ez az időzítésbeli különbség függ a hőmérséklettől.

## Trofikus mezők átfedése, egy új megközelítés a kulcsfajok meghatározásában

Mike Ágnes<sup>1\*</sup>, Jordán Ferenc<sup>2,3</sup> és Wei-Chung Liu<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Növényökológiai Tanszék, ELTE TTK; <sup>2</sup>Állatökológiai Kutatócsoport, Magyar Természettudományi Múzeum Állattára; <sup>3</sup>Collegium Budapest, Institute for Advanced Study; <sup>4</sup>Institute of Statistical Science, Academia Sinica, Taipei, Taiwan

\*9730 Kőszeg, Borostyánkő u. 2., e-mail: mendemonda@hotmail.com

**Absztrakt** Célunk a fajok relatív fontosságának a meghatározása volt egy olyan ökoszisztémában, ahol ugyan voltak már adatok a fajok közötti kapcsolatokról, de trofikus hálózatuk részletesebb elemzése mindeddig nem történt meg (Kuosheng-öböl, Tajvan). Kézenfekvő azt gondolni, hogy azok a fajok, amelyek sok kapcsolattal rendelkeznek, azok lesznek a fontos fajok a közösségekben. Sok kvantitatív módszert ismerünk a fajok fontosságának megbecslésére, a legtöbb a fajok centralitási indexén alapszik. Ebből az következne, hogy ha van két fajunk, amelyeknél hasonló ez az érték és az interakciós hálózatuk nagyjából átfed, akkor, ha az egyik eltűnne a közösségből, akkor a másik át tudja venni a helyét. Konzervációbiológiai szempontból fontos, hogy megtaláljuk azt a fajt, amelynek egyedülálló és helyettesíthetetlen a trofikus mintázata, mivel ha ez a faj, ill. csoport tűnik el, az egész közösség nagy mértékben sérül. Erre egy új módszert dolgoztunk ki, amelyet a Kuosheng-öbölről kapott adatok alapján mutatunk be. Azt az eredményt kaptuk, hogy a garnéláknak van a legegységesebb kapcsolati struktúrája, habár a hagyományos centralitási indexes vizsgálatokkal az ő szerepük nem tűnne olyan fontosnak. Vizsgálatunk továbbá arra is rávilágított, hogy a helyi halászat jobban rányomja bélyegét a közösségre, mint a partra telepített atomerómű szűrő/hűtő rendszere.

## Az Aggteleki-karszt Othoptera faunájának kritikai áttekintése

Nagy Antal<sup>1\*</sup>, Orci Kirill Márk<sup>2</sup>, Rácz István András<sup>3</sup> és Varga Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Növényvédelmi Tanszék, Debreceni Egyetem; <sup>2</sup>MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport;

<sup>3</sup>Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem

\*4032 Debrecen, Böszörményi út 138., e-mail: nagyanti@agr.unideb.hu

Az Aggteleki Nemzeti Park Orthoptera faunája az 1950-es évek végétől kutatott. A kezdeti szórvány gyűjtéseket az 1980-as években egyre gyakoribb mintavételek, 1994-től pedig, rendszeres kvantitatív mintavétel-sorozat követte. A számos kutató által végzett gyűjtések eredményeit publikált, rendelkezésünkre bocsátott publikálatlan és gyűjteményi adatok alapján összegeztük. Célunk a további faunakutatás megalapozása, valamint elemzések, például természetvédelmi prioritások kijelölését lehetővé tevő aktualizált adatbázis létrehozása volt. A forrásokban összesen 79 fajra vonatkozó, több mint 7000 adatrekordot találtunk. Az adatok lelőhelyenkénti és időbeli rendezését, illetve revízióját követően a fajlista 77 faj összesen 67 lelőhelyre és hét településre vonatkozó adatát tartalmazta. Az *Isophya brevipennis* (*I. camptoxypha*) és a *Stenobothrus fischeri* területen való jelenlétét, míg további négy faj esetén egyes elterjedési adatokat revideáltunk. Hét faj jelenléte az adatok kora miatt megerősítést igényel, adataik felülvizsgálata a természetvédelmi prioritások kijelölését célzó területválasztás eredményére is hatással lehet. A fajszámot tekintve a vizsgált területek becsült kutatottsága 97,8 %, azonban a gyűjtésintenzitás jelentős területi különbségeket mutatott. A nemzeti park legjobban kutatott területeinek a jósvafői Szőlő-hegy, valamint az Aggtelektől és Jósvafőtől északra elterülő fennsíkok bizonyultak. Legkevésbé a Szalonnai-karszt, a Rudabányai-hegység, a Jósva-völgytől délre eső területek és az Alsó-hegy kutatottak. A faunakutatás jövőbeli prioritásait a gyengén illetve nem kutatott területek köre és a megerősítést igénylő elterjedési adatok vizsgálata jelöli ki.

## A faállomány és különböző erdei élőlénycsoportok kapcsolata az Őrségi erdőkben

Ódor Péter\*, Tinya Flóra, Márialigeti Sára, Mag Zsuzsa és Király Ildikó

Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE

\*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: ope@ludens.elte.hu

A faállomány és élőlénycsoportok kapcsolatát vizsgáltuk eltérő fafaj összetételű és szerkezetű erdőkben az Őrségben. A potenciálisan meghatározó háttérváltozók a faállomány faji összetétele, szerkezete (pl. méret eloszlás, holtfa), a fény-, aljzat- és táji viszonyok voltak. Az erdei élőlénycsoportok közül a lágyszárúakat, az újulatot, a mohákat és a költő madarakat vizsgáltuk. A mintavétel lehetővé tette, hogy az egyes összefüggéseket több térfolyamat lépésben is elemezzük. Jelen előadásban a létrejött adatbázis különböző kérdésekre irányuló feldolgozási lehetőségeit mutatjuk be. Többváltozós módszerekkel vizsgálva a háttérváltozók és az élőlényközösségek faji összetételének kapcsolatát a madarak esetében a nagyméretű fák mennyisége, a cserjeszint esetében az erdeifenyvesek táji aránya, a magoncok esetében a fafajdiverzitás, a lágyszárúaknál a fényviszonyok, a talajszint moháinál az aljzatviszonyok, ez epifiton moháknál a tölgy elegyarány bizonyultak a legfontosabb háttérváltozóknak. Az élőlénycsoportok fajsza és tömegessége szempontjából hasonló változók voltak fontosak, mint a faji összetétel esetében. A vizsgált növénycsoportok fajsza tekintetében szoros, míg tömegesség szempontjából gyengébb pozitív korrelációt mutattak egymással. Az adatbázis lehetővé teszi, hogy az élőlénycsoportokon belül különböző funkcionális csoportok illetve akár fajok esetében vizsgáljuk a háttérváltozókkal való kapcsolatot: pl. odúlakó madarak egyedszáma esetében a nagyméretű fák száma, míg a csilcsalp fűzike előfordulása szempontjából az elegyfajok aránya és a gyepszint borítása bizonyult meghatározónak. Lehetőségünk volt egy-egy kiemelt háttérváltozó fontosságának vizsgálatára. Feltártuk például, hogy mely növények és milyen térléptékben mutatnak összefüggést a fényviszonyokkal. A kapott, regionálisan érvényes, összefüggések (modellek) nem feltételten ok-okozati viszonyokat tárnak fel, de segíthetik a természetvédelmet és erdőgazdálkodást az erdei biodiverzitás megőrzésében, új összefüggésekre mutatnak rá, valamint hipotéziseket generálhatnak egy-egy élőlénycsoport intenzívebb vizsgálatához.

## Az amerikai kukoricabogár szaporodási rátájának, mint a populációdinamikai modellalkotás egyik sarokpontjának meghatározása

Szalai Márk\*, Lévay Nóra, Papp Komáromi Judit, Juhász Máté  
és Kiss József

Növényvédelmi Intézet, Szent István Egyetem

\*2103 Gödöllő, Páter K. u. 1, e-mail: Szalai.Mark@mkk.szie.hu

Európában az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) lárvakártételét először 1992-ben észlelték Belgrád mellett, majd azonosították a fajt. Magyarországon a kártevő meglehetősen, stabil populációja alakult ki. A faj egynemzedékes, a nőtények a petéiket szinte kizárólag a kukorica növényállományának talajába helyezik, illetve a lárvák csak kukoricánövény gyökérzetén tudnak biztonságosan kifejlődni. Ezért a vetésváltás hatékony védekezési módszer a kártevő ellen. Az USA kukoricatermő övezetében a tartós szója kukorica vetésváltás következtében kialakult az ún. vetésváltás toleráns törzs. Európában, ha nagy területen és tartósan alkalmazzuk a teljes vetésváltást, az eredményezheti a vetésváltás toleráns törzs kialakulását. A vetésváltás hatását, illetve a térség szinten megfelelő vetésváltási arányt becsülő populációdinamikai modellhez szükséges ismerni a kártevő szaporodási rátáját. A szakirodalom részletesen foglalkozik a tojásrakás jellemzőivel és a különböző életszakaszokhoz tartozó mortalitással. Ezek értékelésekor az alábbi problémákkal szembesültünk: az egy nőtény által lerakott peték számának megállapításakor sokszor nem vettük figyelembe a kísérlet alatti mortalitást és/vagy a meddők arányát (két szélsőséges átlag: 86 pete/nőtény és 1087 pete/nőtény); a pre imágó stádiumok mortalitásáról többségében laboratóriumi eredmények állnak rendelkezésre; a mért ivararány időbeli változékonysága. Ezen szempontokat figyelembe véve, az irodalmi adatok alapján az amerikai kukoricabogár szaporodási rátája 2,08 (szélsőértékek: 0,13; 10,5). Az amerikai kukoricabogár szaporodási rátájának pontosításához Magyarországon beállított, több éven átívelő szabadföldi kísérletek adatait is elemeztük. A kártevő populáció felszaporodását vizsgálták önmaga után termesztett kukoricában, többek közt abszolút felvételezési eszköz (sátorhálós csapda) segítségével. Eredményeink alapján, magyarországi szabadföldi körülmények között a szaporodási ráta értéke 3,5 és 20 között változik. A populációdinamikai modellünkbe a szakirodalomból és a magyarországi kísérletekből számított értékeket építjük be.

## Diverzitás a kezdetekkor és napjainkban

Tóthmérész Béla

Ökológia Tanszék, Debreceni Egyetem

4032 Debrecen, Egyetem tér 1, e-mail: tothmerb@delfin.unideb.hu

Az előadás a diverzitás mérésével kapcsolatos módszertani fejlődést és a diverzitással összefüggő modelleket és ökológiai elméleteket tekinti át. A diverzitás központi jelentőségű a biológiában és az ökológiában. Ez a központi szerep táplálta azt a hitet, hogy a diverzitás kulcsot jelenthet az ökológiai folyamatok megértéséhez. A 70-es és 80-as évek során nyilvánvalóvá vált, hogy ez az ambiciózus program az ökológia eszköztárának az adott fejlettségi szintjén nem valósítható meg. Az okok között kettőt szeretnék kiemelni. Egyrészt a diverzitás jellemzésére szolgáló mérési módszerek nem voltak elég fejlettek a folyamatok kellően árnyalt jellemzéséhez. A teljes fajszám, vagy egy klasszikus diverzitási statisztika nem adta kellő felbontású jellemzését a folyamatoknak. Másrészt a diverzitás nem modellekhez kapcsolódóan volt jelen ebben az időszakban, hanem többé-kevésbé leíró jellegű statisztikaként. A 90-es években a mérési módszerek lényeges fejlődése, és a 2000-es években a diverzitás jellemzésére szolgáló módszerek kontextusba ágyazása jelentős előrelépés volt a közösségi szintű ökológiában. A történeti okokat is a problémák lényeges összetevőként említhetjük. Lehet-e biogeográfiai léptékű adatok alapján mikroléptékű folyamatokra következtetni? A befolyásos, nagy hagyományokkal rendelkező, lényegében faunisztikai alapú ökológiai iskolák ennek a kérdésnek az említését sem tartották szalonképesnek. Jóllehet a válasz korántsem triviális. Sőt egyenesen pikáns, miután az angol-szászok kiváló marketing fogásként a makro-ökológiával kampányolnak, holott az ilyen típusú megközelítés korábban számukra teljesen elfogadhatatlan volt.



## A Beregi-síkon tervezett autópálya becsült hatása az erdőfoltok futóbogaraire

Vasas Vera<sup>1\*</sup>, Magura Tibor<sup>2</sup>, Jordán Ferenc<sup>3</sup> és Tóthmérész Béla<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE; <sup>2</sup>Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság;

<sup>3</sup>MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport; <sup>4</sup>Ökológia Tanszék, Debreceni Egyetem

\*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: vvasas@yahoo.com

Az élőhelyek pusztulásával szorosan összefüggő természetvédelmi probléma a habitatfragmentáció jelensége. A Beregi-sík megmaradt erdőfragmentumaiban élnek olyan futóbogárfajok, melyek fennmaradása jelentős mértékben függ a Kárpátok irányából, ökológiai folyosókon keresztül történő bevándorlástól. A tanulmány célja a területen tervezett autópálya hatásának vizsgálata a futóbogár közösségekre. Terepi adatok alapján elkészítettük az élőhelyhálózat szerkezetét reprezentáló gráfot, amelyben a gráfpontok élőhelyfoltokat (erdőfoltokat) és az élek folyosókat jelölnek. A foltok és a folyosók minőségét kvantitatív módon osztályoztuk. Két indexszel jellemeztük az élőhelyhálózat konnektivitását: egyrészt a forráshoz (Kárpátok) kötött szubpopuláció méretével, másrészt az egyes populációk forrástól való távolsággal súlyozott elérhetőségével. A tervekben felvázolt három nyomvonalat a fenti két index alapján értékeltük. Irodalmi adatok alapján tudjuk, hogy a futóbogarak számára az autópálya áthatolhatatlan barriert jelent. Az elemzés során összevetettük a három nyomvonal káros hatását, javasoltunk egy negyedik, az élőhelyhálózatot nem érintő megoldást és elkészítettünk egy tervet a káros hatások ellensúlyozására „ugródeszkának” használható erdőfoltok létesítésével. Eredményeink alapján javaslatot teszünk arra, hogyan lehetne viszonylag egyszerűen megőrizni a futóbogárfajok élőhelyhálózatának összefüggőségét, és ezáltal növelni a fajok túlélési esélyeit.

## Két *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) faj korszerkezetének és szaporodási jellemzőinek összehasonlító vizsgálata

Andorkó Rita<sup>1\*</sup>, Kádár Ferenc<sup>2</sup> és Elek Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem;

<sup>2</sup>Növényvédelemi Kutatóintézet, Magyar Tudományos Akadémia; <sup>3</sup>Ökológiai Tanszék, Biológiai Intézet, Szent István Egyetem

\*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: andorko.rita@gmail.com

Két, Magyarországon előforduló *Carabus* faj szezonális aktivitását, korszerkezeti struktúráját és szaporodását vizsgáltuk. *Carabus scheidleri* futóbogárfajt három egymást követő évben gyűjtöttünk talajcsapdákkal Nagykovácsi határában, egy már művelésből kivont területről. *Carabus ullrichi* futóbogárfajt a Pilisi Bioszféra Rezervátum területén csapdáztunk. A két különböző kormeghatározási módszer összehasonlítására (a rágó kopottsága alapján és a petefészkek fiziológiai állapota alapján) Spearman-féle rangkorrelációt használtunk. Az eredmények azt mutatták, hogy a *C. scheidleri*nek egy szezonban két szaporodási időszaka van, mind imágó mind lárva formában képes áttelelni, a nőtények több évig is élnek és a különböző generációk átfednek egymással. A *C. ullrichi* egy szaporodási időszakkal rendelkezik egy szezonban, tipikusan „tavaszi szaporodású” faj. A lárva nyáron fejlődik, és az imágó telel át. A *C. scheidleri* esetében a két módszer együttes alkalmazása szükséges ahhoz, hogy pontosan meghatározhassuk a faj életciklusát. A *C. ullrichi* esetében azonban elegendő a rágó kopottsága alapján vizsgálni az egyedeket, szükségtelenné válik az állatok elpusztítása.

A fejlődési instabilitás vizsgálata a *Carabus nemoralis* (Müller, 1764) morfológiai jellegein keresztül különböző urbanizáltságú élőhelyeken.

Bátki Márton<sup>1\*</sup>, Elek Zoltán<sup>2</sup> és Lövei Gábor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem; <sup>2</sup>Ökológiai Tanszék, Biológiai Intézet, Állatorvos-tudományi Kar, Szent István Egyetem; <sup>3</sup>Dept. Integrated Pest Management, University of Aarhus, Flakkebjerg Research Centre

\*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: batkimarci@yahoo.com

A környezeti stresszhatások fejlődési instabilitást okozhatnak, amely fluktuáló aszimmetriával is mérhető, mely kismértékű random eltérés a (tökéletes) bilaterális szimmetriától. A kutatás során a *Carabus nemoralis* imágóinak fluktuáló aszimmetriáját vizsgáltam különböző urbanizáltságú élőhelyeken (erdő, szuburbán erdőfolt, városi park) melyek egy növekvő zavarási grádienszt reprezentálnak az erdőből a városi park irányába. Hipotézisem az volt, hogy a fluktuáló aszimmetria mértéke negatívan korrelál a zavarás mértékével az egyes élőhelyek között, tehát az aszimmetria a városi parkban (nagyobb mértékű zavarás) nagyobb, mint a többi élőhelyen. Nyolc metrikus és egy merisztikus jelleget vizsgáltam 138 egyeden, melyeket 2005 áprilisa és júliusa között gyűjtöttek Sorø-ben, Dániában. Az egyes morfológiai jellegek számított aszimmetria értéke, mint függő változó valamint az élőhelyek és az ivar, mint faktorok közötti kapcsolatot általánosított lineáris modellek alkalmazásával vizsgáltam. A morfológiai jellegek közül a második és a harmadik csápíz, valamint az első tarsusz íz és a disztális ponttávolság mutatott valódi fluktuáló aszimmetriát. A tarsus íz esetén találtam szignifikáns különbséget a területek között, ahol az aszimmetria mértéke az erdőtől a városi park irányába csökkent. A többi jelleg eloszlása az élőhelyek között nem mutatott egyértelmű konzekvens mintázatot. Eredményeim alapján az is kitűnt, hogy a fluktuáló aszimmetria mértéke általában a nőstényeknél magasabb volt, mint a hímeknél.

## Mezoskálás centralitási indexek vizsgálata táplálékhálózatokban

Bauer Barbara<sup>1\*</sup> és Jordán Ferenc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biológiai Intézet, Szent István Egyetem; <sup>2</sup>MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport,  
Magyar Természettudományi Múzeum

\*1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: b\_baver@yahoo.de

Ahhoz, hogy a természetvédelem számára rendelkezésre álló korlátozott forrásokat a lehető leghatékonyabban használjuk ki, szükség van a közösségek működésének jobb megértésére. Ennek egyik összetevője annak megértése, hogy egy-egy faj hogyan és milyen mértékben járul hozzá az ökoszisztéma fenntartásához. Ehhez hasznos módszer lehet az interakciós hálózat, azon belül a táplálékhálózat tanulmányozása. A táplálékhálózatban a fajok pozíciójának jellemzésére legáltalánosabban használt mutató a fokszám. A hálózat egy pontjának fokszáma közvetlen szomszédainak számával egyenlő. Ezen mutató segítségével jellemezhetjük, hogy melyik faj mennyire központi szerepű egy táplálékhálózatban, így rangsort állíthatunk fel az egyes hálózati szereplők között. Az egész hálózat centralizáltságát pedig gyakran jellemzik a fokszám eloszlásával (tehát az egyes fajok kapcsolatai számának eloszlásával). A fokszám azonban nem veszi figyelembe az indirekt kölcsönhatásokat, melyeket pedig terepi eredmények alapján egyre fontosabbnak tarthatunk. Emellett általában bináris, azaz súlyozatlan kapcsolatokat tartalmazó hálózatra határozzák meg, holott szintén tudjuk, hogy jelentős különbséget okoz a kapcsolatok relatív erősségének figyelembevétele. Felmerül a kérdés, hogy ha ezeket a szempontokat is figyelembe vesszük, akkor mennyiben módosul a fajok fontossági rangsora, illetve hogy mennyiben különbözik az ilyen (súlyozott és indirekt kapcsolatokat számszerűsítő) indexek eloszlása a fokszámétól. Munkánk során hasonló módszerekkel leírt hálózatokat vizsgáltunk: egy széles körben elfogadott adatbázis tíz hálózatát elemeztük. Összevetettük az egyes centralitási mutatók rangsorát illetve eloszlását. A rangsorok viszonya robusztusnak bizonyult az egyes hálózatok között, míg az eloszlások bizonyos indexek esetén erősen változtak az egyes hálózatok között. A rangsor és az eloszlás vizsgálata egymást kiegészíti, a fajok egy adott rangsorának értelmezésekor fontos az adott sorrend felállításának alapjául szolgáló mutató eloszlásának ismerete is.

## A magyar futrinka (*Carabus hungaricus*) egy populációjának monitoring jellegű vizsgálata

Bérces Sándor<sup>1\*</sup> és Elek Zoltán<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság; <sup>2</sup>Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar

\*1021 Budapest, Húvösvölgyi út 52., e-mail:bercess@gmail.com

A fokozottan védett magyar futrinka populációját a Duna-Ipoly Nemzeti Park részét képező Pócsmegyeri-homokbuckásban 2006. és 2007. évben 270 élvefogó csapdával, fogás–jelölés–visszafogás módszerével vizsgáltuk. A talajcsapdákat 8 hektáros kiterjedésű meszes talajú homokpuszta (*Festucetum vaginatae*) társulásban, 4×4 m-es rácsban rendeztük el egy 104×36 m nagyságú területen. A példányokat a szárnyfedőjükre gravírozott számmal jelöltük, eszközünk kisméretű egyenáramú nyákfúró volt. 2006-ban május és december között 48 alkalommal vettünk mintát, miközben 983 példányt jelöltünk meg. 2007-ben április és november között 23 alkalommal vettünk mintát, miközben újabb 584 egyedet jelöltünk. A statisztikai elemzés során összehasonlítottuk a Jolly-Seber és a Mainly-Parr modellt az Akaike-féle információs kritérium alapján. Eredményeink alapján a Jolly-Seber modell volt a megfelelőbb. A populáció nagysága a modell alapján mindkét évben hasonló volt (~582 egyed 2006-ban; ~614 egyed 2007-ben) így elmondható, hogy a fajnak stabil populációja a területen. A kutatás két éve alatt az idő függvényében becsült jelölt-jelöletlen, visszaengedett-fogott és átlagos csapdánkenti fogások mintázata (fogási mintázat) hasonló volt. Nem találtunk jelentős különbséget az egyes ivarok fogási mintázatban, ami alapján elmondható, hogy az ivaronkénti fogási valószínűségek is hasonlóan alakultak mindkét évben. Az ivarokra vonatkoztatott átlagos túlélési valószínűségek átlaga a nőstények (2006: 0,83; 2007: 0,99) és a hímek esetén (2006:0,84; 2007: 0,98) nem volt jelentősen különböző. Eredményeink alapján elmondható, hogy az általunk alkalmazott jelölés–visszafogás módszer – az általunk alkalmazott csapdaszámmal és elrendezéssel – alkalmas a magyar futrinka populációnagyságának beclésére. A módszer azonban feltétel-igényessége miatt országos szinten történő monitorozásra nagy körültekintéssel alkalmazható.

## Az éghajlatváltozás lappangó hatásai: növényfenológiai adatforrások Magyarországon

Csecserits Anikó és Czucz Bálint\*

Növényökológiai osztály, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet

\*2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4., e-mail: czucz@botanika.hu

Hazánkban, csakúgy mint Európa számos országában, a növényfenológiai megfigyelések hosszú, több évtizedre, sőt évszázadra visszatekintő hagyománnyal rendelkeznek. Az éghajlatváltozás előretörésével a történelmi fenológiai megfigyelések felértékelődnek, melyet Európában és világszerte számos érdekes kutatás, és színvonalas publikáció is tanúsít. Sajnos Magyarország sajátos történelmi fordulatai során számos régi megfigyelési adatsor elkallódott, míg az utóbbi ötven évben, bár létezett hivatalos fenológiai adatgyűjtés, de sajnos a gyakori koncepcióváltások és átszervezések igen megnehezítették a hosszútávú homogén adatsorok kialakulását. Ennek ellenére kifejezetten sok, érdekes és potenciálisan felhasználható adatsor lappang különböző intézetek archívumában, levéltárakban és olykor magánszemélyeknél is. A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia ökológiai megalapozásának munkálatai során felvetődött az igény ezeknek a lappangó adatforrásoknak a felkutatására, és számbavételére. Poszterünkön a legfontosabb fellelt adatforrásokból mutatunk be egy csokorralalót, feltüntetve az adatbázisok legfontosabb jellemzőit (vizsgált fajok és fenofázisok, időszak, hely, időszak, adatgazda) valamint egy rövid szöveges értékelést is nyújtva az egyes adatsorokról.

## Gyűjteményi adatok felhasználása a hazai művészméh fajok (*Megachile* sp.) veszélyeztetettségének megállapítására

Havas Enikő\*, Pocsai Imre és Sárospataki Miklós

Állattani és Állatökológiai Tsz., Szent István Egyetem

\*2103 Gödöllő, Páter Károly út 1, e-mail: Havas.Eniko@mkk.szie.hu

A gerinctelen állatfajok védelme mindig jelentősen le van maradva a gerincesekétől. Ennek egyik oka, hogy sok csoportról csak nagyon kevés rendszerezett ismeret áll rendelkezésre, ennek hiányában pedig nem lehet megállapítani a fajok veszélyeztetettségét. Rendezetlen formában azonban sok adat megtalálható, ezek elsősorban gyűjtési adatok. A Magyarországon élő több, mint 600 vadméh faj közül mindössze kettő élvez törvényi védelmet (egy poszméh és egy gatyásméh faj), míg számos európai ország védett- és vörös listáin szerepelnek a *Megachile* genus egyes fajai is. A hazai *Megachile* fajok lelőhely adatainak összegyűjtését részben múzeumi gyűjtemények, illetve magángyűjtemények feldolgozásával, részben a hozzáférhető hazai szakirodalom adatainak beépítésével végeztük. A kapott adatbázis 29 faj több, mint 2600 lelőhelyadatát tartalmazza. Ezek alapján kiszámítottuk a fajok előfordulási gyakoriságát, ami azt fejezi ki, hogy az adott időszakban végrehajtott gyűjtések hány százalékában került elő az adott faj. A fajok veszélyeztetettségéről azonban elsősorban a gyakoriságok időbeli változásai alapján kapunk pontos képet. Ennek érdekében a gyakoriság értékeket évtizedenként számoltuk ki. Az 1. kategóriába az 1950 előtti adatok kerültek. Eredményeink alapján következtethetünk a hazai fajok veszélyeztetettségére. A poszméheknél végrehajtott hasonló elemzéshez képest a művészméheknél sokkal kisebb arányban találhatók drasztikus gyakoriság csökkenést mutató fajok. A vizsgált fajok közül mindössze négyenél tapasztalható gyakoriság csökkenés, a fajok túlnyomó többsége több-kevesebb ingadozással ugyan, de nagyjából hasonló gyakorisági értékeket mutat az 1950-es évektől napjainkig. A ritka fajok esetében is vannak olyanok, amelyek hasonló gyakoriság értékeket mutatnak évtizedeken át, de akadnak olyanok is, amelyek az utóbbi évtizedekben egyáltalán nem kerültek elő.

## Hogyan kaphatunk árnyaltabb képet a diverzitásról? Diverzitási rendezések alkalmazása futóbogár együttesek vizsgálatára

Juhász Máté<sup>1\*</sup>, Szekeres Dóra<sup>1</sup>, Kádár Ferenc<sup>2</sup> és Kiss József<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Növényvédelmi Intézet, Szent István Egyetem; <sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete

\*2243 Kóka, Legelő utca 14., e-mail: mate\_juhasz@yahoo.com

A talajszíntén aktív futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) -mint generalista ragadozók- kulcsszerepet töltenek be a kukorica ökoszisztémájában, és annak integrált védelmében. Bármely (pl. növényvédelmi) beavatkozás értékelésekor szempont ezen ragadozók kímélése, így a beavatkozás értékelésekor a „kezeletlen” kontrollal illetve más viszonyítási alappal való összehasonlítás. A gyűjtött adatok elemzéséhez hasznos mutató az együttesek diverzitása. A diverzitás jellemzésére elterjedt módszerek közé tartoznak az általánosított entrópia görbék (pl: Rényi-féle diverzitás) és a kumulált relatív abundancia görbék (jobboldali dominanciaösszeg – Right Tail Sum, RTS diverzitás). Célkitűzésünk volt a futóbogár együttesek időbeli diverzitás változásának felderítése, a szakirodalomban elterjedt, a ritka fajokra érzékeny Rényi-féle diverzitás mellett, az RTS diverzitás alkalmazásával a kétoldali diverzitás vizsgálata. A futóbogarak felvételezését négy ismétlésben parcellánként (25×25 m) három talajcsapdával végeztük. A csapdák a kukorica adott fenológiai stádiumaiban (8–10 leveles állapottól viaszérésig, 2006-ban négy, 2007-ben, pedig öt alkalommal) egy hetes intervallumokban gyűjtöttek. Az egyes időpontokban a futóbogarak fajonkénti egyedszáma alapján kiszámítottuk a Rényi-féle és az RTS diverzitás függvényeket. A fajszám változása a két évben hasonló tendenciát mutatott. A diverzitási rendezések eredményei hasonlóak voltak, de a rendezések eltérő érzékenysége miatt a párhuzamos alkalmazásuk adta a legmegbízhatóbb eredményt. Megerősítjük, hogy egyféle diverzitási rendezés nem mindig elegendő a futóbogár együttesek diverzitásának elemzéséhez.



## Archív cönológiai felvételek felhasználása sziklagyepék hosszú távú fajösszetétel változásának vizsgálatában

Szítár Katalin<sup>1,2\*</sup> és Török Katalin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE; <sup>2</sup>MTA ÖBKI

\*2163 Vácrátót Alkotmány út 2–4., e-mail: szitar@botanika.hu

Számos tanulmány elemzi különféle vegetációs típusok hosszú távú (több évtizedes) időbeli változásait archív felvételek felhasználásával. Az archív cönológiai felvételek alkalmazásának azonban korlátai vannak. A Zürich-Montpellier iskola módszerei alapján készített felvételek a társulások legjobb állapotú állományokban készültek, a kvadrátokat nem jelölték meg a helyszínen, a különböző időpontokban vizsgálódó felvételezők taxonómiai felkészültsége és a mintavételi módszerek szubjektivitása szintén csökkenti az eredmények általánosítási lehetőségeit. Vizsgálatunkban hét hazai sziklagyep társulás hosszú távú fajösszetételbeli változását tanulmányoztuk, és ennek során a fenti torzítások minimalizására törekedtünk. A megismételt felvételek elkészítése a szerzőkkel való egyeztetés után kitértesség, lejtőszög és fajlista megfeleltetés alapján történt azonos nagyságú kvadrátokban a vegetációs periódus azonos szakaszában. A borításbecslés szubjektivitása miatt az adatelemzést a kvalitatív adatok (fajok prezencia/abszencia értékei) alapján végeztük el. Az analízis során két megközelítést alkalmaztunk: az elsőben az elérhető információ maximalizálására törekedtünk: lokálításonként minden elérhető felvételt felhasználtunk (151 felvétel mindkét időpontból). A felvételeket az egyes társulásokon és időpontokon belül nem párosítottuk, hanem független ismétléseknek tekintettük. A második megközelítésben a kisebb, de megbízhatóbb időbeli változás kimutatására minden lokálításon kiválasztottunk egy, a Jaccard hasonlósági index alapján leghasonlóbb archív és megismételt felvételpárt (71 felvétel mindkét időpontból), és a továbbiakban ezeket elemeztük. A változások minőségét ökológiai fajcsoportok alkalmazásával tanulmányoztuk. A két megközelítés eredményei nagyon hasonlóak: mindkettő a vizsgált társulásokban enyhe degradációra utaló fajkompozíció változást tárt fel.

## Ászkarák (Isopoda, Oniscidea) együttesek vizsgálata az Aggteleki karszt töbreiben: diverzitás és fajösszetétel

Vilisics Ferenc<sup>1\*</sup>, Sólymos Péter<sup>1</sup>, Nagy Antal<sup>2</sup>, Farkas Roland<sup>3</sup> és Hornung Erzsébet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biológiai Intézet, SZIE ÁOTK; <sup>2</sup>Növényvédelmi Tanszék, DE MGK; <sup>3</sup>Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság

\*1077 Budapest Rottenbiller 50., e-mail: Vilisics.Ferenc@aotk.szie.hu

A töbrök a karsztos területek bemélyedései, amelyekre – mélységtől és kitérttségtől függően – a töbrön kívüli környezettől igen eltérő mikroklíma jellemző. Vizsgálati területünk az Aggteleki-hegység részét képező Alsó-hegy volt, ahol a töbrök nagy száma lehetővé tette, hogy egyes talajlakó gerinctelen csoportokat ismételt módon vizsgáljuk. A terület különleges tulajdonságait alapul véve, elsődleges kérdésünk az volt, hogy milyen összetételű és diverzitású Isopoda együtteseket találunk a töbrök egyes zónáiban (alsó, középső és peremi-külső zóna)? Összesen 16 töbröt vizsgáltunk időgyűjtéssel. A kimutatott tíz faj (505 egyed) között endemikus és ritka fajokat is találtunk. A vertikális zónák mentén fajszámában nem mutatkozott szignifikáns eltérés, de az abundanciák tekintetében igen. Az alsó zónákban fogtuk a legtöbb egyedet. A fajösszetételben nem mutatkoztak nagy különbségek (Sørensen), de a hierarchikus klaszter analízis világos elkülönülést mutatott a mindhárom zónában gyakori habitat generalista fajok és az alsó zónát preferáló ászkák között. Az ászkarák együttesek diverzitás szerinti elemzése alapján kivehető, hogy a töbrök alsó zónája volt a legnagyobb diverzitású, a felsőbb zónák nem mutattak nagy különbségeket. Hasonló következtetést vonhatunk le a rang-abundancia görbék alapján is. Elmondhatjuk, hogy a vizsgált töbrökben két, az ászkák számára fontos zónát különböztethetünk meg, amelyet egyszerűen „alsó” és „felső” zónának nevezhetünk. A hidegebb, nedvesebb alsó régiókban az érzékenyebb specialista fajok is gyakoriak, de itt is találunk generalistákat. Ezzel szemben a szárazabb felsőbb régiókban szinte kizárólag lomberdei generalisták találhatók. Ez, még ilyen durva skálán is jól jelzi a mikroklíma különbségeinek hatását.

## Regisztrált résztvevők

- Andorkó Rita**, Állatrendszertani és Ökológiai Tsz., ELTE, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C., e-mail: andorko.rita@gmail.com
- Báldi András**, MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport, 1083 Budapest, Ludovika tér 2., e-mail: baldi@nhmus.hu
- Bátki Márton**, Eötvös Lóránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, 1117 Budapest, Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C., e-mail: batkimarci@yahoo.com
- Bauer Barbara**, Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Biol. Intézet, 1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: b\_baver@yahoo.de
- Benedek Zsófia**, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C., e-mail: zsofia.benedek@gmail.com
- Bérces Sándor**, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, 1021 Budapest, Húvösvölgyi út 52., e-mail: bercess@gmail.com
- Csecserits Anikó**, MTA ÖBKI, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4, e-mail: aniko@botanika.hu
- Csörgő Tibor**, ELTE Anatómiai-, Sejt-, Fejlődésbiológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: csorgo@elte.hu
- Déri Eszter**, Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tsz, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., e-mail: d\_eszter@yahoo.com
- Dévai György**, Debreceni Egyetem, TEK, TTK, Biológiai és Ökológiai Intézet, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., e-mail: devaigy@delfin.klte.hu
- Elek Zoltán**, Szent István Egyetem, Zoológiai Intézet, Ökológiai tanszék, 1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: elek.zoltan@aotk.szie.hu
- Harnos Andrea**, SZIE ÁOTK Biomatematika Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2., e-mail: harnos.andrea@aotk.szie.hu
- Havas Enikő**, SZIE MKK Állattani és Állatökológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly út 1, e-mail: Havas.Eniko@mkk.szie.hu
- Hornung Erzsébet**, SZIE ÁOTK Ökológiai Tanszék, 1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: Hornung.Erzsebet@aotk.szie.hu
- Izsák János, Dr.**, NYME, Savaria Egyetemi Központ, Állattani Tanszék, 9701 Szombathely, Károlyi Gáspár u. 4., e-mail: ijanos@bdf.hu
- Juhász Máté**, Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1., e-mail: mate\_juhasz@yahoo.com
- Kemencei Zita**, SZIE-ÁOTK Biológiai Intézet, 1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: Kemencei.Zita@aotk.szie.hu
- Kisfali Máté**, DE-TTK, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., e-mail: mkisfali@gmail.com

**Kovács Anikó**, SZIE Környezettudományi Doktori Iskola, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1., e-mail: kovacsanko@freemail.hu

**Kovács Szilvia**, SZIE ÁODI, 1078 Budapest, István utca 2., e-mail: koviszilvi@freemail.hu

**Kőrösi Ádám**, MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport, 1083 Budapest, Ludovika tér 2., e-mail: korozott@gmail.com

**Mike Ágnes Krisztina**, ELTE TTK, Növényökológiai Tanszék, 1118 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C., e-mail: mendemonda@hotmail.com

**Nagy Antal**, DE-AMTC Növényvédelmi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138, e-mail: nagyanti@agr.unideb.hu

**Nagy Krisztina**, MTA Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz kutatócsoport, 1118 Budapest, Villányi út 29-43., e-mail: nagy.krisztina@aotk.szie.hu

**Ódor Péter**, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/C, e-mail: ope@ludens.elte.hu

**Papp László, Dr.**, Magyar Természettudományi Múzeum, 1088 Budapest, Baross u. 13., e-mail: lpapp@nhmus.hu

**Rózsa Lajos**, MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport, 1083 Budapest, Ludovika tér 2-6, e-mail: rozsa@nhmus.hu

**Samu Ferenc**, MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, 1022 Budapest, Herman O. út 15., e-mail: samu@julia-nki.hu

**Sólymos Péter**, SZIE-ÁOTK Ökológiai Tsz., 1077 Budapest, Rottenbiller u. 50., e-mail: Solymos.Peter@aotk.szie.hu

**Szalai Márk**, Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1, e-mail: Szalai.Mark@mkk.szie.hu

**Szekeres Dóra**, Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1., e-mail: szekeres.dora@mkk.szie.hu

**Szitar Katalin**, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter Sétány 1/C, e-mail: szitar@botanika.hu

**Tinya Flóra**, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1118 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, e-mail: tflora@freemail.hu

**Tóthmérész Béla**, DE Ökológia Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1, e-mail: tothmerb@delfin.unideb.hu

**Vasas Vera**, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter Sétány 1/C, e-mail: vvasas@yahoo.com

**Vilisics Ferenc**, SZIE ÁOTK Biológiai Intézet, 1077 Budapest, Rottenbiller 50., e-mail: vilisics.ferenc@aotk.szie.hu

## Szerzők névmutatója

- Andorkó Rita 26  
Báldi András 13, 18  
Batáry Péter 18  
Bátki Márton 15, 27  
Bauer Barbara 28  
Benedek Zsófia 14  
Bérces Sándor 29  
Csecserits Anikó 30  
Csörgő Tibor 19  
Czucz Bálint 30  
Dévai György 10  
Elek Zoltán 15, 26, 27, 29  
Farkas Roland 17, 34  
Fehér Zoltán 12  
Fehérvári Péter 19  
Gallasy Katalin 14  
Harnos Andrea 19  
Havas Enikő 31  
Hornung Erzsébet 17, 34  
Izsák János 16  
Jordán Ferenc 14, 20, 25, 28  
Juhász Máté 23, 32  
Kádár Ferenc 26, 32  
Kemeneci Zita 17  
Király Ildikó 22  
Kiss Andrea 19  
Kiss József 23, 32  
Kovács Anikó 18  
Kovács Szilvia 19  
Lévay Nóra 23  
Lövei Gábor 15, 27  
Mag Zsuzsa 22  
Magura Tibor 25  
Majoros Gábor 12  
Márialigeti Sára 22  
Mike Ágnes 20  
Nagy Antal 21, 34  
Nagy Krisztina 19  
Ódor Péter 22  
Orci Kirill Márk 21  
Páll-Gergely Barna 17  
Papp Komáromi Judit 23  
Papp László 16  
Pocsai Imre 31  
Rác István András 21  
Samu Ferenc 11  
Sárospataki Miklós 31  
Sólymos Péter 12, 17, 34  
Szalai Márk 23  
Szekeres Dóra 32  
Szitár Katalin 33  
Tinya Flóra 22  
Tóthmérész Béla 24, 25  
Török Katalin 33  
Varga András 12  
Varga Zoltán 21  
Vasas Vera 25  
Vilisics Ferenc 17, 34  
Wei-Chung Liu 20