

7. KVANTITATÍV ÖKOLÓGIAI SZIMPÓZIUM



Vácrátót 2022

7. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium

Szervezők:

Ódor Péter

Gallé Róbert



MAGYAR ÖKOLÓGUSOK TUDOMÁNYOS EGYESÜLETE
HUNGARIAN ECOLOGICAL SOCIETY



ÖKOLÓGIAI
KUTATÓKÖZPONT

Támogató:

Magyar Tudományos Akadémia



2022 április 26, Vácrátót

Program

- 9.30-10.00 **Garamszegi László Zsolt:** A szemétből nem lesz, csak szemét: a statisztikai alapfeltételek megsértésének hatása és a modelldiagnosztika
- 10.00-10.15 **Oborny Beáta:** Metapopulációk élőhelyi foltok hálózatában: létezik-e valódi neutrális kompetíció?
- 10.15-10.30 **Botta-Dukát Zoltán:** A látens változók, mint ordinációs módszer előnyeiről
- 10.30-10.45 **Schmera Dénes:** Új módszer a gradients mentén tapasztalható közösségi változások kimutatására
- 10.45-11.00 **Piross Imre Sándor:** Mixed Trophic Impacts modellek alkalmazhatósága és publikált modellek validitásának vizsgálata
- 11.00-11.15 **Szünet**
- 11.15-11.30 **Deák Balázs:** Szárazgyepi élőhelyfragmentumok növényközösségeinek funkcionális jellegeken alapuló összevetése
- 11.30-11.45 **Kiss Réka:** Gyepi növényfajok megtelepedése és terjedése zoonózia jelenlétében és hiányában
- 11.45-12.00 **Hábenczyus Alida Anna:** Gyepkezelés hatása a magbank összetételének tér- és időbeli dinamikájára
- 12.00-12.15 **Vörös Márton:** Cserjeirtással helyreállított gyepek utókezelés intenzitásának kapcsolata a potenciális természetes vegetáció eloszlásával
- 12.15-12.30 **Lellei-Kovács Eszter:** Talajlégzés és klímaváltozás - Mit tudhatunk meg a jövőről egy kísérlet kapcsán?
- 12.30-13.00 **Ebédszünet**
- 13.00-13.15 **MÖTE közgyűlés**
- 13.15-13.30 **Tölgyesi Csaba:** Víz vagy szén, avagy hová tervezzünk klímavédelmi fásítást az erdős-sztyepp zónában?

- 13.30-13.45 **Tóth Viktória:** Az inváziós *Asclepias syriaca* L. talaj-vízutánpótlásra gyakorolt hatása a Dél-Kiskunságban
- 13.45-14.00 **Csecserits Anikó:** Kivel él együtt egy inváziós faj: hasonló vagy eltérő növényi jellegekkel rendelkező fajokkal?
- 14.00-14.15 **Sáradi Nóra:** Özönfajok elleni élőhely-helyreállítás magvetéssel: őshonos homoki fajok és özönfajok csírázási képessége kontrollált körülmények között
- 14.15-14.30 **Szünet**
- 14.30-14.45 **Schermann Balázs Gábor:** Inváziós fajok vizsgálata vasúti pályaszakaszokon
- 14.45-15.00 **B-Béres Viktória:** Kovaalgák és az ökoszisztéma szolgáltatás
- 15.00-15.15 **Strenger-Kovács Csilla:** A szalinizáció hatása a kovaalgákra
- 15.15-15.30 **T-Krasznai Enikő:** Cianobaktérium kolónia sejtszám becslésének bizonytalansága
- 15.30-15.45 **Szünet**
- 15.45-16.00 **Torma Attila:** Út menti szegélyek szerepe egyenesszárnnyúk biodiverzitásának fenntartásában
- 16.00-16.15 **Ónodi Gábor:** Növényi jellegek szerepe hét fakérgen táplálkozó madárfaj téli táplálkozási ökológiájában a Donau Auen Nemzeti Park a nagy diverzitású ártéri erdőiben
- 16.15-16.30 **Ferge Dávid:** A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona*) napi és szezonális aktivitásának vizsgálata kameracsapdákkal
- 16.30-16.40 **Samu Ferenc:** Természetes ellenségek szerepe gabona táplálékhalózatokban: van-e tényleges hatás a terméseredményre?
- 16.40-16.45 **Josué Isaac Reinoso Avendaño:** Woodpeckers inflicting damages on the outer insulation of buildings

Absztraktok

A szemétből nem lesz, csak szemét: a statisztikai alfeltételek megsértésének hatása és a modelldiagnosztika

Garamszegi László Zsolt^{1,*}

¹Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Levelező szerző: garamszegi.laszlo.ecolres.hu

Számos statisztikai teszt vagy modell csak akkor használható érdemben, ha az adatstruktúra bizonyos alfeltételeknek megfelel. Ezen alfeltételek vizsgálatával nem minden esetben foglalkozunk a megfelelő súllyal, aminek az lehet a következménye, hogy a model látszólag rendben “lefut” ugyan, de fals eredményeket ad. Előadásomban, a lineáris/lineáris kevert modellek példáját használva arra kívánok rámutatni, hogy konkrétan milyen torzulások és hibák keletkeznek, ha bizonyos statisztikai alfeltételeket megsértünk. Bemutatok néhány modelldiagnosztikai gyakorlatot, melyek segítségével megvizsgálható, hogy a rendelkezésünkre álló adatsor teljesíti-e egyáltalán a használni kívánt statisztikai teszt feltételeit — még az eredmények bármilyenű interpretálása előtt. Rávilágítok arra, hogy a modelldiagnosztikai nem feltétlenül gátja az adatok statisztikai feltárásának, hanem valójában segít a bennük rejlő mintázatok feltárásában. Ha helyesen alkalmazzuk, akkor a helyes irányba tereli statisztikai döntéseinket.

B-Béres Viktória^{1*}, Stenger-Kovács Csilla², Buczkó Krisztina^{3,4}, Padisák Judit², Selmeczy Géza Balázs², Lengyel Edina², Tapolczai Kálmán⁵

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

² Pannon Egyetem, Limnológia Kutatócsoport, Veszprém

³ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet Restaurációs Vízi Ökológiai Osztály, Budapest

⁴ Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest

⁵ Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Hidrobotanikai és Mikrobiális Ökológiai Kutatócsoport, Tihany

*Előadó szerző: beres.viktoria@gmail.com

Már maga C. Darwin is rácsodálkozott a kovaalgák formagazdagságára. Az eltelt másfél évszázad tudományos eredményei pedig rávilágítottak arra, milyen fontos szerepet töltenek be a vízi ökoszisztémákban, valamint hogy nagy potenciál rejlik technológiai, gyógyászati vagy akár kozmetikai alkalmazásukban. Emellett szépségük és alaki változatosságuk számos művészt is megihletett az idők folyamán. Napjainkban pedig olyan, már-már a „science fiction” műfajba tartozó területeken is folytatnak kovaalga alapú vizsgálatokat, mint a kriminalisztika és űrkutatás. Azaz a kovaalgák számos módon hozzájárulnak az emberi jó léthez és jól-léthez. Mindezek ellenére ritkán hozzák ezeket a mikroszkopikus élőlényeket közvetlen összefüggésbe az ökoszisztéma szolgáltatásokkal.

Egy összefoglaló tanulmányban tekintettük át a kovaalgák által biztosított ökoszisztéma szolgáltatásokat, melyeket besoroltunk az ellátó, szabályozó, támogató és kulturális csoportokba. Bemutattuk azokat a természetes, vagy antropogén eredetű veszélyeket is, melyek diverzitásukat, ill. élőhelyeiket fenyegetik. Ezen felül felhívtuk a figyelmet a kovaalgák élettani folyamataihoz kötődő negatív jelenségekre és folyamatokra, melyek nemcsak diszkomfortérzetet, de akár komoly gazdasági problémákat és ökológiai „katasztrófát” is okozhatnak.

Botta-Dukát Zoltán^{1,*}

¹Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Előadó szerző: botta-dukat.zoltan@ecolres.hu

Az elmúlt években jelentősen fejlődtek a modell-alapú ordinációs módszerek: az egyre újabb és gyorsabb algoritmusoknak és programoknak köszönhetően ma már valós alternatívái a távolságmátrixok elemzésén alapuló módszereknek. A lényegük, hogy általánosított lineáris modellekkel (GLM) illesztik a fajok a válaszgörbéit a környezeti változókra, amelyek lehetnek mért értékek vagy az illesztés közben kiszámolt látens változók. Utóbbiak ordinációs tengelyként is értelmezhetők.

A módszert ismertető cikkek főleg elméleti megalapozottságát hangsúlyozzák, szemben az ad hoc kiválasztott távolságfüggvényekkel. További előnyként szokták említeni, hogy a átlagok (location) és a szóródás (dispersion) megváltozásának hatása elkülöníthető, egyértelműek a modell előfeltevései és rendelkezésre állnak az eszközök ezek ellenőrzésére.

Az előadásban két további előnyüket szeretném illusztrálni: a tengelyek számának megállapításakor használhatjuk az információelméleti kritériumokon alapuló modellszelekciót és a fontos tengelyek száma kisebb, mint a távolság alapuló módszereknél.

Az illusztrációban használt adatsor 98 vegetációs felvétel a Kiskunságból, amelyek egy vízellátottsági gradiens mentén helyezkednek el a nyílt homoki gyepektől a zárt szárazgyepeken át a mocsárrétekig. A látens változó illesztés helyesen ismerte fel ezt a gradienst, és a modellszelekció alapján ez az egyetlen fontos gradiens az adatokon belül. Ezzel szemben a Marczewski-Steinhaus különbözőség mátrixát metrikus sokdimenziós skálázással elemezve 19 sajátérték volt nagyobb, mint a törött pálca modell alapján várt érték, azaz ennyi tengelyt kellene értelmezni. Ennek egyik oka nyilván a hosszú gradiens miatt fellépő patkó-hatás (horese shoe effect).

Bár más, kevésbé heterogén adatsorokon a különbségek nem ennyire nagyok, az eddigi megvizsgált esetekben a tendenciák ugyanezek: a látens változókkal kevesebb fontos tengelyt kapunk és azok jól értelmezhetőek.

Kivel él együtt egy inváziós faj: hasonló vagy eltérő növényi jellegekkel rendelkező fajokkal?

Csecserits Anikó^{1*}, Berki Boglárka^{1,2}, Csákvári Edina¹, Halassy Melinda¹,
Mártonffy András², Szitár Katalin², Botta-Dukát Zoltán¹

¹Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

²Eötvös Loránd Egyetem, Bológiai Doktori Iskola, Növényrendszertani,
Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

*Előadó szerző: csecserits.aniko@ecolres.hu

Az inváziós fajok jelenléte és terjedése átalakítja, károsítja a természetes közösségeket, ezért nagy szükség van kontrolálásukra, méghozzá lehetőleg természetes folyamatokra alapozott módon. A korlátozott hasonlóság elmélete azt mondja, hogy funkcionálisan hasonló fajok tartósan nem tudnak együtt élni. Tehát amennyiben az élőhelyek helyreállítása során az inváziós fajhoz hasonló fajokból álló közösséget hozunk létre (pl. magkeverék használatával), akkor az ilyen közösségben nem tud az inváziós faj megtelepedni és dominánssá válni. Az elmélet tesztelése céljából már létező közösségekben vizsgáltuk meg az összefüggést a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca*) és a gyepi növényfajok jellegeinek hasonlósága és a térbeli asszociáltságuk (azaz együttélésük gyakorisága) közt. Két hipotézis teszteltünk: (1) ha a korlátozott hasonlóság valóban meghatározza az együttélést, akkor a jobban asszociált fajok kevésbé hasonlóak növényi jellegekben vagy (2) ha a környezeti szűrő fontosabb, akkor a jobban asszociált fajok hasonlóbbak is növényi jellegek szempontjából. Feltételeztük továbbá, hogy ez az összefüggés függ a vizsgált jellegek körétől is. Egy kiskunsági regionális vizsgálat adatait használtuk, melynek során az elsődleges és másodlagos száraz gyepeket rétegzett random módon kijelölt, 5 m x 5 m-es négyzetekben vizsgáltuk. A selyemkóró és a többi faj közti térbeli asszociáltságot a tömegességük lineáris korrelációjával írtuk le. A fajok közti hasonlóságot pedig a „gawer”- távolság függvényével jellemeztük, 12 növényi jelleget használva.

A jellegek háromféle csoportosítása alapján számoltuk a hasonlóságot: (1) összes jelleg, (2) megtelepedéssel kapcsolatos jellegek és (3) tartós fennmaradással kapcsolatos jellegek alapján. Végül a térbeli asszociáltság és a hasonlóság közti kapcsolatot Kendall-féle rangkorrelációval jellemeztük. Ebben a vizsgálatban nem találtunk szignifikáns kapcsolatot a térbeli asszociáltság erőssége és a növényfajok selyemkóróhoz viszonyított, növényi jellegeken alapuló hasonlósága közt, amennyiben az összes (1) és a megtelepedéssel kapcsolatos jellegeket vettük figyelembe (2). Azonban pozitív kapcsolatot találtuk a selyemkóróval való együttélés és a selyemkóróhoz viszonyított hasonlóság közt, ha a tartós fennmaradással kapcsolatos (3) jellegeket vizsgáltuk. Ez arra utal, hogy a vizsgált gyepek esetén a környezeti szűrő fontosabb szerepet játszik, mint a korlátozott hasonlóság. Emiatt a selyemkórót valószínűleg nem lehet kiszorítani, kontrolálni hasonló tulajdonságokkal rendelkező fajok tömegességének növelésével, pl. vetésével.

Szárazgyepi élőhelyfragmentumok növényközösségeinek funkcionális jellegeken alapuló összevetése

Deák Balázs^{1*}, Rádai Zoltán¹, Bátorfi Zoltán², Kelemen András^{1,2}, Lukács Katalin¹, Kiss Réka¹, Maák István Elek², Valkó Orsolya¹

¹Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Ökológiai és Botanikai Intézet, Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátót

²Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

*Előadó szerző: debalazs@gmail.com

Európa agrártájaiban az intenzív tájhasználat következtében a szárazgyepi fajok populációi gyakran csak olyan szigetszerű élőhelyfragmentumokban tudtak fennmaradni, melyek valamilyen oknál fogva alkalmatlannak bizonyultak a mezőgazdasági termelésre. Ilyen élőhelyek lehetnek az Eurázsia sztyepp- és erdőssztyepp biómjaiban előforduló kunhalmok (más néven kurgánok), melyek kis kiterjedésük ellenére is képesek megőrizni a gyepi fajok populációit akár intenzíven átalakított tájakban is. Növényi funkcionális csoportok és sajátosságok vizsgálatával kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy a halmokon található izolált gyepi élőhelyszigetek növényközösségeinek struktúrájára és kompozíciójára milyen ökológiai folyamatok hatnak. A halmokon tapasztalható mintázatokat a vizsgált tájban jellemző gyepes mezsgyék és nagy kiterjedésű sík gyepek mintázataival vetettük össze. A halmokon kis méretük ellenére a szárazgyepi fajok nagyobb fajszámmal és borítással voltak jelen, mint a mezsgyékben. A halmok a rájuk jellemző élőhelyi sokféleségnek és viszonylagos bolygatatlanságuknak köszönhetően nagyszámú, részben eltérő igényű gyepi faj számára nyújtottak stabil élőhelyet. Eredményeink rámutattak, hogy a halmokon fennmaradt élőhelyszigetekben a gyepi fajok számos olyan sajátossággal rendelkeztek, melyek az óceáni szigetekeken is megfigyelhetők, így például a képesség az önbeporzásra, nagy magtömeg és magas termet. A halmokat és a nagy kiterjedésű sík gyepeket mind az egyes traitek, mind a közösség szintjén nagyobb funkcionális diverzitás értékek jellemezték, mint a mezsgyék növényzetét, ami feltehetően egyrészt a halmok mozaikos élőhelyszerkezetnek, másrészt a sík gyepekben jellemző extenzív legelésnek köszönhető.

A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona*) napi és szezonális aktivitásának vizsgálata kameracsapdákkal

Ferge Dávid^{1*}, Kiss Csaba^{1,2}, Cserkész Tamás^{2,3}

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Eger

²Bükki Emlőstani Kutatócsoport Egyesület, Eger

³Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

*Előadó szerző: ferge.david16@gmail.com

A vizsgálatban a magyar szöcskeegér napi és szezonális aktivitását vizsgáltuk infravörös, mozgásérzékelős kameracsapdák segítségével három éven keresztül (2019-2021) a faj egyetlen ismert magyarországi élőhelyén, a Borsodi-Mezőségen. Kérdéseink között szerepelt a szöcskeegér téli hibernációs időszakának átlag kezdő és végdátuma, év során a napi átlag aktivitás változása és a tavaszi, nyári hónapok napi aktivitás mintázata. A szöcskeegerek kamera elé kerülésének valószínűségét lenmag csalianyagként történő alkalmazásával növeltük. Az adatgyűjtés kiterjedt a vizsgálati területen előforduló többi, közönséges rágcsálóra (erdeiegek, pirókegér, mezei pocok) és összevontan a cickányokra is. Az elemzés 4950 csapdaéjszaka kamera adataira támaszkodik, lehetővé téve egy természetes gyep kisemlős-közösségének aktivitási mintázatának elemzését. Az adatokból aktivitási szintet és napi aktivitási mintázatokat készítettünk, melyeket Kernel becsléssel számoltuk ki és Gauss eloszlással ábráztunk. A statisztikai elemzéseket Wald teszt segítségével hasonlítottuk össze R statisztikai környezetben. A vizsgált fajokról 3415 detektálást rögzítettünk és elemeztünk. A 349 szöcskeegér detektálás között nincs nappali, továbbá kevés az alkonyati felvétel; a napi aktivitás nokturnális, mintázata bimodális, magasabb csúccsal az éjszaka második felében. A kutatásban megfigyelt többi kisemlős napi aktivitási csúcsa is markánsan éjszakai volt. Az aktivitások átfedése ugyancsak magas volt, ami arra enged következtetni, hogy az időbeli niche feloszlás elhanyagolható a terület kisemlősei között. A szöcskeegér aktivitási ideje, mindkét évszakban, legkevésbé a pirókegérrel fed át; tavasszal a mezei pocokkal, nyáron pedig az erdeiegek aktivitás mintázatával azonos.

A többi fajjal összehasonlítva a szöcskeegér aktivitási szintje tavasszal és nyáron magasnak bizonyult, viszont éven belül erősen fluktuál. Kora májusban mértük a legmagasabb aktivitást, ami a párzási időszakkal lehet összefüggésben. Október vége és április eleje között nem történt szöcskeegér észlelés, ami arra utal, hogy a téli inaktív időszak hosszú. A kameracsapdás felmérés alkalmas a szöcskeegér állományméretének monitorozás is, kiválthatja a magas munkaerő-igényű talajcsapdázást, ami a felmérés jelenleg ismert egyetlen hatékony módszere. A vizsgálatot a GRASSLAND-HU IP LIFE projekt támogatta a magyar szöcskeegér fajmegőrzési terv elkészítésével összefüggésben, valamint a Nemzet Fiatal Tehetségeiért Ösztöndíj című, NTP-NFTÖ-21 kódjelű, A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona*) populációdinamikai vizsgálata pályázat támogatásával valósul meg.

Gyepkezelés hatása a magbank összetételének tér- és időbeli dinamikájára

Hábenczyus Alida Anna^{1*}, Iva Weiterová², Kacper Foremnick³, Lažar Annamaria⁴, Agnishike M.A.^{2, 5}, Kenz Raouf Samaraoui⁶, Bruno Paganelli⁷, Siddhart Khopkar², Jan Hrček^{2, 5}, Jeni Sidwell^{2, 5}, Jules Sergestin², Jan Lepš^{2, 5}

¹Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

²Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

³Department of Forest Biodiversity, University of Agriculture, Kraków, Poland

⁴Department of Food and Tourism Engineering and Management, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

⁵Biology Centre, Czech Academy of Sciences, České Budějovice, Czech Republic

⁶Department of Functional Ecology, Czech Academy of Sciences, Třeboň, Czech Republic

⁷Department of Botany, University of Tartu, 51005 Tartu, Estonia

*Előadó szerző: alidaanna@gmail.com

A magbankok fontos szerepet töltenek be a gyakorlati természetvédelemben és a növényközösségek helyreállításában. Gazdag szakirodalom taglalja, hogyan változik a növényzeti borítás összetétele és sokfélesége a különféle gyepkezelési módszerek hatására. Arról azonban keveset tudunk, milyen hatással vannak ezek a kezelési módok a magbank kompozíciós és diverzitásvizonyainak alakulására, ráadásul az eddigi eredmények sokszor egymásnak ellentmondók. Jelen kutatásban azt vizsgáltuk, hogy a kaszálás, a műtrágyázás, valamint a domináns fűfaj eltávolítása hogyan befolyásolja a magbank fajszerkezetét és összetételét a felszín feletti növényzetéhez képest, illetve milyen tér- és időbeli változások kísérik az említett beavatkozásokat. Vizsgálatunk helyszínéül egy fajgazdag kékerperjés rét (*Molinia caerulea*) szolgált a dél-csehországi Ohrazení település mellett, ahol háromféle kezeléstípust (kaszálás, műtrágyázás, domináns fűfaj eltávolítása) alkalmaznak 1994 óta, teljes faktoriális elrendezésű kvadrátokban.

A mintaterületen 2014-ben cönológiai felvételeket készítettünk, valamint magbankmintákat gyűjtöttünk a vegetációs időszak kezdetén (tavasszal), közepén (nyáron) és végén (ősszel). Eredményeink szerint a műtrágyázás és a kaszálás egyaránt csökkentette a magbankban fellelhető fajok számát, azonban míg a műtrágyázás hatása a felszín közeli (0–3 cm) talajrétegben érvényesült, addig a kaszálás hatását kizárólag a mélyebb (3–10 cm) talajrétegben sikerült kimutatnunk. A magbank diverzitása a különböző kezelési típusú kvadrátok között tért el a leginkább, a fajösszetétele pedig a vizsgált talajrétegek között mutatta a legnagyobb különbséget. Ugyan kimutatható némi szezonális eltérés a magbank fajgazdagságában és kompozíciójában, a mintavételezés időpontja összességében kevésbé bizonyult jelentős tényezőnek a kezelések típusához vagy a talajréteg mélységéhez képest. A felszín feletti növényzet összetételét és fajgazdagságát egyaránt jelentősen befolyásolta a kaszálás és a műtrágyázás is, az előbbi nagyobb, az utóbbi kisebb változatosságot eredményezve. A domináns fűfaj eltávolítása csupán a felszín feletti növényzet diverzitását növelte, sem a vegetáció összetételére, sem a magbank jellemzőire nem fejtett ki szignifikáns hatást. A magbank összetételét és fajgazdagságát a vizsgált tényezők közül a kezelés típusa határozta meg leginkább, ugyanakkor e hatást jelentősen árnyalta a talaj mélysége és kisebb mértékben a mintavételezés ideje is. A vizsgált kezelési típusok jelentősen eltérő hatást fejtettek ki a vegetációra és magbankra, azonban a magbank összetételében és diverzitásában tapasztalt különbségek szoros összefüggésben vannak a felszín feletti növényzet kezelésekre adott faji szintű válaszaival. A fajgazdag rétek növényközösségének megőrzéséhez elengedhetetlen a működésük minél alaposabb megismerése, amihez fontos kiegészítésként szolgál a magbank és a vegetáció dinamikájának közvetlen összevetése, valamint a fenntartó kezelésekkel járó változások időbeli és térbeli nyomon követése.

Gyepi növényfajok megtelepedése és terjedése zoochória jelenlétében és hiányában

Kiss Réka^{1*}, Deák Balázs¹, Tóthmérész Béla², Miglécz Tamás³, Tóth Katalin³, Török Péter⁴, Lukács Katalin⁵, Godó Laura¹, Körmöczy Zsófia⁵, Radócz Szilvia³, Borza Sándor^{1,5}, Kelemen András¹, Sonkoly Judit⁴, Kirmer Anita⁶, Sabine Tischew⁶, Valkó Orsolya¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót

² MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport, Debrecen

³ Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest

⁴ MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

⁵ Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen

⁶ Anhalt University of Applied Sciences, Bernburg, Németország

*Előadó szerző: kiss.reka@ecolres.hu

A gyeppek fajgazdagságának megőrzéséhez elengedhetetlen a kezelésük. A legelő állatok számos módon – taposás, rágás, trágyázás, illetve a magok terjesztése révén – befolyásolják a növényközösségek fajösszetételét és a fajok megtelepedési és terjedési sikerét.

Kontrollált terepi vizsgálatunkban fajszegény legelőkön diverz magkeverékek vetésével propagulumforrásokat hoztunk létre, majd vizsgáltuk, hogy a vetett fajok milyen hatékonysággal képesek terjedni a forrásokból fajszegény gyepi mátrixban zoochória jelenlétében, illetve hiányában. Emellett vizsgáltuk, hogy mely növényi jellegek járulnak hozzá a fajok megtelepedési és terjedési sikerességéhez.

A Hortobágyi Nemzeti Park területén fajszegény gyepekben 2013 októberében két 16 m²-es ablakba diverz, a területen egykor előforduló őshonos fajok alkotta magkeveréket vetettünk. Minden gyep esetében az ablakok körüli fajszegény gyepi mátrix és az egyik ablak extenzív szarvasmarha-legeléssel volt kezelve, míg a másik ablak a legelő állatok elől el volt zárva. Az ablakok vegetációjának fejlődését évenkénti cönológiai felvételezéssel monitoroztuk.

A vetett fajok ablakokon kívüli terjedésének sikerességét 2016-tól kezdődően monitoroztuk az ablakok körül a négy égtáj irányába lefektetett 20 m-es 1 m²-es kvadrátok alkotta transzektekben, a vetett fajok egyedszámainak feljegyzésével összesen 960 db kvadrátban. A jelleg-alapú elemzésekhez 13 növényi tulajdonságot használtunk. Az adatokat általánosított lineáris kevert modellekkel elemeztük.

A vetett fajok borítása és virágzási sikere kisebb volt a legelt ablakokban, azonban a környezetükben a vetett fajok szignifikánsan nagyobb faj- és egyedszámban voltak jelen, mint a bekerített ablakok körül. A terjedés a vizsgálati időszakban főleg a vetett ablakok melletti néhány méterre korlátozódott. A legsikeresebben terjedő fajok évelők voltak, nagy fajlagos levélfelületűek (SLA) és kis levél szárazanyag-tartalmúak (LDMC), alacsony termetűek, kismagvúak, korai virágzási periódusúak és hatékonyan terjednek széllel. A legeléshez adaptálódott közösségekben a fajok megtelepedése elkerítés révén rövid távon biztosított, de hatékony terjedésükhöz és hosszú távú megmaradásukhoz szükséges a legelő állatok jelenléte.

Lellei-Kovács Eszter^{1*}, Botta-Dukát Zoltán¹, Kröel-Dulay György¹

¹Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Előadó szerző: lellei-kovacs.eszter@ecolres.hu

A talajlégzés a második legnagyobb szén-fluxus a Földön, és jelentősége a klímaváltozás kapcsán is kiemelkedő, hiszen a hőmérsékletre és a csapadék változásaira való érzékenysége jelentős. Sokszor vizsgálták már a talajlégzés extrém csapadékeseményekre adott válaszait, azonban az extrém szárazság utáni regenerálódás erősen függhet a rákövetkező időjárás jellegétől. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a talajlégzés hogyan változik az extrém aszály hatására a kezelés évében és az azt követő években, valamint hogy a regeneráció éveiben hogyan hat a talajlégzésre a következő év száraz vagy éppen csapadékosabb időjárása.

Az ExDRain klímaváltozás kísérlet teljes faktoros elrendezésében (Full Factorial Design), egy természetközeli gyeppen a parcellákat 2014-ben egyszeri, öthónapos extrém aszálykezelésnek, majd az azt követő években erős (kéthónapos), illetve mérsékelt (egy hónapos) aszálykezelésnek, illetve öntözésnek vetettük alá a vegetációs időszakban. A talajlégzést havonta mértük 2013 és 2016 között, együtt a talajhőmérséklettel és a talajnedvességgel. A talajlégzés adatokra log-transzformáció után lineáris kevert modellt illesztettünk, majd az egyes hipotéziseket tervezett post hoc összehasonlításokkal teszteltük.

Eredményeink szerint a kezelések hatása a talajlégzésre havonkénti elemzésben hol szignifikáns, hol csak trendszerű, azonban évenként vizsgálva szignifikáns változásokat mutatott. A szárazságkezelés csökkentette a talajlégzést a kezelés évében (2014; $p < 0,001$) és a rákövetkező évben is (2015; $p < 0,001$), bár kisebb mértékű volt a hatása. Két év elmúltával azonban már nem volt kimutatható (2016; $p = 0,979$). A vizsgált időszak alatt az extrém aszály összességében 17,6%-kal csökkentette a talajlégzést. A következő évek enyhébb, évente ismétlődő kezelése az extrém aszálykezeléssel nem voltak interakcióban.

Ezek a kezelések alkalmazásuk ideje alatt szignifikáns hatást gyakoroltak a talajlégzésre, azonban a kezelésük elmúltával, az első természetes csapadékesemény hatására helyreállt a talajlégzés. A leggyengébb, de még szignifikáns hatást mutató csapadékkezelés 10,6%-kal növelte a talajlégzést a kontrollhoz képest (2015; $p = 0,047$ és 2016; $p = 0,035$), míg a szárazságkezelések csökkentették: az egyhónapos aszály 6,1%-kal (2015; $p = 0,033$ és 2016; $p < 0,001$), a kéthónapos aszály 12,1%-kal (2015; $p < 0,001$ és 2016; $p < 0,001$). Érdekes módon a talaj tápanyagtartalma (sem a szervesszén, sem a különféle nitrogénformák, sem a mikroelemek) nem változott szignifikánsan egyik kezelés hatására sem a vizsgálatok 3 éve alatt.

Eredményeink tehát azt mutatják, hogy az extrém aszály hatására a kezelés évében és az azt követő évben lecsökken ugyan a talajlégzés, de hosszabb távon a folyamat helyreáll, függetlenül a rákövetkező évek időjárásától. Ez az ökoszisztéma tehát, egyéb itt végzett talajközösség vizsgálatokkal összhangban, nagyfokú regenerációs képességről tett bizonyosságot.

Metapopulációk élőhelyi foltok hálózatában: létezik-e valódi neutrális kompetíció?

Oborny Beáta^{*,1,2}

¹ELTE Biológiai Intézet, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti
Biológiai Tsz., Budapest

²ELKH Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest

*Előadó szerző: beata.oborny@ttk.elte.hu

A neutrális kompetíció természetbeli előfordulása régóta szakmai eszmecserék tárgya. Most egy újabb kihívást szeretnék felvetni: vajon elvileg létezik-e neutrális kompetíció? Ha azt tesszük fel, hogy a fajok egy jól kevert rendszerben versengenek egymással, vagy más olyan helyzetben, mikor minden egyed ill. hely azonos egyenlő számú kapcsolattal rendelkezik (pl. egy rácsmodellben), a neutrális kompetíció könnyűszerrel előállítható. Ha azonban általánosabban “fordítjuk le” a terepi helyzetet egy olyan modellre, melyben a fajok az élőhelyi foltok tetszőleges - nem feltétlenül szabályos - hálózatában találkoznak, azt látjuk, hogy neutrális kompetíciót előállítani rendkívül nehéz. Ha lokálisan egyformán erősek is a fajok, a jó hálózati pozíció jelentős előnybe hozhatja valamelyiket, ráadásul az, hogy mi számít jó pozíciónak, függ attól, hogy mi limitálja a terjedést. A diszperzál-limitációnak jellegzetesen más hatása van, mint a megtelepedés-limitációnak (establishment limitation). Ezt szeretném bemutatni az ún. szavazómodell (voter model) segítségével. Kitérek arra is, hogy az eredményeknek milyen következményei lehetnek arra, hogy invázió esetén mik a kedvező “támadáspontok” a hálózatban, és hogy egy földrajzi barrier, amely kettévágja a metapopulációt, de valamelyest átjárható, hogyan befolyásolja a kompetíciót.

Növényi jellegek szerepe hét fakérgen táplálkozó madárfaj téli táplálkozási ökológiájában a Donau Auen Nemzeti Park a nagy diverzitású ártéri erdőiben

Ónodi Gábor^{1*}, Botta-Dukát Zoltán² & Schulze, Christian H.³

¹Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany

²Centre Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót,

³Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Bécs,

*Előadó szerző: onodi.gabor@blki.hu

A nagy diverzitású ártéri erdők számos erdei madárfaj számára kulcsfontosságú élőhelyet jelentenek. Az erdei madárfajok táplálkozási ökológiáját a jelenlevő versenytársak állománya mellett a források eloszlása is nagyban befolyásolja. Az egyes fafajok preferenciája mellett a faválasztásban nagy szerepe van különböző jellegeknek, mint a fák egészségi állapota, a mellmagassági törzsátmérő, illetve a kéregszerkezet. 2021 januárjától márciusáig, összesen 30 km transzekten vizsgáltuk hét fakérgen táplálkozó madárfaj téli táplálkozását a Donau Auen Nemzeti Park kemény és puhafás, elegyes állományú ártéri erdeiben. A vizsgált fajok a nagy és a közép fakopáncs, a csuszka, a hegyi fakúsz, illetve a szén-, a kék- és a barátcinege. Minden fán táplálkozó egyedről egy adatot vettünk fel. Rögzítettük a táplálkozófa faját, egészségi állapotát, mellmagassági törzsátmérőjét és kéregszerkezetét. A használt fák mellett minden táplálkozó madár esetében felvettünk két nem használt fát is, hogy a kínálatról jobb képet kapjunk. A vizsgálatunk fő kérdései a következők voltak: Melyek a fontosabb fafajok a vizsgált madárfajok számára? Az egyes madárfajok hogyan különböznek a vizsgált fajjellegek használatában? Az egyes madárfajok faválasztását a vizsgált fajjellegek hogyan befolyásolják? Hálózatanalízissel megállapítottuk, hogy a 26 észlelt fafaj közül az öt legfontosabb a vénic szil, a kocsányos tölgy, a magas kőris, a fekete és a fehér nyár. A fajok között csupán a fák egészségi állapota szerint találtunk szignifikáns eltéréseket. A két fakopáncs faj nagyobb arányban használt korhadtabb fákat, mint a többi madárfaj, illetve a cinegék használták a leginkább a teljesen egészséges fákat.

A hegyi fakúsz kivételével minden vizsgált madárfaj a nagyobb törzsát-
mérőjű, érdesebb kérgű fákat preferálta, illetve a kék cinegék számára
még a jobb kondíció is fontos volt. Az erdőszerkezet változásai maga után
vonhatják a fakérgen táplálkozó madarak közösségének változásait is, il-
letve az egyes fajok forráshasználata is változhat.

Mixed Trophic Impacts modellek alkalmazhatósága és publikált modellek validitásának vizsgálata

Piross Imre Sándor^{1*}, Veres Katalin^{2,3}, Mórén Ágnes⁴, Endrédi Anett⁴

¹Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület
Ökoszisztéma-szolgáltatás Kutatócsoport, Vácrátót

²Állatorvostudományi Egyetem, Biomatematika tanszék, Budapest

³Aarhus University, Department of Clinical Epidemiology, Aarhus,
Denmark

⁴Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest

*Előadó szerző: piross.sandor@ecolres.hu

Az ökoszisztémák és agrárrendszerek működésében a fajok közötti direkt kölcsönhatások mellett az indirekt kölcsönhatásoknak is kulcsszerepe lehet. A „Mixed Trophic Impacts” (MTI) egy könnyen elvégezhető elemzés, amit gyakran használnak táplálékhálózat-modellek értelmezéséhez, és más hálózati indexek alapját is képezi. Ez az elemzés egy közösség tagjai közötti közvetlen, nettó hatásokat leíró mátrixból indul ki. A közösség tagjai közötti indirekt hatásokat a két tag közötti útvonalon megfigyelhető direkt hatások szorzataként számolja ki, az egymással párhuzamos útvonalak hatásait összeadja. A közösség tagjai közötti n -lépésen keresztül terjedő hatásokat így a direkt hatások mátrixának n -edik hatványaként, az összes hatás eredőjét pedig a mátrix hatványsoraként kaphatjuk meg. A Mixed Trophic Impacts akkor ad biológiailag értelmezhető eredményt, ha az egyre több lépésen keresztül hatások folyamatosan csillapodnak, összegük egy adott értékhez konvergál, azaz a hatványsornak létezik határértéke. Az MTI módszer leírásakor a határérték létezésének elégséges feltételeként publikált kritérium nem egyezik azzal, amit a matematikai irodalomban találunk. A hatványsor konvergenciájának, azaz a határérték létezésének szükséges és elégséges feltétele az, hogy a direkt hatások mátrixának spektrális sugara egynél kisebb legyen. Vizsgálatunk célja az volt, hogy felülvizsgáljuk az eredetileg leírt kritériumot, és képet kapjunk arról, hogy már publikált modellekben helyesen használták-e ezt a módszert.

Az eredetileg közölt feltétel — például is illusztrálhatóan — helytelen. Javítható azonban úgy, hogy valóban elégséges feltételét adja a konvergenciának: ha a direkt hatások mátrixának soraiban vagy oszlopaiban álló elemek abszolútértékeinek összege egynél kisebb, akkor a hatványsor konvergens. A már publikált modellek vizsgálatához az enaR R-csomagban szereplő modellgyűjteményt használtuk. Minden modell esetében megvizsgáltuk az eredeti és a javított feltétel teljesülését és a konvergenciát. A vizsgált 80 modell közül csak 49 volt konvergens a szükséges és elégséges feltétellel vizsgálva. Az eredetileg — helytelenül — közölt feltétel egy, míg a javított elégséges feltétel egy modell esetében sem teljesült. Az esetek 39 százalékában a Mixed Trophic Impacts módszer alkalmazási feltételei nem teljesülnek a vizsgált hálózatokon. Eredményeink szerint ezekből az elemzésekből nem lehetett volna következtetéseket levonni. Bár a szükséges és elégséges feltételben szereplő spektrális sugár jelentése nehezebben értelmezhető, nem jó gyakorlat ehelyett könnyen megfogalmazható, csak elégséges feltételek megadása, mivel könnyen lehet, hogy ezek nem teljesülnek. Vizsgálatunk alapján érdemes figyelniük modelljeink matematikai robusztusságára, mert csak így biztosíthatjuk az általuk jellemzett biológiai rendszerek mélyebb megértését.

Természetes ellenségek szerepe gabona táplálékhálózatokban: van-e tényleges hatás a terméseredményre?

Samu Ferenc^{1*}, Gerstenbrand Regina^{1,2}, Simon Janka¹, Szita Éva¹, Tóth Ferenc³, Molnár Béla Péter¹, Vida Gyula⁴, Jordán Ferenc⁵, Tholt Gergely¹

¹ ATK Növényvédelmi Intézet, Budapest

² MATE Biológiai tudományi Doktori Iskola, Gödöllő

³ Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest

⁴ ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

⁵ CEU, Budapest

*Előadó szerző: samu.ferenc@atk.hu

Gabona táplálékhálózatokat kutató kezdeti vizsgálatainkról számolunk be, ahol az egyik, a táplálékbiztonságot és természet- és környezetvédelmet is érintő kérdés, hogy vajon a természetes ökológiai folyamatok önmagukban tudják-e biztosítani a táplálékszükségletünket; van-e olyan pont, amikor a termés biztosításának érdekében szükségesnek mondható az inszekticides beavatkozás? A természetes ellenség ízeltlábúak szerepét terepi izolátoros kísérletben vizsgáltuk egy pilot kísérletben 2 búzafajtán, kontrollokkal együtt 4 kezelésben a tekintetben, hogy mennyiben csökkentik a búza egyik fő kártevőjének a vetésfehérítő bogarak (*Oulema* spp.) által okozott levél rágáskárt és hatásuk befolyásolja-e a termés minőségét. A vizsgált kontroll növényegyedeken a természetes, „háttér” rágáskár minimális volt. A kezelések során a rágást a növényekre telepített levélbogarak petéiből kikelő lárvák okozták, melyeken a természetes ellenségeknek kitett nem izolált növényeken kisebb volt a kár. Bár a termés minősége negatívan függött a rágáskár mértékétől, az izolátoros kezelés közvetlen terméseredményt befolyásoló hatása nem volt kimutatható. A fenti kísérleteket az idei szezonban nagyobb ismétlésszámban, több helyszínen megismételjük. Emellett a vetésfehérítők konkrét táplálkozási viselkedése is kulcs mozzanat lehet az eredmények értelmezésében. A természetes ellenségek identifikálását és direkt hatását molekuláris gyomortartalom kutatásokkal végezzük.

Özönfajok elleni élőhely-helyreállítás magvetéssel: őshonos homoki fajok és özönfajok csírázási képessége kontrollált körülmények között

Sáradi Nóra^{*,1,2}, Csákvári Edina², Török Katalin², Csecserits Anikó², Valkó Orsolya², Halassy Melinda²

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztés-tudományi Intézet, Gödöllő, Péter Károly utca 1., 2100

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót, Alkotmány út 2-4., 2163

*Előadó szerző: saradi.nora@ecolres.hu

Az özönfajok terjedése világszerte súlyos problémákat okoz, ezért szükséges hatékony módszereket kidolgozni visszaszorításukra. Eddigi kutatások alapján az őshonos fajokkal történő magvetés hatékony módszernek bizonyult az özönfajok betelepedésének megelőzésére az élőhely-helyreállítások során. A kutatásban azt vizsgáljuk, hogy lehetséges-e a fajok elsőbbségi hatását, propagulum nyomását, valamint a növényi jellegek hasonlóságán alapuló kiszorítását alkalmazni az özönfajokkal szembeni ellenállás növelésére az élőhely-helyreállítások során. Három, a homoki gyepekben gyakori lágyszárú özönfajt választottunk a vizsgálatra: *Asclepias syriaca*, *Conyza canadensis*, *Tragus racemosus*. A honos fajokat (*Galium verum*, *Gypsophila paniculata*, *Saponaria officinalis*) a növényi jellegek hasonlósága alapján rendeltük az invazív párjaikhoz, továbbá a kísérleti elrendezést kiegészítettük a homoki gyepek domináns fűfajával, a *Festuca vaginata*-val, ill. a négy honos faj keverékével. A kutatás jelenlegi fázisában a vetett fajok ezermagtömegét, valamint a kontrollált körülmények között (klímakamrában és fóliasátorban) tapasztalt csírázási képességét mutatjuk be. A klímakamrában a legjobb csírázási képességet a *S. officinalis* esetében figyeltük meg, közel 90 %-os csírázási arányt tapasztaltunk a háromheti hidegkezelést követően. Az özönfajok közül csak az *A. syriaca* csírázási képessége közelítette meg ezt az értéket (81%). A fóliasátorban történő vetés esetében a másik két özönfajnál figyeltünk meg kiemelkedő csírázási arányt (*T. racemosus* 94%, *C. canadensis* 74%) 2021 októberétől kezdődően, ugyanakkor a *T. racemosus* esetében jelentős csírapusztulást figyeltünk meg 2021 decemberétől.

A honos fajok közül a *F. vaginata* (64%) csírázott legjobban a fóliasátorban. Az eddigi eredmények alapján összességében az özönfajok nem mutattak jobb csírázási képességet, mint a vizsgált honos fajok. A kutatás további fázisaiban a kompetíció hatását vizsgáljuk az együtt és külön-külön elvetett fajokra, ill. ugyanezen honos fajok terepi restaurációs alkalmazhatóságát is teszteljük az *A. syriaca* által előzönlött felhagyott szántókon.

Schermann Balázs Gábor^{1*}, Dr. Czóbel Szilárd², Csecserits Anikó³

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

² Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet, Szeged

³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Előadó szerző: schermann.balazs@gmail.com

A kutatás elsődleges célja a frissen felújított Gödöllő-Hatvan, Hatvan-Jászberény és Hatvan-Gyöngyös közti vasútvonal mentén terjedő inváziós növényfajok terjedésének a vizsgálata.

A célom továbbá, hogy az eddigi tapasztalataimból kiindulva kidolgozzak egy hatékony módszert a vasútvonalak mentén terjedő inváziós növényfajok terjedésének hosszútávú vizsgálatára, a kapott adatok megfelelő értékelésére, valamint, hogy ezek alapján javaslatot készítssek a vasúti társaság(ok) jövőbeli pályamenti növényirtó kezeléseire és karbantartási módszereinek változtatására, amennyiben ez lehetséges.

A kutatási terület a Gödöllő-Hatvan, Hatvan-Jászberény és Hatvan-Gyöngyös közötti vasútvonal (összesen 57,4 km hosszúságban) és annak a külső tengelytől számított 10 méteres sávja. Ebben a sávban végezték el az átalakító munkákat a Hatvan-Gödöllő szakaszon, így itt eredményesen kimutatható az egyes fajok térhódítása.

A vizsgálat a fent említett terület kilométeres, valamint 100 méteres kissezakaszokra osztásán alapul. Az egyes kissezakaszokat 1 méteres szakaszonként vizsgálom, a külső tengelytől számított 10 méteren belül. Amelyik faj ezen megtalálható az 1%-os értéket kap. A kapott adatokat a feldolgozáshoz különböző kategóriákba sorolom a kiértékelés hatékonyságáért. Egy korábbi, 2017-es vizsgálat alkalmával a Gödöllő-Hatvan közötti szakaszt 250 méteres szakaszokra osztva vizsgáltuk, amely szakasz hossz önkényesen került kiválasztásra. A 100 méteres szakaszok könnyen beláthatók, illetve az elhelyezett jelzések alapján biztosan felismerhetőek az egyes szakaszhatárok.

A 2017-es és a 2021-es vizsgálat eredményeit lehetőségek szerint összehasonlítottuk.

A felvételezéshez alkalmazott módszertan nem alkalmas a Magyarországon jelen levő összes idegenhonos özönnövény egyidejű felvételezéséhez, ezért a szakirodalom (Csiszár 2012, Botta-Dukát 2008 c. munkája) és terepi tapasztalatok alapján 63 faj került kiválasztásra a terepen használt jegyzőkönyvbe.

A különböző időpontban végzett és megismételt felvételezéseken kapott adatokat a szakaszonként egyesével és külön-külön értékeltük és összehasonlítottuk, valamint fajok térbeli eloszlását és tömegességét műholdas felvételen ábrázoltuk. A kapott adatok alapján a fajok jelenléte és tömegessége térinformatikai alapú térképen kisszakaszonként ábrázolható, ami jelzi az özönfajok térbeli eloszlását a vizsgált pályaszakasz mentén.

Ez a vizsgálat nem foglalkozik a fajok vegetációszerkezet szintjein elfoglalt százalékos borításával, csak a vasúti pályaszakasz külső tengelyétől számított 10 méteren belüli területeken előforduló növényfajok jelenlétét hivatott rögzíteni. Ez a vizsgálat alkalmas egyes fajok jelenlétének észlelésére, illetve jelenlegi állapotában csupán kiindulópontjául szolgálhat későbbi részletesebb vegetációs felméréseknek. Az egyes növényfajok előfordulása, valamint az egyes szakaszokon előforduló idegenhonos özönnövényfajok száma bizonyos környezeti hatásokat képes előre jelezni, amelyeket a vasúti pályára merőleges illetve azzal párhuzamos transzektek segítségével lehet feltárni.

Új módszer a gradiens mentén tapasztalható közösségi változások kimutatására

Schmera Dénes^{1*}, Legendre Pierre², Erős Tibor¹, Tóth Mónika¹, Magyari Enikő³, Baur Bruno⁴, Podani János³

¹Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany

²Montréali Egyetem, Montréal

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

⁴Bázeli Egyetem, Bazel

*Előadó szerző: schmera.denes@blki.hu

A variáció és a turnover a beta diverzitás két különböző típusa: a variáció irányultság nélküli, míg a turnover irányultsággal jellemezhető közösségi változásokat jelöl. Számos módszer létezik a variáció típusú beta diverzitás felbontására, illetve a felbontáshoz kapcsolható egyéb közösségi szintű jelenségek (beágyazottság, hasonlóság, fajszámkülönbség, stb.) kifejezésére. A turnover típusú beta diverzitáshoz kapcsolódó módszerek jóval ritkábbak. A kutatás során egy ökológiai gradiens mentén megjelenő, irányultsággal jellemezhető közösségi változások észlelésével foglalkozunk jelenlét-hiány formátumú adatok esetében. Javaslatot teszünk egy új módszerre, mely szerint egy ökológiai gradiens két pontja között megjelenő közösségi változás kifejezhető az átfedő, a megjelenő és az eltűnő fajok számával. Ezen alapvető komponensek felhasználásával a turnover és a beágyazottság számos változatát írjuk le (vesztő turnover, neutrális turnover, nyerő turnover, vesztő beágyazottság, neutrális beágyazottság, nyerő beágyazottság). Áttekintjük az irányultsággal nem jellemezhető (variáció) és az irányultsággal jellemezhető (turnover) módszerek különbségeit, illetve gyakorlati példákon keresztül mutatjuk be az új módszer használhatóságát.

Stenger-Kovács Csilla^{1*}, B-Béres Viktória², Buczkó Krisztina^{3,4}, Tapolczai Kálmán⁵, Padisák Judit¹, Selmeczy Géza Balázs¹, Lázár Diána¹, Al-Imari J. Tiba¹, Lengyel Edina¹

¹ Pannon Egyetem, Limnológia Kutatócsoport, Veszprém

² Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

³ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Restaurációs Vízi Ökológiai Osztály, Budapest

⁴ Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest

⁵ Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Hidrobotanikai és Mikrobiális Ökológiai Kutatócsoport, Tihany

*Előadó szerző: stenger@almos.uni-pannon.hu

Az emberi tevékenység (pl. vízkivétel, bányászat, útsózás, tájhasználat) folyamatosan alakítja át a globális hidrológiai- és sóciklust, aminek következménye a felszíni vizek másodlagos szalinizációja. Ezt a folyamatot a klímaváltozás tovább fokozza, egyebek mellett a vízhiány okozta töményedéssel. Ezért ma már alig van olyan vízi ökoszisztéma, melyet nem fenyeget ez a probléma. A vízi élőlények viszonylag állandó ionkoncentrációhoz adaptálódtak, ezért kevésbé tudják tolerálni a szalinitásban bekövetkező változásokat. A szalinizáció kovaalgákra vonatkozó hatását kevés tanulmányban vizsgálták, annak ellenére, hogy mint elsődleges termelők az ökoszisztéma funkciók szempontjából kiemelkedő szerepet töltenek be.

Egy szisztematikus, áttekintő tanulmányban foglaltuk össze a kovaalgák és a sótartalom közötti kapcsolatot széles tér- és időbeli skálán, a sejt alatti szintektől egészen a társulások és ökoszisztémák szintjéig. Összegyűjtöttük azt a már meglévő tudást, ami képes feltárni a szalinizációval összefüggő globális kihívásokat, illetve rámutattunk azokra a hiányterületekre, ahol jelentős kutatási erőfeszítésre van még szükség.

Woodpeckers inflicting damages on the outer insulation of buildings

Josué Isaac Reinoso Avendaño^{1,*}

¹Student, Enviromental Sciences, ELTE University

*Előadó szerző: jousereinoso149@hotmail.com

The main habitat parameters that affect the diversity of woodpeckers in cities involve the level of urbanization, the different types of buildings, and the way in which the areas with the presence of trees are distributed. A characterization of how the territories of the Great Spotted Woodpecker differ from other urban areas in terms of the current forest structure was carried out. And in this way, a clearer idea was obtained about which urban places woodpeckers choose to make cavities in the outer insulation of buildings.

For this study, the methodology was carried out separately, one was focused on the territories and the other on the buildings with outer insulation. After performing this bird mapping method, it was possible to distinguish different territories, in which the presence and absence of woodpeckers had promising results in terms of the study. For the territory analyses it shows up that the great spotted woodpeckers need more healthy and decayed trees.

We must bear in mind that it is not only humans who live in cities, it is becoming more and more noticeable that animals are part of it too, and as such better management should be done in terms of urban areas and the relationship with the flora and fauna.

T-Krasznai Enikő^{1*}, Lerb Verona¹, Tóth István¹, Kisantal Tibor¹, Várbíró Gábor¹, Vasas Gábor², B-Béres Viktória¹, Görényi Judit¹, Lukács Áron¹, Kókai Zsuzsanna¹ & Borics Gábor¹

¹Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

²Debreceni Egyetem, Növényteni Tanszék, Debrecen

*Előadó szerző: ekrasznai@gmail.com

A fitoplankton, beleértve a cianobaktériumokat is, biomaszájának becslése jelenleg az egyedek lineáris méreteinek mikroszkópos mérésein alapul és az így kapott méretek geometriai formákra való alkalmazásával történik. A koloniális cianobaktérium formák sejtszámának becslése azonban igen nehézkes, ezért 3 sejtszámbecslési módszer pontosságát hasonlítottuk össze:

1. A hagyományos, szakértők által végzett sejtszámbecslést.
2. Egy geometriai megközelítést, amely gömbök szoros elhelyezkedésén, valamint a sejt méret és a sejtek közötti távolságok mérésén alapul.
3. Illetve egy regressziós megközelítést, amely a kolóniák térfogatának és a sejtszámnak az összefüggésein alapul.

A referencia értékek megadása során a kolóniákról mikroszkópos rétegfotókat készítettünk, ezt követően az egyes kolóniák körüli vizet elpárologtatva a sejtek egy rétegbe kerültek, s így azokat pontosan megszámoltuk. A rétegfotókat felhasználva elkészítettük a kolóniák 3 dimenziós modelljét, amelynek térfogatát vettük a teljes kolónia referencia térfogatának. A kolónia térfogat/sejttérfogat összefüggések vizsgálata ellentmondásos eredményeket mutatott. Bár a kapcsolat erős volt, de az adatok nagy szórása arra utal, hogy ez a megközelítés jelentős bizonytalansággal terhelt. A nagy szórás részben azzal magyarázható, hogy többféle kolóniaképző fajt vontunk be az elemzésekbe. A kolónia tömörsége pedig még egy fajon belül is változhat, a környezet függvényében.

A cianobaktériumok kolóniáiról készült 3 dimenziós képek segítségével kimutattuk, hogy alakjukat nem lehet megfelelő pontossággal ellipszoidokkal modellezni.

Azt is kimutattuk, hogy a sejtszámadatok jelentős szórása miatt a teljes kolónia térfogata és a sejttérfogat közötti szignifikáns kapcsolat ellenére a regressziók torzított becsléseket adnak a sejtszámra. Új módszert ismertettünk a kolóniák sejtszámának becslésére, amely gömbök véletlenszerű szoros elhelyezésén alapul. Ez a módszer csak azokban az esetekben adott jó eredményeket, amikor a kolóniák teljes térfogata pontosan mérhető volt. A kolóniák szakértők általi vizuális vizsgálata pontos, de alacsonyabb becsléseket adott a sejtszámra vonatkozóan. Több szakértő becslési eredménye meglepően jónak bizonyult, ami arra utal, hogy ez a képesség fejleszthető, és a becslési hiba a vízminőségi becsléseknél elfogadható szintűre csökkenthető.

Az elkészült tanulmány hozzájárulhat a biomonиторozási rendszerek fejlesztéséhez és a biodiverzitás megőrzéséhez a természetes vizeinkben.

Út menti szegélyek szerepe egyenesszárnnyúak biodiverzitásának fenntartásában

Torma Attila^{1,2*}, Magyar Botond¹, Gallé Róbert²

¹Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

²Ökológiai Kutató, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Előadó szerző: torma_a@yahoo.com

Mára egyre nyilvánvalóbb, hogy csupán a nagy természeti értéket képviselő területek védelmén alapuló természetvédelmi stratégiák elégtelenek a biológiai sokféleség nagyobb mértékű megőrzéséhez. Egyre hangsúlyosabbá válik a másodlagos élőhelyek biodiverzitás megtartó képességének kérdése is. Az őshonos biota jelentős része túlélhet olyan másodlagos élőhelyeken, mint például a mezsgyék és út menti szegélyek. A vonalas tájelemeknek fontos szerepük lehet az erősen módosult tájak élőhelytöredékei közötti kapcsolat fenntartásában. Biztosíthatnak forrásokat az egyedek fennmaradáshoz vagy akár a szaporodáshoz is, segíthetik a terjedést, de esetleg ökológiai csapdaként funkcionálhatnak. A Kiskunság erdőültetvényeinek mátrixába ágyazott tíz erdősztyepp-folt, tíz homoki gyepp és tíz út menti szegély egyenesszárnnyú együtteseit vizsgáltuk. Az ízeltlábúakat fűhálózással gyűjtöttük. Az egyenesszárnnyú-együtteseknek sem a fajszáma sem az egyedszáma nem tért el az erdős sztyepp, homoki gyepp és útmenti szegélyek között. A fajösszetétel vizsgálata alapján is elmondható, hogy az út menti szegélyek egyenesszárnnyú együtteseinek fajkompozíciója hasonló az erdős sztyepp és homoki gyepp foltok egyenesszárnnyú-együtteseinek fajösszetételére. Eredményeink azt mutatják, hogy az út menti szegélyek a gyepekre specializálódott ízeltlábúak esetében fontos menedékének tekintendők, és ezek a vonalas élőhelyek képesek kapcsolatot biztosítani az elszigetelt természetközeli élőhelyfoltok között.

Az inváziós *Asclepias syriaca* L. talajvíz-utánpótlásra gyakorolt hatása a Dél-Kiskunságban

Tóth Viktória^{1*}, Hábenczyus Alida Anna¹, Bástori Zoltán^{1*},
Tölgyesi Csaba¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Ökológia Tanszék, Szeged

*Előadó szerző: wicky.toth@gmail.com

A biológiai invázió az egyik legsürgetőbb globális természetvédelmi probléma. Az inváziós fajok veszélyeztethetik a biodiverzitást és az ökoszisztéma szolgáltatásokat, közvetlen gazdasági veszteséget eredményezhetnek, de akár egészségügyi károkat is okozhatnak. Hazánkban is számos inváziós faj jelent meg, melyek közül az egyik legerőteljesebb és legtöbb problémát okozó faj a homoki élőhelyeket megfertőző selyemkóró (*Asclepias syriaca*). E faj igen jó versenyképességű, és képes kiszorítani az őshonos homoki gyepi flórát, vagy gátolni azok megtelepedését másodlagos szukcesszió során. Sikerének titka abban állhat, hogy az őshonos fajok a talaj legfelső 20-40 cm-éből veszik fel a nedvességet, és ami ezen a rétegen átszivárog, azt már nem éri el, viszont ez a nedvesség az *Asclepias* számára még hozzáférhető a mély, karószerű gyöktörzsei révén. Vagyis ezt a még fel nem használt niche-t tudja elfoglalni, és versenyelőnyhöz jut a föld feletti versengésben is. Fokozott vízfelvétele miatt mindeközben csökkentheti az előzőlött területeken a talajvíz-utánpótlást, hozzájárulva homokterületeink szárazodásához. Vizsgálatunkban e hatás igazolását, illetve kvantifikálását tűztük ki célul.

Hét *Asclepias* állományt és velük szomszédos, inváziómentes referenciagyepet jelöltünk ki, és minden mintavételi területen, két-két 1×1 m-es kvadrátból begyűjtöttük az *Asclepias*, illetve két-két 40×40 cm-es kvadrátból az egyéb lágyszárú biomasszát a nyári produktivitási csúcson. Emellett a talajvíz-utánpótlásra gyakorolt hatásának méréséhez minden mintaterület pár esetén két-két talajfuratban mértük a talajnedvességet 120 cm-es mélységig. A mérést két alkalommal, nyáron, illetve kora tavasszal, a téli talajnedvesség-feltöltődést követően végeztük el.

Eredményeink alapján az *Asclepias* által borított területeken az egyéb lágyszárú biomassa mennyisége szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a referenciagyepeken begyűjtött lágyszárú biomassa mennyisége, vagyis az *Asclepias* valóban visszaszorítja a jelen levő, vele kompetícióban álló lágyszárú vegetációt. Az *Asclepias* által előzőnlött területek talajnedvességi értékei az első nyári mérésnél 0-20 cm között szignifikánsan magasabbak, vagyis nedvesebbek voltak, mint a referenciagyepeken. A talaj 20-100 cm-es mélységében azonban az előzőnlött területek jelentősen szárazabbak voltak, mint az inváziómentes gyepek. A legalsó rétegben (100-120 cm-en) már nem találtunk különbséget a területpárok között. A tavaszi mérés során nem kaptunk szignifikáns különbséget az előzőnlött és a referenciaterületek talajnedvességi értékei között egyetlen talajmélységben sem, azaz a vegetációs időszakot követően a kiszáritott talajréteg fel tudott töltődni. E nedvesség, mely megközelítőleg 17,2 mm csapadéknak felel meg, hiányzik a talajvíz utánpótlásából.

Eredményeink alapján tehát, az *Asclepias* visszaszorítja a lágyszárú szint többi fajának biomassa produkcióját, és e jó kompetíciós képességének ökoszisztéma szintű ára a talajvíz utánpótlás csökkentése, azaz egy negatív hatás, az amúgy is egyre szárazodó homokterületeink vízháztartására. A faj kontrollálása tehát, még ha lokálisan ideiglenes hatású is, a vízviszonyok javítása érdekében is javasolt.

Víz vagy szén, avagy hová tervezzünk klímavédelmi fásítást az erdős-sztyepp zónában?

Tölgyesi Csaba^{1,*}, Hábczyus Alida Anna¹, Tóth Benedek¹, Bátori Zoltán¹, Török Péter², Valkó Orsolya², Deák Balázs², Kelemen András²

¹Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

²Debreceni Egyetem, MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai kutatócsoport, Debrecen

³Ökológiai Kutatóintézet, MTA-ÖK Lendület Magökológiai Kutatócsoport

*Előadó szerző: festuca7@yahoo.com

A legelterjedtebb természetalapú klímavédelmi megoldás az erdősítés, mely azon alapul, hogy a fák anyaga nagy mennyiségű szén képes megköt-
ni a légkörből. A fák azonban nem izolált szénmegkötő „gyárak”, hanem
élőhelyük környezeti viszonyainak aktív alakítói, így olyan területeken,
ahol korábban nem voltak jelen zárt erdők, jelentős környezethatásokkal
számolhatunk. Ezek egy része, mint pl. az erózióvédelem, kedvező lehet,
míg mások, pl. a pirogentiás növekedése, kedvezőtlen. Az utóbbi időben
kiemelt figyelmet kapott a fák vízhiányos területek hidrológiájára kifejtett
hatása. Globális konszenzus alakult ki, hogy a fásítás többnyire negatívan
hat a regionális vízháztartásra, csökkentve a talajvízszintet vagy az el-
folyó vizek mennyiségét. A hatás mértéke függhet a talaj szemcseméret-
összetételétől, mivel az befolyásolja a talaj infiltrációs dinamikáját és
víztárolási kapacitását, s így a víz–vegetáció interakció milyenségét. Min-
dezek ellenére a globális klímavédelmi erdősítési stratégiák tervezése
során a talajtípust eddig nem vették figyelembe. Vizsgálatunkban arra
kerestük a választ, hogy erdős-sztyepp klímájú, vízhiányos területeken a
szemcseméret hogyan befolyásolja az erdőborítás hidrológiai hatásait a
szomszédos gyepekhez viszonyítva. A Duna-Tisza közti homokhátságon
és a Dél-Tiszántúl kötött talaján négy-négy mintaterületet jelöltünk ki
úgy, hogy egymás mellett előfordultak a térségre jellemző erdőtípusok
(Kiskunság: fenyves, nyáras és akácos; Dél-Tiszántúl: tölgyes és akácos),
és referenciagyeppek. A mintaterületek minden élőhelyén két-két furatban
100 cm mélységig monitoroztuk a talaj nedvességtartalmát. A méréseket
külön furatokban, tavasszal, nyáron, ősszel és télen végeztük.

Eredményeink szerint a feltalaj (0-20 cm) nedvességét jól megőrzi az erdők mindkét talajtípuson, de 40 cm alatt igen eltérő dinamikát tapasztaltunk. Homoktalajokon a fák a vegetációs időszak alatt felélik a talajnedvességet, vastag száraz zónát kialakítva, míg gyepek esetén a mélyebb rétegek egész évben őrzik víztartalmukat. Kötött talajon ezt a szárító hatást nem tapasztaltuk, noha elmaradt a gyepeken megfigyelhető nyári altalajnedvesedés, mely a gyepi talajfelszín felrepedezésére, és a csapadék akadálytalan mélybeszívargására vezethető vissza. A szárító hatás homokon a fák lombkoronájának éves élettartamától függött; erőssége a fenyő>nyár>akác sort követte. Kötött talajon fordított helyzet alakult ki, mert az akácnál hosszabb ideig aktív lombbal bíró tölgyesek árnyékoló, nedvességmegőrző hatása dominált, lévén a nedvesség jóval lassabban szivárog le a felszínes, közvetlen párolgásnak kitett rétegekből, mint homokon. Erdőssztyepp-klimájú homoki élőhelyeken tehát a már jelenleg is magas erdőborítás további növelése fokozhatja a vízhiányt, ezért nem javasolt. Kötött talajon, ahol jelenleg tájhasználati okokból is kifolyólag a fátlan élőhelyek dominálnak, nagyobb lehet az erdősítések mozgástere az alacsony természetességi értékű területeken, amennyiben a telepített fák túlélnek. Az eredeti erdős sztyepp fás komponensének megfelelő erdőfoltok, fáslegelői élőhelyszerkezetek restaurációja feltehetően kevésbé érinti negatívan a regionális vízháztartást.

Cserjeirtással helyreállított gyepek utókezelés intenzitásának kapcsolata a potenciális természetes vegetáció eloszlásával

Vörös Márton¹, Halassy Melinda², Gyalus Adrienn¹, Schmotzer András³,
Deák Balázs², Valkó Orsolya², Bede-Fazekas Ákos², Crecco, Lorenzo⁴,
Somodi Imelda²

¹ Eötvös Loránd Tudomány Egyetem (ELTE), Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológia és Botanikai Intézet, Vácrátót

³ Bükk Nemzeti Park Igazgatóság (H-3304 Eger, Sándor utca 6.)

⁴ Tuscia University, Department of Agriculture and Forest Sciences

*Előadó szerző: voros.marton@ecolres.hu

Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy a cserjeirtással helyreállított gyepek fenntartásához szükséges utókezelések intenzitása milyen kapcsolatban áll a potenciális természetes vegetációval. Vizsgálatunk kiindulópontja az, hogy gyepterestaurációk során gyakran kerül sor cserjeirtásra, viszont a kívánt természetes állapot fenntartásához a beavatkozást meg kell ismételni, illetve eltérő intenzitású utólagos kezeléseket kell alkalmazni. Hipotézisünk az volt, hogy a helyreállított gyepek ismételt becserjésedését, és ezzel összefüggésben az utókezelések szükségességét többek között a potenciális vegetáció határozza meg. A többrétegű potenciális természetes vegetáció (MPNV) modellek – a spontán túlélni képes természetes vegetációtípusok előfordulásának valószínűségi eloszlása - által adott információk alapján egy adott terület potenciális növényzetét így erdősültségét, gyeppel való potenciális borítottságát is meg lehet becsülni. Ezek a becslések segíthetnek a restaurációs beavatkozások tervezése során a szükséges utókezelések pontosabb meghatározásában. A kutatásunk során 37 olyan élőhelyrekonstrukciós projekt adatait elemeztük, amelyben cserjeirtás végeztek. A vizsgált projektek különböztek az utókezelés intenzitásában, a helyreállított területek méretében, valamint abban is, hogy az eltávolított cserjefaj inváziós volt vagy sem. A szükséges utókezelés intenzitását egy öt elemű ordinális változóként definiáltuk, ahol a skála nagyobb értékei intenzívebb kezelést jelentettek.

Az egyes helyszínekre MPNV modellek segítségével kiszámoltuk a lehetséges erdős és gyepes élőhelyek maximális valószínűségi értékeit egy ordinális skálán értelmezve. Adatainkat kumulatív kapcsolt vegyes modell (clmm) segítségével elemeztük. A modell válaszváltozója az utókezelés intenzitása volt, a prediktor változói pedig az MPNV erdő és gyep jelenléti valószínűségek maximális értékei, az inváziós cserjefajok jelenléte vagy hiánya, valamint a területek mérete voltak. Random tényezőként a restaurációs projektek azonosító kódjait használtuk. A modellünk összes magyarázó változója szignifikáns ($p < 0,05$) hatással volt a szükséges utókezelések intenzitására. A négy vizsgált tényező közül csakis az erdős élőhelyek maximális értékei prediktáltak intenzívebb utókezelést. A területmérettel csökkenő kezelési intenzitás háttérben vélhetően az áll, hogy a nagyobb területek intenzívebb kezelése nehezebben kivitelezhető és költségesebb is. Az inváziós cserjék jelenléte kisebb intenzitású utókezelést jelzett előre, aminek az oka az *Elaeagnus angustifolia* inváziós cserje gyakori jelenléte lehet, amely kevésbé hajlamos az irtás utáni sarjadásra. Eredményeink alapján az alacsonyabb gyep és magasabb erdő potencialitással rendelkező területek fenntartásához drágább és több emberi munkaerő ráfordítást igénylő utókezelések szükségesek. Ennek alapján az MPNV becslések felhasználhatóak lehetnek az ökológiai restaurációs beavatkozások tervezésnél. Egyfelől a tervezett helyreállítás költségének pontosabb becslésében nyújthatnak segítséget, másfelől az erőfeszítéseket olyan helyszínekre irányíthatják, ahol az élőhelyfenntartás kisebb intenzitású beavatkozásokkal, és ezért kisebb hosszabb távú költségekkel is kivitelezhető. Végül, a modell jelezheti, mely területek igényelnek rendszeres utókezelést, ezáltal az intenzívebben fenntartható területeket is nagyobb sikerrel lehet helyreállítani.

