

12. MAGYAR ÖKOLÓGUS KONGRESSZUS

ELŐADÁSOK ÉS POSZTEREK ÖSSZEFOGLALÓI

Szerkesztette: Tinya Flóra



2021. AUGUSZTUS 24-26., VÁC

A Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete (MÖTE), valamint az Ökológiai Kutatóközpont (ÖK) 2021. augusztus 24 és 26. között rendezi meg a 12. Magyar Ökológus Kongresszust, a hazai ökológus kutatók háromévente tartott seregszemléjét. A konferencia helyszínét az Apor Vilmos Katolikus Főiskola biztosítja, Vácott. A 2020-2021-es év hosszú pandémiás elzártsága után ez az első nagyobb szakmai rendezvény a hazai ökológiában, ahol nem online, hanem személyesen lesznek jelen a résztvevők, reméljük, hogy ebbe nem szól közbe a Covid következő hulláma.

A konferencián 213 kutató vesz részt, öt plenáris előadás, 108 szekció előadás és 75 poszter bemutató hangzik el. A plenáris előadások a tájökológia, a viselkedés-ökológia, a vegetációtudomány és az ökológiai modellezés tárgyköreibe nyújtanak betekintést. A szekció előadások vitával együtt 15 perces bemutatók, amelyeket 21 tematikus szekcióba soroltak a szervezők; a konferencia alatt párhuzamosan három helyszínen folynak a szekció előadások. A szekciók az ökológia szinte minden részterületét lefedik. Vannak olyanok, amelyek az ökológia alapkérdéseivel foglalkoznak, mint a társulások szerveződése, a közösségi ökológia, a vegetációdinamika, a populációbiológia, a viselkedésökológia, tájökológia, a molekuláris ökológia, az ökoszisztémák működése, vagy az ökofiziológia. Más szekciók a globális problémákhoz kapcsolódó alkalmazott ökológiai kutatásokat gyűjti össze, mint a gyepek és erdőkezelés ökológiai hatásai, a városokban zajló ökológiai folyamatok, a klímaváltozás és invázió hatásai, természetvédelmi területek tervezése és kezelése, az ökológia és a társadalomtudományok kapcsolódási pontjai. A posztereket nemcsak a térben és időben elkülönülő poszterszekcióban mutatják be a szerzők, hanem a tematikus szekciókhoz kapcsolódva, azok végén kétperces villámelőadásban ismertethetik poszterük összefoglalását. A 35 évnél fiatalabb, posztert bemutató résztvevők poszterversenyen is indulhatnak, ahol a legkiválóbb posztereket külön kiemeljük. A szakmai programokon túl a MÖTE megtartja ünnepi közgyűlését, ahol átadják a "Magyar Ökológiáért Emlékplakett", a "MÖTE Ifjúsági Díj" és "Az Ökológia Terjesztéséért Díj" elismeréseket. A szakmai programok mellett a konferencián lehetőség nyílik a kutatók közötti kötetlen beszélgetésekre, találkozókra is. Reméljük, hogy a bizonytalan pandémiás időszak ellenére mind szakmai, mind szociális szempontból jól sikerül a konferencia.

E dokumentum tartalmazza a konferencia programját és szekcióbeosztását, valamint a prezentációk összefoglalóit plenáris előadásokra, szekció előadásokra és poszter prezentációkra bontva. A szekcióbeosztásban csak a prezentációk előadó szerzőjét tüntettük fel, a legtöbb munka természetesen többszerzős, a teljes szerzőlista az összefoglalóknál olvasható.

Szeretnénk megköszönni a szervezőknek a technikai lebonyolítás sok időt, fáradságot igénylő munkáját!

A Szervezőbizottság tagjai:

Botta-Dukát Zoltán (társelnök)

Ódor Péter (társelnök)

Németh Csaba (titkár)

Körmöczi László (pénztáros)

Aszalós Réka, Berki Boglárka, Bölöni János, Demeter László, Frank Tamás, Godó Laura, Hegedűs Márk, Konrád Krisztina, Kovács Bence, Lengyel Attila, Nagy Anna Fruzsina, Szabó Eszter Lilla, Tinya Flóra, Ulicsni Viktor, Veres Kata

Köszönjük a Tudományos Bizottság munkáját, amely szekciókba sorolta a beérkező prezentációkat, valamint ellátja a szekciók szakmai levezetését!

A Tudományos Bizottság tagjai:

Ódor Péter (társelnök)

Botta-Dukát Zoltán (társelnök)

Boda Pál, Borics Gábor, Erős Tibor, Gallé Róbert, Hornung Erzsébet, Körmöczi László, Liker András, Magyar Enikő, Marschall Mariann, Samu Ferenc, Scheuring István, Sramkó Gábor, Tóthmérész Béla, Török Péter

Szeretnénk megköszönni a Magyar Tudományos Akadémia, az Ökológiai Kutatóközpont és a Magyar Biológiai Társaság anyagi és szakmai támogatását! Köszönjük az alábbi résztvevőknek, hogy támogató részvételi díjjal járultak hozzá a konferencia megrendezéséhez: Barta Zoltán, Batáry Péter, B.-Béres Viktória, Biró Marianna, Borics Gábor, Gergócs Veronika, Illés Gábor, Kiss Balázs, Lengyel Szabolcs, Lukács Áron, Lukácsné Urgyán Renáta, Magyar Enikő, Scheuring István, Szabó Gyula, Szabó Sándor, Sztruhala Sára, Vásárhelyi Zsóka Anna.

Köszönjük az Apor Vilmos Katolikus Főiskolának, hogy biztosította a konferencia helyszínét!

Köszönjük minden résztvevőnek a jelentkezést és a szakmai anyagok elkészítését, kívánjuk, hogy mindenki érezze jól magát a konferencián!

Vácrátót, 2021. augusztus 1.

Botta-Dukát Zoltán és Ódor Péter
a konferencia társelnökei

TARTALOMJEGYZÉK

A konferencia programja.....	4
Plenáris előadások (előadó szerző szerinti betűrendben).....	13
Szekció előadások (előadó szerző szerinti betűrendben).....	18
Poszter prezentációk (előadó szerző szerinti betűrendben).....	136

A KONFERENCIA PROGRAMJA

Augusztus 24. (kedd)

9.00-11.00 Regisztráció (földszint)

11.00-11.40 Megnyitó (II. János Pál terem, I. emelet)

11.40-13.00 Plenáris előadások (II. János Pál terem, I. emelet)

11.40-12.20 Batáry Péter: A biodiverzitás-védelem tájékológiai perspektívái

12.20-13.00 Barta Zoltán és Kosztolányi András: Utódgondozás a nagyfejű csajkónál: számoktól, bogarakon keresztül a molekulákig

13.00-14.00 Ebéd

14.00-15.30 Szekcióülés

15.30-16.00 Kávészünet

16.00-17.30 Szekcióülés

17.30-18.30 Poszterszekció (tornaterem, földszint)

18.30 Vacsora

Augusztus 25. (szerda)

9.00-9.40 Plenáris előadás (II. János Pál terem, I. emelet)

Tóthmérész Béla: Modell alapú biodiverzitás és ökológia

9.40-11.10 Szekcióülések

11.10-11.30 Kávészünet

11.30-13.00 Szekcióülések

13.00-14.00 Ebéd

14.00-15.30 Szekcióülések

15.30-16.00 Kávészünet

16.00-17.30 Szekcióülések

17.30-18.30 Poszterszekció

18.30-19.30 MÖTE közgyűlés, díjátadó (II. János Pál terem, I. emelet)

20.00-23.00 Fogadás

Augusztus 26. (csütörtök)

9.00-10.20 Plenáris előadások (II. János Pál terem, I. emelet)

9.00-9.40 Báldi András: A magyar ökológia fejlődése: tudomány, láthatóság, lehetőségek

9.40-10.20 Bátorfi Zoltán: Mit árul el a töbrök jelenlegi élővilága a karszterületek múltjáról és jövőjéről?

10.20-10.40 Kávészünet

10.40-12.10 Szekcióülések

12.10-12.40 Konferencia zárása

13.00-14.00 Ebéd

Szekció előadások, 2021. augusztus 24., kedd 14:00-15:30

II. János Pál terem		Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Tájökológia Elnök: <i>Gallé Róbert</i>		Társulásszerveződés Elnök: <i>Scheuring István</i>	Viselkedésökológia I. (madár) Elnök: <i>Liker András</i>
14:00-14:15	<i>Deák Balázs</i> : Kisléptékű környezeti heterogenitás és gyepi biodiverzitás kapcsolata szárazgyepi élőhelyszigeteken	<i>Barabás György</i> : Trofikus metatársulások modellezése Bayes-hálókkal	<i>Barta Karola Anna</i> : A tanulási hibák, a bevándorlás és a konformizmus hatása a kulturális rendszerekre - Az örvös légykapó (<i>Ficedula albicollis</i>) énekének modell alapú vizsgálata
14:15-14:30	<i>Kun Ádám</i> : Széteső, zsugorodó és eltűnő élőhelyfoltok: A tájképszintű élőhelydegradáció öt fázisa egy középskálájú térbeli modell alapján	<i>Oborny Beáta</i> : Metapopulációk versengése élőhelyi foltok hálózatában, avagy létezik-e valódi neutrális kompetíció?	<i>Zsebők Sándor</i> : Az állati kultúrák szerkezetének és stabilitásának vizsgálata – a madárénekek tér- és időbeli mintázatait befolyásoló ökológiai tényezők
14:30-14:45	<i>Török Edina</i> : A gyeppragmentumok mérete és azok összekötöttsége határozza meg a vadméh- és darázsközösségek funkcionális összetételét	<i>Lengyel Attila</i> : A véletlen szerepe a kiskunsági gyepek térbeli szerveződésében a fajok és a növényi jellegek tükrében	<i>Kovács Bálint</i> : Szociális kapcsolathálózatok modellezése téli időszakban vadon élő széncinegékénél (<i>Parus major</i>)
14:45-15:00	<i>Magyari Enikő</i> : A Balaton vízminőség-változása és a dunántúli táj felszínborítás-változása közti kapcsolat a középkortól napjainkig paleoökológiai vizsgálatok alapján	<i>Botta-Dukát Zoltán</i> : Mit tudhatunk meg a kompetíciós kísérletekből a fajok együttélésének mechanizmusáról?	<i>Kiss Orsolya</i> : A szalakóta (<i>Coracias garrulus</i>) mozgásmintázatai a teljes éves ciklus alatt
15:00-15:15	<i>Czeplédi István</i> : A lokális élőhelyi változók és a regionális fajkészlet szerepe az urbanizált vízfolyások halegyütteseinek szerveződésében	<i>Szabó Sándor</i> : Stabil állapotok fenntartása szubmerz és úszó hínárnövényzet között	<i>Liker András</i> : Gondoskodó apák és csapodár anyák: a szociális és az ökológiai környezet jelentősége a partimadarak szaporodási rendszerében
15:15-15:30	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Csergő Anna Mária • Kuli-Révész Kitti • Lakatos Tamás • Báldi András • Konrád Krisztina Dóra • Geml József 	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Bartha Sándor • Scheuring István • Lukács Áron 	Poszter villámelőadás <ul style="list-style-type: none"> • Piross Imre Sándor

Szekció előadások, 2021. augusztus 24., kedd 16:00 - 17:30

II. János Pál terem	Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Biológiai invázió I. (növény) Elnök: <i>Török Péter</i>	Ökológia és társadalom Elnök: <i>Hornung Erzsébet</i>	Klímváltozás hatása az élővilágra Elnök: <i>Magyari Enikő</i>
16:00- <i>Hegedüs Márk</i> : A kúszó szentperje 16:15 (Hierochloa repens) magyarországi nagyléptékű elterjedésének becslése	<i>Lelleiné Kovács Eszter</i> : Európa gyepeinek kulturális ökoszisztéma szolgáltatásai – Veszélyek és lehetőségek	<i>Buczko Krisztina</i> : A klíma és az emberi tevékenység lenyomata tavaink kovaalga-közösségein a Kárpátokban
16:15- <i>Kovács-Hostyánszki Anikó</i> : Az inváziós 16:30 növényfajok előnyei és hátrányai a beporzók védelme szempontjából egy sokfajos vizsgálat eredményei alapján	<i>Misik Tamás</i> : Eszterházy Károly Egyetem – Fenntarthatóság felsőfokon?	<i>Szabó Zoltán</i> : Gyorsuló ökoszisztéma-változások a Déli-Kárpátok hegyi tavában az éghajlatváltozás és az emberi beavatkozás tükrében: Miről árulkodnak a biológiai proxy-k?
16:30- <i>Meinhardt Sarolta</i> : Érintett ágazatok 16:45 álláspontja egyes mézelő özönfajok vonatkozásában	<i>Molnár Zsolt</i> : Ökológusok szerepe a hagyományos ökológiai tudás kutatásában	<i>Kröel-Dulay György</i> : Szélsőséges időjárási események és klimatikus átlagok változása: ki miért felelős?
16:45- <i>Török Péter</i> : Homoki prérifű (<i>Sporobolus</i> 17:00 <i>cryptandrus</i>) az eurázsiai homokterületek új pestise?	<i>Török Katalin</i> : Van esély a társadalom gyökeres átalakítására a biodiverzitás és ökoszisztéma-szolgáltatások megóvásáért? Az IPBES perspektíva	<i>Illés Gábor</i> : Elterjedési modellek készítése és felhasználásuk klímaadaptációs erdészeti stratégiákhoz
17:00- <i>Hábenczyus Alida Anna</i> : A homoki prérifű 17:15 (<i>Sporobolus cryptandrus</i>) hatása őshonos és idegenhonos homoki élőhelyén	<i>Vácsi Olivér</i> : A „citizen science” megközelítés természettudományos hasznáról és káráról	<i>Gáspár Csaba</i> : Mire (is) jók (még) a fénycsapdák?
17:15- Poszter villámelőadások	Poszter villámelőadások:	Poszter villámelőadások:
<ul style="list-style-type: none"> • Böhm Éva Irén • Siska Flóra • Schermann Balázs Gábor • Erdélyi Arnold: ostorfa • Erdélyi Arnold: inváziós fafajok 	<ul style="list-style-type: none"> • Farkas Edit • Böhm Éva Irén • Palásti Péter • Vári Ágnes • Molnár Zsolt • Csákvári Edina 	<ul style="list-style-type: none"> • Frei Kata • Tischner Zsófia • Verbényiné Neumann Krisztina

Szekció előadások, 2021. augusztus 25. (szerda) 9:40 - 11:10

II. János Pál terem		Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Közösségi ökológia		Biológiai invázió II. (egyéb)	Távérzékelés, ökoinformatica, statisztika
Elnök: Borics Gábor		Elnök: Samu Ferenc	Elnök: Tóthmérész Béla
9:40 - 9:55	<i>B-Béres Viktória</i> : Kiszáradás hatása dombvidéki kisvízfolyások bentikus kovaalga-közösségeire	<i>Demeter László</i> : Száz év kudarc a kocsányos tölgyesek természetes felújulásában: a kórokozó jövevénylisztharmat elméletét	<i>Blix Katalin</i> : Mesterséges intelligencia a Balaton vízminőségének műholdas megfigyelésére
9:55-10:10	<i>Boda Pál</i> : A kiszáradás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére	<i>Juhász Erika</i> : Az eurázsiai hód (Castor fiber) táplálékválasztási stratégiája és annak természetvédelmi következményei hullámtéri élőhelyeken	<i>Pintér Krisztina</i> : Evapotranszspiráció és bruttó primer produkció becslése távérzékeléssel
10:10-10:25	<i>Maroda Ágnes</i> : Középhegységi patakakó halak testhossz-függő élőhelyi preferenciáinak vizsgálata választási index alkalmazásával	<i>Soltész Zoltán</i> : Az ázsiai tigrisszúnyog feltérképezése a lakosság bevonásával – egy citizen science projekt bemutatása	<i>Bán Miklós</i> : OpenBioMaps
10:25-10:40	<i>Ónodi Gábor</i> : A produktivitás–diverzitás összefüggés megváltozása zavarás hatására	<i>Paulin Márton</i> : Az inváziós tölgy-csipkésposloska (<i>Corythucha arcuata</i>) Európában és Magyarországon – Ismert és várható hatások a tölgyekre és tölgyes ökoszisztémákra	<i>Szabó Borbála</i> : Az egyedek közötti variancia értékes információval szolgálhat az ökotoxikológiában
10:40-10:55	<i>Páll-Gergely Barna</i> : Az <i>Angustopila</i> génusz Délkelet-Ázsiából: Elképesztő fajgazdagság és a csigaméret alsó határa	<i>Kásler Andrea</i> : Batrachochytrium dendrobatidis fertőzés hatása átalakult barna varangyok (<i>Bufo bufo</i>) testtömegére és méregtermelésére	<i>Szabó Gyula</i> : Új korrekciós módszer mérők közötti különbségekre örvös légykapók csüd hosszának példáján
10:55-11:10	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Török-Krasznai Enikő • Sebők Rózsa • Gottschall Gerda Georgina • Veres Katalin • Hornung Erzsébet: Ászkarák, Budapest • Kelemen Krisztina 	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Holly Dóra • Balog Luca Eszter • Kurucz Kornélia • Szigeti Viktor • Torma Attila 	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Petrás Dóra • Kovacsics-Vári Gergely • Zoltán László

Szekció előadások, 2021. augusztus 25. (szerda) 11:30 - 13:00

II. János Pál terem		Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Erdészeti kezelések hatása az élővilágra Elnök: Ódor Péter		Gyepkezelés Elnök: Körmöczy László	Térbeli terjedés Elnök: Botta-Dukát Zoltán
11:30-11:45	<i>Aszalós Réka:</i> Európai erdőgazdálkodás – Távolsági természetes erdődinamikától	<i>Babai Dániel:</i> „Ha nem volna kerítés, akkor is lehetne látni, hol a határ...” Parcella-léptékű tájhasználati sokféleség hatása a növényzetre	<i>Garamszegi László Zsolt:</i> Három inváziós csípőszúnyogfaj hazai elterjedését meghatározó környezeti tényezők: térképezés citizen science adatok alapján
11:45-12:00	<i>Tanács Eszter:</i> Magyarország erdeinek természetessége a NÖSZTÉP projekt eredményei alapján	<i>Kiss Réka:</i> Gyepi növényfajok megtelepedési és terjedési sikerességének vizsgálata egy legelészárított kísérletben	<i>Godó Laura:</i> A gyöngybagoly (<i>Tyto alba</i>) másodlagos magterjesztő szerepe gyepi élőhelyeken
12:00-12:15	<i>Tölgyesi Csaba:</i> Homoki erdősisítés a klímaváltozás és szárazodás forgatógépében	<i>Biró Marianna:</i> Extenzív legeltetés hatása mocsaras élőhelyekre természetvédelem és pásztorok élőhelyminőség-indikátorai alapján	<i>Lukácsné Urgyán Renáta:</i> Grönlandi nagy lilikek magterjesztési potenciálja
12:15-12:30	<i>Tinya Flóra:</i> Felújulási viszonyok gyertyános-tölgyesben – Egy erdészeti kísérlet kezdeti eredményei	<i>Farkas Roland:</i> Kis állatok nagy bajban: gyepkezelések hatása avarlakó csigaközösségekre	<i>Sonkoly Judit:</i> A virágföld-kereskedelelem szerepe a nagy távolságokra történő terjesztésben
12:30-12:45	<i>Kovács Bence:</i> A lékalak és lékméret hatása a mikroklímára és annak térbeli mintázatára a Pilis Lék Kísérletben	<i>Torma Attila:</i> A legeltetés hatása ízeltlábúak diverzitására és közösségszerkezetére mozaikos vegetációjú gyepken	<i>Lukács Katalin:</i> Az ember szerepe a növényi magvak terjesztésében
12:45-13:00	Poszter villámelőadások: <ul style="list-style-type: none"> • Aszalós Réka • Horváth Csenge Veronika • Bidló András • Szabó Eszter Lilla • József Júlia • Csépanyi Péter • Bölöni János 	Poszter villámelőadások: <ul style="list-style-type: none"> • Fülöp Bence • Szabó Gábor • Lelleiné Kovács Eszter 	Poszter villámelőadások <ul style="list-style-type: none"> • Fekete Réka • Ujvári Barnabás

Szekció előadások, 2021. augusztus 25. (szerda) 14:00 - 15:30

II. János Pál terem	Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Természetvédelmi tervezés Elnök: <i>Erős Tibor</i>	Ökoszisztémák működése, ökofiziológia Elnök: <i>Marschall Marianna</i>	Populációbiológia Elnök: <i>Boda Pál</i>
14:00 - <i>Bajomi Bálint</i> : Nemzetközi és hazai trendek az 14:15 állatfaj-visszatelepítések területén	<i>Bidló András</i> : Összefüggés a Magyarországi erdei ökoszisztémák széntárolási képessége és a klímaváltozás között	<i>Becz Álmos</i> : Egy ritka protiszta (<i>Apocarchesium arndti</i>) elterjedése, élőhelye és életciklusa
14:15- <i>Öllerer Kinga</i> : Erdei legeltetés újragondolva: a 14:30 nemzetközi szakirodalom és a történeti ökológiai tudás tanulságai	<i>Englonek Attila</i> : A statikus és dinamikus vízborítás hatása nádas élőhelyek biológiailag felvehető és összelem-koncentrációjára	<i>Mikó Zsanett</i> : A klímaváltozás és a környezetszennyezés hatása erdei békák ivarára és egyedfejlődésére
14:30- <i>Somodi Imelda</i> : Potenciálisvegetáció-modell 14:45 alkalmazása az ártéri élőhely-restauráció tervezésében	<i>Fóti Szilvia</i> : Ökoszisztéma-funkciók stabilitásának vizsgálata térbeli mérések alapján	<i>Ujhegyi Nikolett</i> : Fény- és zajszennyezés hatása fiatal barna varangyok táplálkozási sikerére
14:45- <i>Vári Ágnes</i> : A nemzeti ökoszisztéma-szolgáltatás 15:00 térképezés és értékelés (NÖSZTÉP) szintézise	<i>Gergőcs Veronika</i> : Talajban élő mikroarthropoda- közösségek szerepe a nitrogénforgalomban, egy mezokozmosz kísérlet	<i>Lanszki Zsófia</i> : Mocsári teknős (<i>Emys orbicularis</i>) fészekaljak és utódok túlélési esélyeinek kísérletes vizsgálata a Balaton mellékén
15:00- <i>Szitár Katalin</i> : A zöldinfrastruktúra-hálózat 15:15 kijelölésének módszertana és a fejlesztés lehetséges célterületei Magyarországon	<i>Preiszner Bálint</i> : Makroszkópikus dögevők szerepe a haltetekem lebontásában	<i>Somlay Dorottya</i> : Kis Apolló-lepkék (<i>Parnassius mnemosyne</i>) termete, kora és párzási dugójának típusa közötti kapcsolat
15:15 - Poszter villámelőadások: 15:30	Poszter villámelőadások:	Poszter villámelőadások:
<ul style="list-style-type: none"> • Palotás Brigitta • Vörös Márton • Szabó Zoltán • Szabó András 	<ul style="list-style-type: none"> • Farkas Edit • Veres Katalin • Süle Gabriella • Péntzesné Kónya Erika • Bálint Benjámin • Balogh János 	<ul style="list-style-type: none"> • Szünstein Máté • Horváth Adrienn • Somogyi Júlia

Szekció előadások, 2021. augusztus 25. (szerda) 16:00 - 17:30

II. János Pál terem	Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Természetvédelmi kezelés Elnök: <i>Török Péter</i>	Viselkedésokológia II. (egyéb) Elnök: <i>Liker András</i>	Erdei állatközösségek Elnök: <i>Ódor Péter</i>
16:00 - <i>Szabadi Kriszta</i> : Napelemparkok ökológiai hatása 16:15 - A hazai denevérfajok fajspecifikus válaszai	<i>Vásárhelyi Zsóka</i> : Családi adókedvezmény hálószővőknek – Térbeli modellel a pókszocialitás nyomában	<i>Elek Zoltán</i> : Erdészeti kezelések hosszútávú hatásai futóbogár-együttesek szerkezetére, a közösségi szintről az egyedi viselkedésig
16:15- <i>Szabó Ágota Réka</i> : Elsősorban a gyeptípus, de a 16:30 - tájösszetétel és a kezelés megléte is befolyásolja a lepkéközösségek funkcionális jellegeit	<i>Kopena Renáta</i> : Térhasználati és párosodási taktikák a spanyol zöld gyíknál (<i>Lacerta schreiberi</i>)	<i>Samu Ferenc</i> : Erdészeti művelésmódok hatása talajlakó pókközösségekre
16:30- <i>Tóth Viktor</i> : Fényszennyezés a Balaton partján és 16:45 - annak hatása a makrofita növények produkciójára és diverzitására	<i>Horváth Gergely</i> : Explorációs viselkedésbeli eltérések víziáskák (<i>Asellus aquaticus</i>) felszíni és barlangi populációi között	<i>Eötvös Csaba</i> : Egyes rovarfogyasztó ragadozó csoportok erdőegészségre ható ökoszisztéma-szolgáltatásainak vizsgálata hazai tölgyesekben
16:45- <i>Ulicsni Viktor</i> : Gazdálkodók által védett állatfajok 17:00 - és fenntartható használatukra irányuló törekvések a Kárpát-medencében	<i>Král Adrienn</i> : Óvodás és iskoláskorú gyerekek egyenlőtlenséggel szembeni ellenérzése	<i>Komlós Mariann</i> : Harkályfajok táplálkozásnyomainak vizsgálata középhegységi elegyes tölgyesekben
17:00- <i>Valkó Orsolya</i> : Gyeprekonstrukció 17:15 - szénaráhordással – Európai áttekintés és egy hazai esettanulmány	<i>Maák István</i> : A dolgozók kora és a lárvák fejlődése során mért hőmérséklet hatása a dolgozók hőmérsékletéhez köthető táplálékkeresési kockázatvállalására a <i>Formica cinerea</i> hangyafaj esetében	<i>Ónodi Gábor</i> : Hét madárfaj téli táplálkozási ökológiája a Donau Auen Nemzeti Park nagy diverzitású ártéri erdőiben
17:15 - Poszter villámelőadások: 17:30 - <ul style="list-style-type: none"> • Szitár Katalin • Bihaly Áron Domonkos • Bruna Paolinelli Reis • Rusvai Katalin • Szűcs Boldizsár • Lanszki József 	Poszter villámelőadások: <ul style="list-style-type: none"> • Sztruhala Sára • Kopena Renáta • Lanszki József • Král Adrienn 	Poszter villámelőadások: <ul style="list-style-type: none"> • Hornung Erzsébet: Ászkaközösség, töbör • Nagyfenyvesi Zoltán • Tóth Dániel

Szekció előadások, 2021. augusztus 26. (csütörtök) 10:40 - 12:10

II. János Pál terem		Szent Cecília terem	Meszlényi Zoltán terem
Molekuláris ökológia		Urbanizáció	Dinamika
Elnök: <i>Sramkó Gábor</i>		Elnök: <i>Hornung Erzsébet</i>	Elnök: <i>Botta-Dukát Zoltán</i>
10:40 - 10:55	<i>Sramkó Gábor</i> : Genomi módszerek a molekuláris ökológiában	<i>Borza Sándor</i> : A közúti közlekedés természetkárosító hatása a magyarországi gerinces faunára – Szakirodalmi áttekintés	<i>Rédei Tamás</i> : Biodiverzitás-csomópontok felderíthetősége az élőhelyek időbeli folytonosságának vizsgálatával és a módszer felhasználhatósága természetvédelmi területek kijelölésére
10:55- 11:10	<i>Erős Tibor</i> : A környezeti DNS alkalmazhatósága közösségek jellemzésére – Esettanulmány halközösségekkel	<i>Bukor Boglárka</i> : A másodköltés gyakorisága és az éves szaporodási siker összehasonlítása erdei és városi széncinege-populációk között	<i>Tóth Balázs</i> : A növényzet változása a Völgyfő Projekt 35 éve magára hagyott tölgyesében
11:10- 11:25	<i>Csergő Anna-Mária</i> : Populációk térbeli fenotípusos és neutrális genetikai változatosságának vizsgálata óceáni szigeteken és szárazföldön	<i>Pipoly Ivett</i> : Extrém meleg napok hatása széncinegék (<i>Parus major</i> , L.) szaporodási sikerére városi és erdei élőhelyeken	<i>Csecserits Anikó</i> : Szukcesszió és egyszери természetvédelmi kezelés hatásai: a közönséges selyemkóró (<i>Asclepias syriaca</i> L.) tömegességének változása homoki parlagon
11:25- 11:40	<i>Höhn Mária</i> : Erdeifenyves uralta maradvány-élőhelyek jellemzőinek és állapotának értékelése a bakonyalji Fenyőfő példáján	<i>Gál Blanka</i> : Az utakkal kapcsolatos átereszek hatása a makrogerinctelen-közösségek diverzitására	<i>Berki Boglárka</i> : A közönséges selyemkóró kezelésének hatása a homoki parlagok növényközösségének összetételére
11_40- 11:55	<i>Zsinka Bernadett</i> : Rokonelkerülés vizsgálata parlagi sasoknál	<i>Korányi Dávid</i> : Az urbanizáció hatása a fitofág rovarok biológiai szabályozására: egy meta-analízis eredményei	<i>Szurdoki Erzsébet</i> : Mohaközösségek vizsgálata a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretében
11:55- 12:10	<i>Geml József</i> : Talaj mikrobiom diverzitásának és összetételének összehasonlítása különböző erdészeti üzemmóddal kezelt erdőkben, környezeti DNS-minták alapján	<i>Tóth Zsolt</i> : A városiasodás detritivor talajjzeltlábúakra gyakorolt hatásai egy globális metaanalízis alapján	<i>Kiss Csilla</i> : Hazánkban költő poszáta- és füzikefajok populációdinamikai vizsgálata

PLENÁRIS ELŐADÁSOK**Utódgondozás a nagyfejű csajkónál: számoktól bogarakon keresztül a molekulákig**Barta Zoltán^{1*}, Kosztolányi András²¹ *Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani Tanszék, MTA-DE Viselkedésökológiai Kutatócsoport, Debrecen*² *Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest** Előadó szerző: barta.zoltan@science.unideb.hu

Az utódgondozó viselkedés – definíció szerint – növeli az utódok szaporodási értékét. Az utódgondozás evolúciós szempontból különösen érdekes formája a kétszülős gondozás, amikor mindkét szülő részt vesz az utódok felnevelésében. Ez a forma azonban messze nem triviális, mivel a kétszülős gondozás a szociális dilemmák tipikus példája: mindkét szülő nyer a gondozással, de a költségeket csak a ténylegesen gondozó szülő fizeti. Éppen ezért, mindkét szülő azt “szeretné”, hogy a másik vállaljon nagyobb részt a közös gondozásból. Hogyan oldható fel ez a dilemma?

Az előadásban bemutatunk egy modellt, ami kiutat jelenthet ebből a dilemmából: ha a szülőknek többféle feladatot kell megoldaniuk a gondozás során, akkor a feladatspecializációból következő munkamegosztás stabilizálhatja a kétszülős gondozást. Ezután alaposabban megvizsgálunk egy bizonyos szempontból meglepő utódgondozási rendszert, a nagyfejű csajkók (*Lethrus apterus*) kétszülős gondozását. Ennek során körbejárjuk a nemek közötti munkamegosztást, annak előfordulását, esetleges következményeit. Végezetül bemutatjuk e bonyolult viselkedés molekuláris szabályozásának néhány lehetséges elemét.

A biodiverzitás-védelem tájökölógiai perspektívái

Batáry Péter

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi
Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*
batary.peter@ecolres.hu

Mind a mezőgazdaság egyre intenzívebbé válása, mind a növekvő városiasodás a természetes élőhelyek leromlásához vezet, mely negatívan hat az ottani élővilágra és azok ökoszisztéma-funkcióira (pl. a növények beporzására). Ezek a hatások azonban nem csak helyben lépnek fel, hanem sokkal távolabb, azaz tájléptéken is mérhetőek. Éppen ezért nem lehet az élővilágot kizárólag védett területeken megóvni, hanem ún. tájléptékű természetvédelmi stratégiákra van szükségünk, beleértve a művelt és épített környezetünket. Interdiszciplinális, elméleti kutatásaink legfőbb célja, hogy megértsük, hogy a tájszerkezet komplexitása (a táj összetétele és a tájelemek elrendezése) hogyan befolyásolja az élővilágot, azok funkcióját és ezáltal az ember számára fontos ökoszisztéma szolgáltatásokat. Az előadás első felében egy rövid áttekintést adok a tájszerkezetről és annak tanulmányozási típusairól. Utána a meta-analízist, mint kvantitatív összegző módszertant mutatom be egy agrár-környezetvédelmi kezelések hatékonyságáról szóló tanulmány példáján, melyben a tájösszetétel hatékonyságot módosító hatását vizsgáltuk. Ezt követően több, saját németországi esettanulmány illetve egy további meta-analízis példáján keresztül világítok rá a tájszerkezet fontosságára, melyek meghatározzák, hogy az egyes élőhelyeken (akár mezőgazdasági, akár urbanizált, akár természetes gyepek), milyen biodiverzitás mintázatokat, illetve funkciókat találunk, és milyen az egyes természetvédelmi kezelések hatékonysága. Az előadás végén néhány ajánlással biztatom a hallgatóságot a táji skála és a tájszerkezet figyelembevételére.

A magyar ökológia fejlődése: tudomány, láthatóság, lehetőségek

Báldi András

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Ökoszisztéma-szolgáltatás
Kutatócsoport, Vácrátót
baldi.andras@ecolres.hu*

Az előadásban a magyar ökológia fejlődését veszem szemügyre a vezető szakmai lapokból, a „Nature index-es” lapokból, illetve a Web of Science adatbázisból nyerhető információk alapján. Kitérek a hazai intézmények eltérő mértékű megjelenésére, illetve ennek változására az elmúlt évtizedekben. Ahol lehet, a környező országokkal, illetve magyar viszonylatban más tudományterületekkel, elsősorban a sikerágazatnak számító neurobiológiával vetem össze az ökológia tudományának mérhető teljesítményét. Kitérek néhány „trendi” módszerre, illetve megközelítésre, beleértve az inter- és transzdiszciplináris kutatások hazai helyzetének értékelését, ahol jelentős és gyümölcsöző „összefonódások” alakultak ki. Mindezek után a tudomány és szcientometria mellett tudományunk és ökológusaink elismertségét, nemzetközi láthatóságát, megjelenését is érdemes szemügyre venni, azaz mit vett észre belőlünk a külvilág? Számos szakpolitikai területen felkerültünk a térképre. Elsősorban az IPBES (Biodiverzitás és Ökoszisztéma-szolgáltatás Kormányközi Platform) érdemel említést, számos tevékenységében vesz részt, illetve számos tevékenységét irányítja kollégánk, továbbá az EU ökoszisztéma-szolgáltatás értékelés és térképezés munkacsoportban, vagy akár az ENSZ Statisztikai Bizottság ökoszisztéma számlarendszere szakértői között is vannak magyar ökológusok. Bár ez nem maga a tudomány, szerepünk súlyát a tudományos erősség adja, azaz az adott szakértők nemzetközi publikációs listái nélkül sehol sem lennénk. A szakpolitikai részvételek felbecsülhetetlen láthatóságot jelentenek a magyar ökológiának, az egyénnek pedig kapcsolati tőkét, továbbá közvetlen publikációs teljesítményt is biztosítanak, mégpedig „highly cited”, illetve csúcs-lapok társ-, vagy akár vezető szerzős cikkeinek képében – így visszaérkeztünk a magyar ökológia mérhető teljesítményéhez. Végül kitérek arra, hogy idehaza a mostani helyzetből merre és hogyan érdemes továbblépni? Segít-e a több pénz? Segít-e a tudománypolitikai aktivitás? A bizottságosdi? Azaz mi lesz veled magyar ökológia?

Mit árul el a töbrök jelenlegi élővilága a karszterületek múltjáról és jövőjéről?

Bátori Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged
zbatory@gmail.com

A Föld szárazföldi területeinek kb. 20%-át karszterületek borítják, melyek összetett felszíni és felszín alatti képződményei számos faj számára nyújthatnak menedéket. A karsztok felszínformái közül a legismertebbek a töbrök (dolinák), melyek olyan lefolyástalan, zárt mélyedések, amiket a víz oldó tevékenysége formált az elmúlt évezredek során. A karsztok geomorfológiájával foglalkozó szakirodalom a töbrök több típusát is megkülönbözteti, melyek közül az oldásos- és szakadéktöbrök a legismertebbek. Az oldásos töbrök leggyakrabban tölcsér vagy tál alakú képződmények, melyek a felszín folyamatos oldódásával keletkeznek, míg a szakadéktöbrök esetében az oldódás a mélyben történik, s a keletkező üreg/barlang beszakadásával alakul ki a meredek és/vagy függőleges falú felszínforma. A Yucatán-félsziget vízzel borított szakadéktöbreiben (cenote vagy karszt-kút) előforduló endemizmusok (pl. a stygobiont *Mayaweckelia troglomorpha* felemáslábúrák-faj) jelenléte ezen élőhelyek nagyobb időléptékű elszigeteltségére, és változatos élőhely-struktúrájára utal. A Kínában előforduló, nehezen járható szakadéktöbrök (tiankengek vagy „mennyei gödrök”) olyan idős és fajgazdag erdei közösségeknek nyújtanak menedéket, melyek a környező karsztplatókról már eltűntek az ember tájálalakító tevékenysége következtében.

Európa töbreit leginkább a relikttummegőrző képességük teszi ismertté. A kutatók már a 19. század végén hangsúlyozták e felszínformák biogeográfiai jelentőségét. A bükki töbrökben is előforduló északi sárkányfüvet (*Dracocephalum ruyschiana*) boreális relikttumként tartjuk számon, de a Balkán-félsziget töbreiből is több boreális és magashegységi faj előfordulását regisztrálták már. A töbrök relikttummegőrző képessége a klímainverzió jelenségével függ össze, vagyis a töbrökben éjszaka kialakuló „hideg légtó” a környezeténél jóval hűvösebb és párásabb mikroklíma kialakulását teszi lehetővé. A zárt mélyedés jól körülhatárolható mikroklímarendszerét a kitétségek mind a lég-, mind a talajhőmérséklet szempontjából tovább tagolják. A fentiek tükrében kijelenthetjük, hogy a töbrök jelenlegi élővilágának egyes elemei fontos információkat szolgáltatnak múltbeli eseményekről, legyenek azok evolúciós léptékű, klimatikus vagy a zavarási rezsimben bekövetkező változások.

Jelenlegi kutatásaink egyik fő irányvonala is a töbrök fajmegőrző képességéhez kapcsolódik, arra a kérdésre keresve a választ, hogy ezek a felszínformák mennyire tekinthetők általános mikrorefúgiumoknak a jelenlegi makroklimatikus viszonyok mellett, és „refugiális kapacitásuk” milyen változásokon mehet keresztül a melegedő klímában. Feltételezéseink szerint azok a töbrök, melyek legalább egy környezeti tényezőjükben (pl. hőmérséklet, talajnedvesség) hosszú időn keresztül függetlenedni képesek az őket körülvevő területekre jellemző környezeti tényezőktől, potenciális mikrorefúgiumokként funkcionálhatnak a jövőben számos olyan faj számára, amelyek ma még általánosan elterjedtek a környező karsztplatókon. A következő évek kutatásainak a töbrökre jellemző növényi és állati funkcionális jellegek azonosítására és olyan kezelési (pl. legelési intenzitás, erdőművelés) módszerek kidolgozására kell fókuszálniuk, melyekkel hosszú időn keresztül biztosítható ezen felszínformák refugiális kapacitásának fenntartása.

Modell alapú biodiverzitás és ökológia

Tóthmérész Béla

Debreceni Egyetem, Ökológia Tanszék, TKI Biodiverzitás Kutatócsoport, Debrecen
tothmerb@gmail.com

Ökológus szemmel miért tartom mitikusnak a biodiverzitást? Talán azért, mert a mítoszok olyan örök igazságokat ragadnak meg, amik soha el nem évülnek. Nos, a diverzitás egy ilyen mitikus értékmérővé lett az ökológiában, és talán nem csak az ökológiában. Általánosan elfogadott, hogy a diverzitás ab-ovo önmagában értéket jelent: ami diverzebb, az jobb. A természetes közösségek diverzek. Tehát két közösség közül amelyik diverzebb, az a jobb állapotú. Biztos, hogy így van ez? Számos ökológiai kutatás mutatja, hogy ez nincs így.

Az ökológiában alapvető annak megértése, hogy milyen mechanizmusok szabályozzák a közösségekben zajló változásokat és generálják vagy fenntartják a sokféleséget, a biodiverzitást. A diverzitás a modern tudományok alapköve Darwintól napjainkig. Igazi varázsszó, ami még a politikusokat is megigézi és a nemzetközi biodiverzitás-védelmi egyezmények révén a hétköznapi közbeszédnek is részévé vált. A társadalom is felismeri és elismeri, hogy a környező élővilág sokféleségének köze van az életminőséghez.

Ramon Margalef 1999-ben Toledóban a Nemzetközi Vegetációtudományi Szövetség konferenciáján (IAVS) plenáris előadóként arról beszélt, hogy pályakezdőként Ő és az Ő generációja úgy gondolta, hogy a diverzitásnak központi szerepe kell legyen az ökológiában, és a diverzitás olyan univerzális mennyiség, aminek révén megérthetjük az alapvető ökológiai folyamatokat. A diverzitás olyan szerepet fog betölteni az ökológiában, mint a fizikában az energia. Azt is elmondta, hogy most, 50 évvel később úgy látja, ez a kutatási program nem valósult meg. A diverzitás nem tudta betölteni ezt a szerepet. Igaz, hogy a diverzitást széleskörűen használják az ökológiában, de lényegében csak leíró statisztikaként.

Talán mégis újjászülethet a Margalef-féle program. Éppen olyan módon, hogy a diverzitásnak mindig a konkrét vizsgált ökológiai folyamatra vonatkozóan, modell-kontextusba ágyazottan kell megjelennie! Ezáltal, legalábbis részben, funkcionális jelenségként jelenik meg. Napjaink ökológiájában számos irányzat dolgozott ki univerzális diverzitási elméleteket. A legjelentősebbek talán az UNTB, azaz a biodiverzitás és biogeográfia univerzális elmélete, és a hiányzó fajokon alapuló „dark diversity” és a hozzá kapcsolódó modellek és elméletek. Az ökológia alapjainak trait alapú (jelleg alapú) újrafogalmazása szintén illeszkedik ebbe a trendbe.

SZEKCIÓ ELŐADÁSOK**Európai erdőgazdálkodás – Távol a természetes erdődinamikától**

Aszalós Réka^{1*}, Dominik Thom², Ódor Péter¹, Gálhidy László³, Kovács Bence¹, Standovár Tibor⁴, William S. Keeton⁵

¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

² *Technical University of Munich, School of Life Sciences, Ecosystem Dynamics and Forest Management Group, Freising, Németország*

³ *WWF Magyarország, Budapest*

⁴ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*

⁵ *University of Vermont, Rubenstein School of Environment and Natural Resources, Burlington, USA*

* *Előadó szerző: aszalos.reka@ecolres.hu*

Európában az intenzív erdőgazdálkodás alapvetően átalakította az erdők természetes dinamikáját a faanyagtermelés mennyiségének és minőségének fenntartása érdekében. A hozam optimalizálására irányuló szabályozás jellemzően csökkenti a biológiai sokféleséget és az erdők környezeti stresszel szembeni ellenálló-képességét. Nagyon fontos ezért olyan alternatív erdőkezelési módszerek kidolgozása és megerősítése, amelyek jobban illeszkednek az erdők természetes dinamikájához, a változó környezeti feltételekhez és a társadalmi igényekhez.

Az európai erdők természetes bolygatási rendszereit és a használt erdőgazdálkodási módokat egy három attribútumon alapuló index (Comparability Index, CI) alkalmazásával hasonlítottuk össze. Ezek a következők: a) a bolygatás/beavatkozás mérete (size), b) előfordulásának gyakorisága (frequency), és c) a bolygatás/beavatkozás után a területen maradó élőfa mennyisége (residual structure/retention), ami a bolygatás intenzitását fejezi ki. Tizenhárom ország szakembereivel töltöttünk ki egy részletes kérdőívet a boreális és mérsékelt övi európai erdőket érintő gazdálkodási módok jellemzőiről. Kiemelten négy erdőtípusról – lucfenyő, erdefenyő, bükk és tölgyfajok által uralt erdők – gyűjtöttünk részletes adatokat. A természetes bolygatások három fő attribútumának jellemzőit irodalmi áttekintés alapján állítottuk össze. A vizsgálatból a nem produktív erdőket és az ültetvényeket kizártuk.

A természetes bolygatások méretükben, gyakoriságukban és intenzitásukban nagyon változatosak, és eredményeink azt mutatták, hogy az európai erdőgazdálkodási módszerek ezt a komplexitást csak kis mértékben fedték le. A vizsgált európai erdők közel háromnegyedét vágásos üzemmóddal kezelik, és ezen belül is nagy a tarvágással történő felújítás aránya (52%), a szálaló üzemmódok aránya 10%, de összességében elmondható, hogy a mérsékelt égövben az erdők kezelése sokkal változatosabb, mint a boreális régióban. A bolygatás/beavatkozás után a területen maradó élőfa mennyiségét mutató attribútum nagyon fontosnak bizonyult az összehasonlításban. A szálalással kezelt, folyamatos erdőborítással jellemezhető erdőgazdálkodási módszer mutatta a három attribútum alapján a legnagyobb egyezést a természetes bolygatásokkal, de azok tér-, idő-, és intenzitásbeli változatosságának szintén csak kis tartományát fedte le. A többi erdőgazdálkodási mód esetében a maradó élőfa mennyisége jellemzően minimális, ami a nagyon alacsony CI értékben is megmutatkozik, így nagy divergenciát mutatnak a természetes bolygatásoktól. A természetes bolygatástól való nagy divergenciát mind a négy erdőtípus esetében feltártuk.

Nincs olyan erdőgazdálkodási mód, amely a természetes bolygatások tér- és időbeli komplexitását önmagában lefedné, ezért olyan holisztikus megközelítést javasolunk, amely többféle erdőgazdálkodási módszert integrál táji szinten, és a területen maradó élő- és holtfa mennyisége sokkal magasabb (hagyásfák, facsoportok, álló és fekvő holtfa). A hagyományos vágásos és szálaló üzemmódok alkalmazása mellett teret kell biztosítani a természetes erdődinamikával működő, háborítatlan erdőknek is, annak érdekében, hogy a biológiai sokféleség és az erdőfunkciók táji szinten megőrizhetők legyenek.

„Ha nem volna kerítés, akkor is lehetne látni, hol a határ...” – Parcella-léptékű tájhasználati sokféleség hatása a növényzetre

Babai Dániel^{1*}, Kun Róbert², Bartha Sándor³, Molnár Zsolt³, Malatinszky Ákos²

¹ *Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajztudományi Intézet, Budapest*

² *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*

³ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

* *Előadó szerző: babai.daniel@gmail.com*

A fajgazdag, hegyvidéki irtásréteket Európa legfajgazdagabb élőhelyei közt tartjuk számon. Ezeket a gyepeket a külterjes, kisparcellás gyepgazdálkodási rendszerek alakították ki és tartották fenn akár évszázadokon át. A külterjes gyepgazdálkodási rendszerekre jellemző volt egy parcella-léptékű tájhasználati mintázat. Célunk e tájhasználati mintázat növényzetre gyakorolt hatásának vizsgálata volt.

A kutatást Gyimesben, Gyimesközéplek településen, a Keleti-Kárpátokban, Romániában végeztük. Vizsgálatunkban három, a helyi gazdálkodók által meghatározott kaszálótípusban parcellánként elemeztük az egyéni gyepgazdálkodási gyakorlatokat, azok intenzitását, gyakoriságát (pl. trágyázás, kaszálás esetében), valamint az adott parcellák növényzetét, elsősorban a fajkészletet és a funkciós csoportok borításértékeit (Poaceae és Fabaceae fajok, egyéb „leveles” fajok – forbs). A gyephasználat jellemzőit valamennyi vizsgált parcella (n = 23) esetében a tulajdonossal (n = 16) készített strukturált interjúkkal tártuk fel. A kaszálóhasználat változásának megismerésére további fókuszcsoportos beszélgetéseket (n = 2), valamint félig-strukturált interjúkat (n = 85) szerveztünk, készítettünk. A növényzetet parcellánként három-három cönológiai felvétel reprezentálja (69 darab 16 m²-es cönológiai felvétel). Az interjúadatokat, a gyephasználat sokféleségét és egyenletességét kvalitatív és kvantitatív módon, a vizsgált parcellák növényzetét és a két adatsoport közötti összefüggéseket kvantitatív módon elemeztük.

A három vizsgált kaszálótípus esetében szignifikáns eltérés mutatkozott a parcella-léptékű gyepgazdálkodási lépések száma, intenzitása, és azok egyenletessége között. Mindezek következtében a kaszálóparcellák növényzete is eltérő volt. A kaszálóparcellák használatában mutakozó eltérések jellemzésére bevezettük a tájhasználati mikrodiverzitás fogalmát, amely a gyepek növényzetére is jelentős hatást gyakorol. Azok a modellek, amelyek figyelembe vették a tájhasználati mikrodiverzitást és a gyepgazdálkodási elemek egyenletességét, jobban magyarázták a gyepek fajkészletében megfigyelhető eltéréseket. Önmagában egyes kezelési lépések, így a trágyázás és a szénamurhával történő felülvetés is szignifikáns hatással volt a kaszálóparcellák fajkészletére, a borítási viszonyokra, de a parcella-léptékű tájhasználati sokféleség magyarázza legjobban a parcellák növényzete közötti különbségeket.

A gyepgazdálkodásra napjainkban számos ökológiai, gazdasági, társadalmi-kulturális és politikai hajtóerő hat, amelyek jelentős hatást fejtenek ki a gyepek fajgazdagságát pozitívan befolyásoló tájhasználati mikrodiverzitásra is. A homogenizáló hatású elemek (pl. a kaszálás időpontjának szabályozása) csökkenti a tájhasználati mikrodiverzitás mértékét, ezzel negatívan hat a gyepek fajgazdagságára is.

A parcella-léptékű tájhasználati diverzitás jelentős szerepet játszott a kaszálórétek biológiai sokféleségének fenntartásában a hagyományos, kisparcellás gazdálkodási rendszerekben. Ennek hátterében a gazdálkodók egyéni döntéshozatali mechanizmusai és a családi hagyományok állnak. Ezek jelentős hatást gyakorolnak a gyepek fajkészletére. Azonban a

tájhasználatot homogenizáló külső és belső hajtóerők veszélyeztetik a parcella-léptékű tájhasználat sokféleségét, ezzel a hegyvidéki irtásrétek fajgazdagságát is.

Nemzetközi és hazai trendek az állatfaj-visszatelepítések területén

Bajomi Bálint^{1,2*}, Takács-Sánta András³

¹ MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

² ELTE Biológia Doktori Iskola, Ökológia, Konzervációbiológia és Szisztematika Doktori Program, Budapest

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Társadalomtudományi Kar, Budapest

* Előadó szerző: bb@bajomi.eu

Kutatásaink során megvizsgáltuk, hogy az IUCN visszatelepítésekre kidolgozott útmutatójának használata ténylegesen elősegíti-e a programok sikerességét. Áttekintettük a hazai állatfaj-visszatelepítési projekteket, a hazai és nemzetközi kezdeményezések finanszírozását, és igyekeztünk minél teljesebben összegyűjteni a programok angol nyelvű szakirodalmát. Megvizsgáltuk a publikációk rendszertani megoszlását és annak viszonyát a biodiverzitás arányaihoz, illetve hogy időben hogyan változik a közlemények száma.

Vizsgálatainkhoz kérdőíveket használtunk, melyeket a programok vezetői töltöttek ki, illetve a systematic review módszereit részben felhasználva szakirodalmi adatbázisokban végeztünk kereséseket.

Eredményeink szerint a hazai programok és a nemzetközi vízimadár-visszatelepítési projektek adatai azt mutatják, hogy minél inkább betartják az IUCN-útmutató javaslatait, annál sikeresebbek a programok. Magyarországon 25-30 állatfaj esetén végeztek visszatelepítést – ezek változó színvonalon szervezett és dokumentált programok voltak. A nemzetközi és hazai kérdőívünket megválaszoló programvezetők adatai és szakirodalmi források szerint egy-egy program éves költsége az elenyésző összegtől az 1.340.000 USD-ig változik.

Az első általunk ismert publikáció, mely visszatelepítést javasol, 1891-ből származik. Az 1970-es évekig szórványosak voltak a közlemények, aztán fokozatosan emelkedett a számuk, napjainkban pedig évi több száz cikk, könyvfejezet, könyv jelenik meg a témában. Az állatrendszertani csoportok visszatelepítési programjairól szóló publikációk száma szignifikánsan eltér a programok arányaitól. Korábban más szerzők kimutatták, hogy a programok sem tükrözik a biológiai sokféleség valós arányait. Míg az ismert fajok túlnyomó többsége gerinctelen, a telepítések szakirodalmában csupán 3%-ot képviselnek. A publikációk majdnem fele emlősökkel, 27%-uk madarakkal foglalkozik.

Vizsgálatainkból arra lehet következtetni, hogy érdemes az IUCN útmutatóját használni a visszatelepítések során. Fontos, hogy alaposan előkészítsék a programokat, majd megfelelően szervezzék meg őket. A kiengedett egyedek monitorozása és a program publikálása a hazai és nemzetközi szakirodalomban szintén alapvető jelentőségű. Egy sikeres programhoz megfelelő forrásokat kell allokálni. A tudomány minden területén megfigyelhető, hogy hatalmasra duzzadt a szakirodalom, amely megnehezíti a kutatók munkáját. Bár így is rengeteg publikáció születik, más megfontolások nyomán – a rendszertani torzulás csökkentése és a tanulságok levonása érdekében – érdemes minden természetvédelmi program eredményét közzétenni.

Trofikus metatársulások modellezése Bayes-hálókkal

Johanna Häussler, Barabás György*, Anna Eklöf

Linköping University, Linköping, Svédország

* Előadó szerző: gyorgy.barabas@liu.se

Az előadásban bemutatok egy új módszert trofikus metatársulások modellezésére, amely segítségével meghatározhatjuk a fokozatos élőhelyvesztés következményeit táplálékhálózatokra. A módszer a klasszikus metapopulációs modelleket keresztezi a trofikus kölcsönhatások Bayes-hálókkal való leírásával. Ennek következtében több, a metapopulációk elméletéből ismert eredményt általánosíthatunk trofikus metatársulásokra, mint például a globális kihalási küszöb metapopulációs eltartóképességgel való jellemzését, vagy az élőhelyek rangsorolását aszerint, hogy azok mennyire fontosak a társulás fennmaradása szempontjából. Ennek segítségével bemutatom, hogy különféle élőhelypusztítási stratégiáknak milyen következményei vannak a társulások egészére nézve. Mindebből három fő eredmény rajzolódik ki. Egyrészt, a magasabb trofikus szintek fajait aránytalanul hátrányosan érinti az élőhelypusztulás. Másrészt, a metatársulások pusztulása jelentősen elodázható azáltal, hogy a legkevésbé fontos élőhelyeket vesszük el először. Harmadszor pedig, az élőhelyek véletlenszerű sorrendben való elvétele majdnem pontosan ugyanolyan rossz a metatársulásnak, mintha célzottan mindig az aktuálisan legértékesebb élőhelyeket vettük volna ki. Ebből következik, hogy természetvédelmi szempontból különösen fontos az élőhely-foltok értékének becslése, hogy azokat használhassuk fel emberi célokra, amelyek a legkevésbé bolygatják meg a metatársulás egészét.

**A tanulási hibák, a bevándorlás és a konformizmus hatása a kulturális rendszerekre –
Az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) énekének modell alapú vizsgálata**

Barta Karola Anna^{1*}, Garamszegi László Zsolt², Zsebők Sándor², Scheuring István³

¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*

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

³ *Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest*

* Előadó szerző: karolabarta@gmail.com

Egy állati populációban a kulturális diverzitás és stabilitás meghatározza a populáció alkalmazkodóképességét, túlélését. A kulturális diverzitás fenntartásában talán az egyik legfontosabb szereppel bírnak az új elemek arányát befolyásoló mechanizmusok, mint a bevándorlás és a hibás tanulás. Ezzel ellentétes hatása van a konformizmusnak, ami az állati kultúrák esetében az egyik leggyakrabban megfigyelt tanulási forma. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy ezek a különböző mechanizmusok együttesen hogyan hatnak egy kulturális rendszerre. A kulturális elemek szintjén bekövetkező változásokat a madáréneken vizsgáltuk egy egyed alapú modell segítségével. A modellt az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) egy pilisi populációjából származó adatok alapján építettük fel. A modellben az immigráció mértéke, a tanulási hibák gyakorisága és a konformitás erőssége változtatható paraméterekként szerepeltek. A modellből az egyedi és a populációra vonatkozó énekelem-repertoárok összetételére és időbeli változásaira vonatkozó információkat nyertünk ki, és ezeken az adatokon vizsgáltuk az egyes paraméterek hatását és hasonlítottuk őket össze hosszú távú valós adatokkal. A valós adatokkal a legjobb egyezést akkor érzük el, mikor a modellben mindhárom vizsgált mechanizmus jelen van. Mindez megerősíti, hogy a valóságban a tanulási hibák mellett az immigráció is fontos szerepet játszik a populációk kulturális diverzitásának kialakításában és fenntartásában. A konformista tanulási mód az örvös légykapó esetében is az egyik fő énektanulási mechanizmus lehet, melynek szerepe a gyakori énekelem-típusok hosszú távú megőrzésében, és ezáltal a populációra jellemző kultúra fenntartásában van. Eredményeink alapján ugyanakkor bizonyos paraméterkombinációk mellett a populációs énekelem-készletet egy viszonylag hosszan tartó metastabil állapot, és egy ezt követő gyors kulturális elszegényedés jellemezte, mely felhívja a figyelmet ezen rendszerek esetleges érzékenységre és sérülékenységre. Ennek jelentőségét növeli, hogy a migrációt befolyásolhatják a fajtól független, antropogén és környezeti hatások is, melyek a kulturális diverzitás csökkenésén keresztül gyors populációcsökkenéshez vezethetnek.

OpenBioMaps

Bán Miklós^{1*}, Bérces Sándor²

¹ *Debreceni Egyetem, MTA-DE Viselkedésökológiai Kutatócsoport, Debrecen*

² *Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest*

* Előadó szerző: banm@vocs.unideb.hu

Az OpenBioMaps egy ingyenes adatbáziskezelő keretrendszer és szolgáltatás biológiai adatok kezelésére, melynek minden funkciója a felhasználó közösség igényeinek kiszolgálására fejlődött ki. Eredeti célja a biodiverzitással kapcsolatos adatok kezelésének támogatása a kutatási, oktatási és természetvédelmi projektek számára. Felhasználói ennek megfelelően elsősorban természetvédelmi célú projektek, leggyakrabban biodiverzitással kapcsolatos adatokat kezelnek és tárolnak benne.

Az OpenBioMaps szoftverek tárháza az elmúlt tíz évben számos eszközzel bővült az adatbáziskezelésen és webes térképi adatmegjelenítésen túl az R csomagtól kezdve a terepi adatgyűjtő mobil alkalmazásokig, amelyeknek köszönhetően egy széleskörűen felhasználható adatkezelő eszközzé fejlődött. Tapasztalataink szerint sikerült olyan eszközöket adni a felhasználók kezébe, amelyekkel egyszerűsíteni tudják a biológia adatok és adatkapcsolatok kezelését a mindennapi munkák során.

Több mint 1000 aktív felhasználója van az OpenBioMaps projekteknek, akik körülbelül 100 projektben gyűjtenek és kezelnek adatokat OpenBioMaps szervereken OpenBioMaps alapú adatbázisokban. Miközben az OpenBioMaps felhasználói tábora folyamatosan növekszik, egyre újabb kihívásokkal nézünk szembe, és a kezdeti célokat is újra kell értékelnünk, és még inkább a megvalósítás legjobb útjait keresgélni. Jelenleg egyik kiemelt fejlesztési irányunk a kutatási eszközök integrálásának megvalósítása, amelynek elsődleges célja a természetvédelem és kutatás kapcsolatának erősítése. Olyan eszközöket szeretnénk fejleszteni, amelyeknek köszönhetően jelentős adatelőkészítést és adatkezelést igénylő elemzések könnyebben végezhetőek el, és a teljes elemzési és adatelőkészítési folyamat megosztható és megismételhető. Ezeknek a fejlesztéseknek köszönhetően reményeink szerint több adat és hamarabb kerül felhasználásra, ami javítani fogja a természetvédelem reaktivitását, és erősíteni fogja a kutatási eredményeken alapuló természetvédelem fejlődését.

Kiszáradás hatása dombvidéki kisvízfolyások bentikus kovaalga-közösségeire

B-Béres Viktória^{1*}, Kókai Zsuzsanna¹, Várbíró Gábor¹, Bozóki Tamás², Móra Arnold²,
Pernecker Bálint², Csabai Zoltán², Bácsi István³, Fekete Judit¹, Figler Aida³, Borics Gábor¹,
Boda Pál¹

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

² *Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Hidrobiológiai Tanszék, Pécs*

³ *Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen*

* Előadó szerző: beres.viktoria@gmail.com

Az antropogén tevékenység miatt felgyorsult globális klímaváltozás korunk egyik legnagyobb kihívása elé állította a kutatókat és a vízügyi szakembereket egyaránt. A válaszra váró központi kérdés az, hogy milyen szerepe van a klimatikus anomáliáknak a vízi közösségek szerkezetének tér- és időbeli alakulásában. A felszíni vizekben a klímaváltozás legszembetűnőbb következményei a szélsőséges időjárási jelenségek, úgymint szárazság, áradások. Ezen extremitásoknak köszönhetően hazai kisvízfolyásaink esetében már most tipológiai eltolódás figyelhető meg: az eddig állandó vízellátottságú kisvizek egyre gyakrabban száradnak ki, periodikus vízellátottságú vizekké alakulnak, ill. egyre gyakrabban vonul le rajtuk ún. villámárvíz.

Munkánk során dombvidéki kisvízfolyások bentikus algaközösségének taxonómiai és funkcionális mintázatát és diverzitását, ill. ezek kiszáradásra bekövetkező változását vizsgáltuk. A száraz periódus időtartalma hét és 266 nap közt mozgott. Feltételeztük, hogy a kiszáradás jelentősen megváltoztatja majd a közösség taxonómiai és jelleg alapú összetételét. Továbbá, hogy a kiszáradás jelentősen csökkenti majd a közösség diverzitását. Eredményeink hipotéziseinket csak részben támasztották alá. A kiszáradó vízfolyások közösségének összetétele jelentősen eltért az állandó vizekétől. Bizonyos fajok és bizonyos jellegek egyértelműen indikáltak a kiszáradó vizeket. Ezzel szemben sem a faj alapú, sem a funkcionális diverzitás nem különbözött szignifikánsan a két víztípusban. Azaz a vizsgált kisvízfolyások kovaalga-közösségeiben a kiszáradás nem járt funkcióvesztéssel. Mivel dombvidéki kisvízfolyásokban a bentikus algák az egyik legfontosabb primer producensek, ezért az, hogy az összetételbeli különbségek ellenére sem volt kimutatható diverzitáskülönbség a két víztípus között, rámutat arra, hogy a kiszáradó kisvizek nagyon nagy pufferkapacitással rendelkeznek. Ennek ismerete pedig elengedhetetlen a természetvédelmi és a vízgazdálkodási beavatkozások megtervezéséhez és kivitelezéséhez.

Egy ritka protiszta (*Apocarchesium arndti*) elterjedése, élőhelye és életciklusa

Becz Álmos*, Török Júlia Katalin

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet,
Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest** Előadó szerző: sbeczb2@gmail.com

A protiszták a természetes vizek táplálékhálózataiban alapvető szerepet töltenek be, és jelentősen hozzájárulnak a szerves anyagok ásványosításához. A protiszták közül kiemelt ökológiai jelentőséggel bírnak az élőbevonat peritrichái (Oligohymenophorea: Peritrichia), amelyek a biofilmek legabundánsabb csillósai közé tartoznak.

A Ráckevei (Soroksári) Duna-ág protiszta élőbevonatainak vizsgálata során 2019-ben egy faunára új peritricha genus (*Apocarchesium*) előfordulását rögzítettem. A 2020-as év további mintagyűjtései lehetőséget adtak a talált telepes peritricha további morfológiai vizsgálatára és életciklusának hiánypótló leírására.

Az *Apocarchesium* genust elsőként Ji és Kusuoka írta le a Japán Biva-tóból 2009-ben, majd egy további fajt Németország területéről Norf és Foissner írt le 2010-ben. A genus fajai látványos megjelenésük révén a protiszta biogeográfia fontos zászlóshajó-fajai közé tartoznak. Míg a japán típusfaj azóta Kínából és Észak-Amerikából is előkerült, addig a németországi fajnak további előfordulásai nem voltak ismertek.

A morfológiai vizsgálatok (protargol) alapján elmondható, hogy a magyarországi faj a németországi *Apocarchesium arndti* fajjal azonos. A faj új előfordulása támogatja Foissner moderált endemicitás elméletét, amely szerint a protiszta-fajok közel harminc százaléka endemikus lehet. A morfológiai vizsgálat során talált kisebb különbségek kriptikus fajképződésről árulkodhatnak. A magyarországi populáció genetikai vizsgálata jelenleg folyamatban van.

Amennyiben a konzervációbiológia feladata nem csak a szabad szemmel látható, mindenki által kedvelt fajok védelme hanem a biológiai sokféleség megőrzése, akkor a Ráckevei (Soroksári) Duna-ág fokozottabb védelme mellett szól annak még csak részleteiben feltárt, de annál értékesebb protiszta biótája is.

A közönséges selyemkóró kezelésének hatása a homoki parlagok növényközösségének összetételére

Berki Boglárka^{1,2*}, Halassy Melinda¹, Csákvári Edina¹, Mártonffy András³, Rédei Tamás¹, Cseceserits Anikó¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

*Előadó szerző: berki67@gmail.com

Az inváziós növényfajok világszerte veszélyeztetik az őshonos élővilágot. Sokféle mechanizmus okozhatja ezt, például átalakíthatják a környezetet vagy kiszoríthatják az őshonos fajokat. Hazánk egyik legveszélyesebb lágyszárú évelő inváziós faja a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.). A selyemkóró inváziója elsősorban degradálódott, másodlagos élőhelyeken jelentős, de veszélyezteti az elsődleges élőhelyeket is, például a nyílt homoki gyepeket. Ugyanakkor eddig kevés, döntően megfigyelésen alapuló vizsgálat foglalkozott csak a selyemkórónak a növény- és állatközösségekre gyakorolt hatásával, melyek során előzőnlött és nem előzőnlött területeket hasonlítottak össze. Ezen kutatások eredménye részben ellentmondó: negatív és pozitív hatását is kimutatták. A kutatásunk célja, hogy a selyemkórónak a környezeti változókra és a növényközösségekre gyakorolt hatását többféle megközelítéssel (megfigyelésen alapulva és kísérletesen) vizsgáljuk másodlagos homoki gyepekben, azaz parlagokon. Feltételezésünk szerint a selyemkóró hatása nem egységes: attól függ, hogy az inváziós faj milyen állománysűrűséget tud elérni.

A kutatás során tíz homoki parlagon jelöltünk ki három, selyemkóró által előzőnlött és egy nem előzőnlött 4 m × 4 m-es parcellát. Az előzőnlött parcellákon belül háromféle kezelést alkalmaztunk: (a) parcellában lévő selyemkóró föld feletti biomasszájának teljes eltávolítása évente kétszer, (b) parcellában lévő selyemkóró föld feletti biomasszájának részleges (= azaz a hajtások felének) eltávolítása évente kétszer, (c) kezelés-mentesség. A nem előzőnlött parcella kontrollként szolgált. A négyféle parcella egy parlagon egymáshoz viszonylag közel helyezkedett el, így a környezeti háttérük és történetük nem tér el jelentősen. A vizsgálatot 2019 júniusában kezdtük, amikor az első kezelés előtt növényzeti felvételezést és talajmintavételt végeztünk. A kezelést és növényzeti felvételezést 2020-ban megismételtük.

A mért talajtulajdonságok esetén (pH, mész, humusz, szerves szén, foszfor, kálium, nitrát) nem volt szignifikáns különbség a selyemkóró által előzőnlött és nem előzőnlött területek között, kivéve a humusz mennyiségét, ami a felső talajrétegben az előzőnlött területen több volt. A selyemkóró jelenléte az előzőnlött területeken befolyásolhatta a talaj humusztartalmát, feltehetően nagyobb az avar képződése, mint az őshonos növényfajoknak. Ugyanakkor a növényzetben jóval erősebb különbségeket találtuk a kiinduláskor: az előzőnlött területen sokkal kisebb a homoki specialisták borítása.

A két évig folytatott kezelések nem befolyásolták a selyemkóró hajtásszámát, de a borítása jelentősen csökkent a kezelt parcellákban 2020-ra. A selyemkóró által előzőnlött kvadrátokban csökkent 2020-ra a generalista növények borítása. A selyemkóró-borítás csökkenésének a homoki specialista növényekre nem volt hatása a vizsgálat első két évében.

Az eredményeinkből arra következtetünk, hogy a selyemkóró hatását alapvetően nem a talaj megváltoztatásán, hanem más mechanizmusokon keresztül (pl. árnyékolás) fejti ki. A kezelés csökkentette a borítását, de erre csak a már korábban jelenlévő, generalista növényfajok tudtak rövid távon reagálni, a specialisták nem.

Összefüggés a magyarországi erdei ökoszisztémák széntárolási képessége és a klímaváltozás között

Bidló András*, Horváth Adrienn

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron

*Előadó szerző: bidlo.andras@uni-sopron.hu

Az erdei ökoszisztémák – elsősorban szénmegkötési és -tárolási potenciáljuk révén – jelentős szerepet játszanak a klímaváltozás mérséklésében. A Föld növénytakarójában tárolt szén mennyisége meghaladja a légkörben (elsősorban CO₂ formájában) tárolt szén mennyiségét. A talaj szervesanyagában tárolt szén mennyisége többszöröse (közel ötszöröse) a légkörben található szén mennyiségének. Mind a növényzet, mind a talaj esetén kiemelt szerepet játszanak az erdei ökoszisztémák a szén körforgalmában és tárolásában.

Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy mekkora a hazai erdei ökoszisztémákban tárolt szén mennyisége, illetve erre milyen hatással lehet a klímaváltozás. A földfelszín feletti ökoszisztémában tárolt szén mennyiségét viszonylag könnyen tudjuk becsülni, hiszen a fás biomassza felmérésére több évtizede (évszázada) kialakult eljárások vannak. Problémát jelent az ágakban, a gallyakban, a levélzetben, illetve lágyszárú növényzetben tárolt szén mennyiségének meghatározása, ezek azonban az erdőállományokban alárendelt szerepet játszanak. A talajokban tárolt szén mennyiségéről viszonylag kevés adatunk van, ezért elsősorban ennek mennyiségét próbáltuk felmérni. Az ország különböző részein mértük fel a talajban és részben az állományban tárolt szén mennyiségét. Eredményeink azt mutatták, hogy az erdei ökoszisztémákban hektáronként több száz tonna (300-500 t) szén tárolódik szervesanyag formájában. Az erdőkben a föld feletti szén tárolásában legnagyobb szerepe a törzsnek van. A talaj szervesanyagában hasonló mennyiségű szén tárolódik, mint a föld feletti biomasszában. Eredményeink azt mutatták, hogy míg a jobb növekedésű, kedvező klimatikus körülmények között található erdőállományokban a föld feletti biomassza nagyobb mennyiségű szenet tárol, mint a talaj, addig a szárazabb erdőállományokban bár összességében kisebb mennyiségű szén tárolódik, ennek nagyobbik része található a talajban. Természetesen a termőhelyi körülmények mellett nagyban befolyásolja az erdőkben tárolt szén mennyiségét a fafaj, illetve annak kora, valamint az állomány összetétele is. Az elmúlt száz év magyarországi erdőtelepítései és az éves növedéket el nem érő fakitermelések miatt a hazai erdőállományok biomasszájában tárolt szén mennyisége folyamatosan nő.

Nem csak az erdőállományok hatnak – széntárolásukkal – a klímára, hanem a klíma is hat az erdőállományokra. Sajnos a kedvezőtlenbé váló klimatikus körülmények miatt a jövőben a hazai erdőállományok növedékének csökkenésével, az egészségi állapotuk romlásával, részben pusztulásával kell számolnunk. Ez nagyban csökkentheti az erdőállományok széntárolási képességét, sőt egyes becslések szerint előfordulhat, hogy a hazai erdőállományok – néhány évtized múlva – szénkibocsátók lesznek. Ennek elkerülése érdekében egy olyan döntéstámogató rendszert dolgoztunk ki, amely segítségével elő tudjuk segíteni az erdőállományok megfelelő adaptációját a klímaváltozáshoz (pl. a fafaj vagy a megfelelő erdőművelési eljárás megválasztásával). A klímaváltozáshoz adaptálódott erdőállományok elősegítésével, illetve az erdőtelepítésekkel el lehet érni, hogy a hazai erdőállományok a jövőben is nettó szénelnyelők legyenek.

Extenzív legeltetés hatása mocsaras élőhelyekre természetvédők és pásztorok élőhelyminőség-indikátorai alapján

Biró Marianna^{1*}, Molnár Zsolt¹, Öllerer Kinga^{1,2}, Lengyel Attila¹, Ulicsni Viktor¹, Szabados Klára³, Kiš Alen³, Ranko Perić³, Demeter László¹, Babai Dániel⁴

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Romanian Academy, Institute of Biology Bucharest, Bukarest, Románia

³ Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Újvidék, Szerbia

⁴ Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajztudományi Intézet, Budapest

* Előadó szerző: biro.marianna@ecolres.hu

A vizes élőhelyek legeltetése az elmúlt évszázadokban széles körben elterjedt volt Európában. A 20. század közepétől a legeltetés megszűnése egyre több helyen eredményezte a fennmaradó mocsarak biodiverzitásának csökkenését, mely elsősorban a magas termetű mocsári növények homogén állományokká záródása és a nyílt víz- és iszapfelszíneltűnése miatt következett be. Napjainkban egyre több helyen legeltetik a náddal, gyékénnyel, sással benőtt mocsarakat, főként természetvédelmi kezelésként. Az ilyen típusú élőhelykezelésekhez együttműködés szükséges a természetvédelem szakemberei és a helyi területhasználók között, amely ezen érdekcsoportok élőhelyminőség-indikátoraira is épülhet.

Kutatásunk célja az volt, hogy azonosítsuk a természetvédők és pásztorok által preferált indikátorokat a legeltetett mocsarak élőhelyminőségére vonatkozóan, illetve megtudjuk, hogy ezek az indikátorok hogyan változnak a legeltetés intenzitásának függvényében. Első lépésként az indikátorok és változásaik preferált trendjének azonosítása céljából free-listing interjúkat készítettünk a két érdekcsoport tagjaival. A vegetációfelméréseket három kutatási helyszínen végeztük (Kunkápolnási-mocsár/Magyarország; Töz mente/Románia; Boszut mente/Szerbia), helyszínenként 15 lokalitásban (öt fokú legelésintenzitási gradiens mentén, intenzitásonként 3–3 lokalitásban). A vegetációra vonatkozó attribútumokat minden lokalitásban 8–8 mintavételi körben mértük fel, és a legelésintenzitási gradiens mentén elemeztük.

A legelésintenzitás növekedésével mindhárom kutatási helyszínen szignifikánsan nőtt a nyílt víz- és iszapfelszínelt aránya, illetve szignifikánsan csökkent az avar felhalmozódása, a magas mocsári növényzet aránya, továbbá a vegetáció magassága és összegzett borítása. Az alfa, béta és gamma diverzitás, illetve a védett/veszélyeztetett fajok és a ritka iszapfajok száma mindhárom helyszínen növekvő tendenciát mutatott a legelésintenzitás növekedésével. Terepi felméréseink szerint a 15 vegetációs attribútum 73%-ban a preferált trend szerint változott a legelésintenzitási gradiens mentén. A magas mocsári növények csökkenése és a nyílt felszínelt növekedése mindkét csoport esetében fontos indikátor volt. A természetvédők számára az élőhelyminőség javulását jelző legfontosabb indikátorok ezeken kívül a védett növényfajok és a vízmadarak mennyiségének növekedése, illetve a növekvő habitat-heterogenitás volt, míg a pásztorok elsősorban a „jószágnak hasznos füvek” mennyiségének növekedését tartották még fontosnak. A legelésintenzitás erősödésével a természetvédelmi szempontból fontos nyílt felszínelt aránya, a védett növényfajok és a ritka iszapfajok előfordulása egyaránt növekedett, a magas, homogén vegetáció és az avarfelhalmozódás pedig csökkent; ugyanakkor mindez együtt járt a pásztorok számára fontos „jószágnak hasznos füvek” mennyiségének növekedésével.

Megállapítható, hogy nem volt olyan indikátor, amely a két csoport számára ellentétes irányú preferált trendet mutatott volna, így a mocsarak legeltetése nem ütközik a két vizsgált csoport érdekeivel. A természetvédelmi kezelések tervezésénél figyelembe vehető a foltos, helyenként erős mocsári legeltetés, mely fontos lehet a biodiverzitás fenntartásában, és a vizsgált közép-

európai tájakban hasznosnak mutatkozik a kezelést végző mindkét csoport, a pásztorok és a természetvédelem számára egyaránt.

Mesterséges intelligencia a Balaton vízminőségének műholdas megfigyeléséreBlix Katalin^{1*}, Tóth Viktor²¹ UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norvégia² ELKH Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany* Előadó szerző: katalin.blix@uit.no

A műholdas technológia lehetővé teszi a Balaton vízminőségének folyamatos és szinoptikus megfigyelését. Több vízminőséget leíró paraméter, például a víz klorofill-a, ill. lebegőanyag koncentrációi stb. származtatható a műholdon lévő műszer által gyűjtött adatból különböző algoritmusok használatával. Az optikailag komplex vizekben több optikailag aktív elem (algák, oldott vagy oldatlan szerves és szervetlen anyagok stb.) befolyásolja a visszaverődő fény mennyiségi és minőségi összetételét. A sekély tavak, illetve a folyók ilyen optikailag összetett vizeknek számítanak, és a távérzékeléssel rögzített adatokból számított vízminőségi paraméterek kiszámítása bonyolult folyamat, amihez gyakran a mesterséges intelligencia (MI) algoritmusokat hívnak segítségül. A víz klorofill-a koncentrációjának (algabiomassa) kiszámításához a Sentinel-3 Ocean and Land Color Instrument (S3 OLCI) adataiból használhatunk egy globális adatra tanított MI algoritmust, ami gyakran hibás eredményekhez vezethet lokális alkalmazásnál.

Ezért ennek a munkának a célja, hogy összehasonlítsa két klorofill-a becslő MI algoritmust a Balatonra alkalmazva S3 OLCI adatból. Az előadásunkban összehasonlítunk egy globális neurális hálózati (NN), S3 OLCI modellt egy balatoni vízparamétereken tanított szemi-analitikus algoritmussal (Gaussi Folyamat Regresszió – GFR, Bayes-i alapokkal). Bemutatjuk a GFR előnyeit, amely közé sorolható az átláthatósága és a követhetősége, miközben a neuronháló fekete doboz modellje csak a bemeneti-kimeneti információk alapján ismerhető meg. A NN és a GFR adatelemzési teljesítményének összevetéséhez a 2019-es balatoni algavirágzás felvételeit használtuk fel, hiszen a kiemelkedően magas klorofill-a tartalom nagy hibákat is eredményezhet.

Az összehasonlítás statisztikai értelmezése az mutatja, hogy ugyanannyi terepi és műholdas alapadattól a GFR hálózat 20-30%-kal pontosabban képes megbecsülni a víz klorofill-a értékét mind a magasabb ($>100 \mu\text{g l}^{-1}$), mind az alacsonyabb ($<10 \mu\text{g l}^{-1}$) tartományokban. Az elvégzett összehasonlítás kitűnően szemlélteti a távérzékelés pillanatnyi precizitását és használhatóságát a Balaton példáján, illetve a további MI és gépi tanulás elvi alapjait kihasználó algoritmus fejlesztésének szükségességét.

A kiszáradás hatása a makroszkopikus vízi gerinctelen közösségek szerkezeti és funkcionális összetételére

Boda Pál^{1*}, Bozóki Tamás², B-Béres Viktória¹, Fekete Judit³, Schmera Dénes⁴, Várbíró Gábor¹, Pernecker Bálint², Csabai Zoltán²

¹ Ökológia Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Debrecen

² Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Hidrobiológiai Tanszék, Pécs

³ Pannon Egyetem, Kémiai és Környezettudományi Doktori Iskola, Veszprém

⁴ Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany

* Előadó szerző: boda.pal@ecolres.hu

A klímaváltozás következtében egyre gyakrabban fordul elő szélsőséges vízjárás a vízfolyásokon, melynek hatása a közösségszerkezetre jelentős. A klímaváltozás hatására bekövetkező kiszáradások hazánkban is egyre gyakoribbá válnak, melyek elsősorban a hegy- és dombvidéki vízfolyások közösségeit érintik. Az ebbe a típusba sorolt vízfolyások magas diverzitással jellemezhető, sokszor unikális és kiemelten sérülékeny makroszkopikus vízi gerinctelen élőlényegyütteseinek jelentősége – a halak hiánya miatt – megnő, és felerősödik az életközösségekben betöltött relatív szerepük. A kiszáradással járó jelentős stresszhatás okozta változások jól nyomon követhetők a szerkezeti és funkcionális szinten is. Az állandó folyóvizek vizsgálata alapján már jól ismert közösségszervező mechanizmusok, mint a környezeti szűrők és a disperziós folyamatok egymáshoz viszonyított relatív szerepei a kiszáradás hatására megváltozhatnak. Ezért fontos az időszakos vízfolyásokban lezajló közösségszervező mechanizmusok tér- és időbeli vizsgálata időszakos kisvízfolyásokban. Hosszú távú projekt (4 év) keretében követjük nyomon, hogy hogyan változik a közösség szerkezeti és funkcionális összetétele a kiszáradási folyamat egyes fázisaiban és hogy mi a legfőbb közösségszervező erő. Elővizsgálataink során 2018-ban és 2019-ben évszakonként, azaz négy alkalommal vizsgáltuk a mecseki Bükkösdi-víz vízrendszerén található 50 vízfolyást. A mintázott vízfolyások között volt teljesen kiszáradó, olyan, amelyekben időlegesen megszűnt az áramlás, de a mélyebb medencékben maradt víz, és volt olyan, ahol a vízszint csökkent, de az áramló jelleg végig megmaradt. Ezek alapján kategorizáltuk a vízfolyásokat, és azok kiszáradással érintettsége és legutóbbi ismert kiszáradásuk ideje alapján hat kiszáradási típusba soroltuk őket. A vízi makrogerinctelen mennyiségi mintavételeket az AQEM multihabitat mintavételi módszer alapján végeztük el. A vízi makrogerinctelen-közösség szerkezetében bekövetkező változásokat fajszámmal és egyedszámmal, és különböző diverzitási metrikákkal jellemeztük. A makrogerinctelen-közösségek szerkezeti és funkcionális összetételében bekövetkező változásokat NMDS és PCA segítségével mutatjuk be. A vízfolyások makrogerinctelen alapú ökológiai minősítését is elvégeztük hazai állandó vízfolyásokra kidolgozott HMMI index segítségével. Közel 150 mintából több mint 325.000 egyed meghatározásával 159 taxon jelenlétét mutattuk ki. A kiszáradások hatására a közösségszerkezet minden esetben megbomlott, a fajszám és egyedszám csökkent, és az egyes funkcionális jellegek relatív gyakorisága a közösségben megváltozott. A kiszáradások hatása a zavarás bekövetkezését követő néhány hónapon át, maximum egy évig észlelhető, ez idő alatt/után a korábbi viszonyok még visszarendeződni látszanak. A visszarendeződés csak akkor következik be, ha a rákövetkező évben újabb kiszáradás nem fordul elő. Az ökológiai állapotértékelésre használt, állandó vízfolyásokra fejlesztett indexek előzetes eredményeink alapján jelentősen alulbecsülik a kiszáradó vízfolyások ökológiai állapotát. Emiatt javasolt a hazai monitorozó rendszerben is tipológiailag elkülöníteni ezeket kiszáradó kisvízfolyásokat és az állapotértékelésükhöz használhatóbb, pontosabb indexeket kidolgozni.

A közúti közlekedés természetkárosító hatása a magyarországi gerinces faunára – Szakirodalmi áttekintés

Borza Sándor^{1,2,3*}, Godó Laura¹, Csathó András István⁴, Valkó Orsolya¹, Deák Balázs¹

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

² *Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen*

³ *Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen*

⁴ *Független kutató, Battonya*

* Előadó szerző: borzas89@gmail.com

A közlekedés a civilizáció mindennapos működésének egyik legfontosabb alappillére. Az elmúlt évtizedekben világszerte jelentős mértékben növekedett mind az úthálózat hossza, mind a forgalomban levő gépjárművek száma. Utóbbi hatások egyre nagyobb terhet rónak a környezetünkre és az élővilágra, aminek következtében egyre gyakoribbá válnak az ember és állatvilág között kialakuló konfliktushelyzetek, mint például az állatok gépjárművekkel történő ütközése. Vizsgálatunkban összegyűjtöttük a hazai szakirodalomban elérhető publikációkat, annak érdekében, hogy összegezzük a közúti közlekedésnek a kétéltű-, hulló-, madár- és emlős-populációkra kifejtett káros hatásait. A szakirodalmi áttekintés során 37 közleményt találtunk, amelyekben 153 gerinces faj pusztulását regisztrálták a szerzők. Ezek közül 130 faj áll természetvédelmi oltalom alatt, amelyeknek elpusztulásából fakadóan milliárdos nagyságrendű természetvédelmi kár keletkezett és keletkezik jelenleg is a hazai gerinces faunában. A publikált adatok alapján a legnagyobb mértékű káros hatást a kétéltűek osztálya szenvedte el, mivel ebben a taxonban volt a legmagasabb az elütött egyedek száma, valamint a hazai fajkészlet kétharmada már bizonyítottan esett áldozatul közúti közlekedésnek.

Mit tudhatunk meg a kompetíciós kísérletekből a fajok együttélésének mechanizmusáról?

Botta-Dukát Zoltán

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót
botta-dukat.zoltan@ecolres.hu

Elméleti megfontolások alapján tudjuk, hogy két faj stabil együttélésének a feltétele az, hogy erősebb legyen a fajon belüli, mint a fajok közötti kompetíció. Más szavakkal, a fajok populációméret-növekedésének eltérően kell szabályozva lennie, ráadásul ahhoz, hogy az együttélés robosztus legyen (azaz széles környezeti tartományban lehetséges maradjon) a szabályozás módjának nem elég csak minimálisan különböznie (korlátozott hasonlóság elve). Ezeknek az elveknek az általános érvényességében biztosak lehetünk, de nem mondanak semmit arról, hogy a konkrét esetekben mik az együttélést lehetővé tevő szabályozási különbségek.

A fenti elvek alapján azt várjuk, hogy az együttélő fajok funkcionális jellegekben (functional traits) különbözni fognak, és minél nagyobb a különbség a jellegekben, annál gyengébb a fajok közötti kompetíció, és a kompetícióval összefüggő jelleget megtalálva következtethetünk az együttélés mechanizmusára. Míg az első hipotézis sok megfigyeléses vizsgálat tárgya, addig a kompetíció erősségére vonatkozó állítás csak kísérletesen vizsgálható. A kísérleti eredmények azonban sokszor ellentmondanak a várakozásnak: a kompetíció gyakran aszimmetrikus és erőssége a jellegek közti különbség előjelétől függően a különbséggel nő vagy csökken. Ez ellentmond az elméleti várakozások.

Három lehetőség van az ellentmondás feloldására: 1) mégsem jó az elmélet és el kell vetni; 2) a kísérleti eredményeket nem elég körültekintően értékeltük ki; és 3) a kísérleti körülmények eltérnek a természetestől, ezért a kísérletben valóban nem lehetséges az együttélés, de a természetben igen.

Az előadásban a második és a harmadik lehetőséget fogom körüljárni és példákkal illusztrálni. Az eredmények nem megfelelő értékelésének gyakori esete, hogy nem közvetlenül a populáció növekedési rátáját mérjük, hanem annak valamilyen proxy-ját. Ilyenkor előfordulhat, hogy a valóssal pont ellentétes következtetésre jutunk. Ha funkcionális jellegekkel dolgozunk, akkor nem szabadna elhanyagolnunk azok fajon belüli változatosságát. Amint azonban nem a fajra jellemző átlagokkal dolgozunk, szembe kerülünk azzal a problémával, hogy a mért jellegek nem csak hatnak a kompetícióra, de maguk is változnak a kompetíció hatására.

A legfontosabb különbség a kísérletek és a természetes körülmények között, hogy a kísérlet általában egy generációt vizsgál, állandó körülmények között. Elméletileg igazolt és terepi adatokon is megfigyelhető, hogy az időbeli (például évek közötti) környezeti fluktuációk hozzájárulhatnak az együttéléshez. A kísérletek eredményei indirekt bizonyítékot adnak arra, hogy ez a hozzájárulás jelentős, de a részletek a jelenleg használt kísérleti elrendezésekkel nem tárhatók fel.

A klíma és az emberi tevékenység lenyomata tavaink kovaalga-közösségein a Kárpátokban

Buczko Krisztina^{1*}, Korponai János^{1,2}, Szabó Zoltán¹, Stenger-Kovács Csilla³, Höhn Mária⁴, Ács Éva^{1,2}, Magyarai Enikő⁵

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest

² Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Baja

³ Pannon Egyetem, Természettudományi Központ, Veszprém

⁴ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

⁵ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

* Előadó szerző: buczko.krisztina@ecolres.hu

2016-ban indult útjára a Cryptic projekt, vagyis a „CRYPtogams’ Traits In the Carpathians”. A pályázat a kriptogámok jelleg-alapú vizsgálatát végzi fajszintű határozásokkal párhuzamosan. A munka elsősorban a kovaalgákra fókuszál a Kárpátok hegyi tavaiban, de alacsonyabban fekvő tavak is szerepelnek a vizsgálatokban, kombinálva a neo- és paleolimnológiai megközelítést. Összesen 53 tóból gyűjtöttünk kalibrációs adatbázishoz üledékfelszíni mintákat a Kárpátok tavainak legmélyebb pontjairól, ott, ahol a fúrások mélyülnek. 40 minta feldolgozása során 410 taxont különítettünk el, de számos tisztázandó kérdés maradt még, amelyek új taxonok leírásához vezethetnek. Az így felálló adatbázis kvantitatív rekonstrukciókra ad lehetőséget, elsősorban a pH és foszfortartalom változásának nyomon követésére.

A training set fejlesztése mellett nagyfelbontású kovaalga elemzés készült, elsősorban az elmúlt 200 év folyamatainak rekonstruálására. A Balea-tavon, melynek története során az utolsó három évtizedben drasztikus változások történtek, ezek a változások a tájhasználat és a légköri kiülepedéssel hozhatóak összefüggésbe, de az általános melegedés szerepe sem elhanyagolható. Az Ighiel-tóból kiemelt üledékmag multi-proxy elemzése ugyancsak bizonyítékokat szolgáltat a tájhasználat változásait illetően (erdőirtás, legeltetés, építkezések), és kimutatja a légköri ciklusok (NAO) szerepét is a tavi folyamatokban. Az üledék elemzése során a legdrasztikusabb változás a kovaalga-közösség összetételében mutatkozott: az 1980-as évektől két lépésben teljesen átalakult ez a közösség, a folyamatban pedig meghatározó szerepe lehetett a légkörből kiülepedő nitrogénnek. Az Ighiel-tóban jellegek szerint is csoportosítottuk a kovaalgákat, redundancia analízissel vizsgáltuk, hogy a különböző algaformákra milyen stresszorok, milyen mértékben hatnak. Megállapítottuk, hogy a hatóanyagok száma és magyarázó ereje is változik attól függően, hogy milyen jellegeket veszünk figyelembe (diatóma guildok, sejtméret, életforma, taxonómiai hovatartozás). Ezek a vizsgálatok kimutatták többek között a növekvő műtrágyahasználat következményeit a hegyi tavak élővilágára nézve. A Latorica-tó diatómákban elbeszélte ezer éves története egyértelműen klímavezérelt, adataink a Kis Jégkorszak kialakulásának idejéhez, az időszak értelmezéséhez járulhatnak jelentősen hozzá.

A kutatást az NKFIH támogatta (119208).

A másodköltés gyakorisága és az éves szaporodási siker összehasonlítása erdei és városi széncinege-populációk között

Bukor Boglárka^{1*}, Seress Gábor², Pipoly Ivett^{1,2}, Sándor Krisztina¹, Sinkovics Csenge¹, Vincze Ernő^{1,2}, Liker András^{1,2}

¹ Pannon Egyetem, Természettudományi Központ, Viselkedésökológiai Kutatócsoport, Veszprém

² MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Veszprém

* Előadó szerző: bukor.boglarka@gmail.com

Számos madárfajhoz hasonlóan a városokban költő széncinegék (*Parus major*) is jelentősen kevesebb utódot nevelnek fel egy fészekaljából, mint erdei fajtársaik. Ugyanakkor elképzelhető, hogy a szaporodás szezonálisan korábbi kezdése miatt városokban a madarak gyakrabban költenek másodszer is egy évben, így kompenzálva az egy fészekaljra jutó alacsonyabb utódszámot. Hogy ezt a hipotézist megvizsgáljuk, hosszú távú adatsoron hasonlítottuk össze erdei és városi széncinege-populációkban 1) az egy és két fészekaljat felnevelő tojók arányát, valamint 2) a tojók által évente kiröptetett fiókák számát. Az élőhely (erdő vagy város) mellett teszteltük még, hogy a tojó korának, az évi első költés kezdetének és sikerességének van-e hatása a két vizsgált változónkra.

Két városi (Veszprém, Balatonfüred) és két erdei (Szentgál, Vilma-pusztá) széncinege-populáció szaporodását követtük nyomon 2013 és 2019 között. Összesen 387 egyedileg azonosított széncinege tojó 822 fészkeléséről gyűjtöttünk adatokat. Eredményeink szerint az egy évben kétszer fészkelő tojók aránya trendszerűen nagyobb a városi (44%), mint az erdei populációkban (36%). Ugyanakkor, ez a különbség nem konzisztens élőhely-típuson belül, mivel az egyik erdei területen jelentősen alacsonyabb a másodköltő tojók aránya (Vilma-pusztá: 24%) a másik három területhez képest (Veszprém: 46%; Balatonfüred: 41%; Szentgáli erdő: 43%). Azaz a városban költő madarak nem végeznek konzisztensen gyakrabban másodköltést egy szaporodási szezon során, mint az erdei fajtársaik. Az idősebb (így vélhetően tapasztaltabb), valamint a sikertelen első költéssel rendelkező tojók nagyobb valószínűséggel kezdtek másodköltésbe.

Az évente kireptetett fiókák száma a városi élőhelyen alacsonyabb volt (átlag = 7,1 fióka/tojó; SD = 3,81) mint az erdei élőhelyen (átlag = 10,9 fióka /tojó; SD = 4,42). Ez a különbség annyira jelentős, hogy városokban csak a kétszer költő tojók tudtak annyi fiókát kiröptetni egy évben, mint erdőben az egyszer költő tojók. Az erdei kétszer fészkelő madarak utódszáma volt szignifikánsan a legmagasabb.

Eredményeink tehát nem támasztják alá, hogy a városi cinegék gyakoribb másodköltésekkel képesek lennének hatékonyan kompenzálni a fészekaljankénti alacsonyabb szaporodási sikert. A városi madarak éves szaporodási sikere elmarad az erdei fajtársaikétól, ami akár általánosan alacsonyabb fitneszt is jelenthet, ha az egyedek nem kompenzálják ezt más mechanizmusokkal, például magasabb téli túléléssel.

A lokális élőhelyi változók és a regionális fajkészlet szerepe az urbanizált vízfolyások halegyütteseinek szerveződésében

Czeglédi István^{1*}, Kern Bernadett¹, Tóth Rita¹, Seress Gábor², Erős Tibor¹

¹ *Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany*

² *MTA-PE Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Veszprém*

* *Előadó szerző: czegledi.istvan@blki.hu*

Az urbanizáció halfaunára gyakorolt hatásainak megértéséhez kulcsfontosságú a halegyüttesek szerveződését meghatározó folyamatok minél pontosabb megismerése. Munkánkban a lokális élőhelyi változók, a regionális fajkészlet és az urbanizáció mértékének hatását vizsgáltuk kisvízfolyások halegyütteseire. Eredményeink alapján a vizsgált vízfolyások élőhelyi változói nagymértékű változatosságot mutattak, mely nem függött össze egyértelműen az urbanizáció mértékének leírására használt változók (települések humánpopuláció mérete, urbanizációs index) alakulásával. Kimutattuk továbbá, hogy a vizsgált kisvízfolyások urbanizált, és ahhoz tartozó referencia szakaszai halegyüttes-szerkezetének hasonlósága nagymértékű változatosságot mutatott, valamint, hogy a vizsgált kisvízfolyás-szakaszok a halegyüttes-szerkezet alapján összességében nem választhatóak szét urbanizált és referencia típusokra. Eredményeink alapján a lokális élőhelyi változók és a regionális fajkészlet hatása jelentősebbnek bizonyult, mint önmagában az urbanizáció mértéke, mely csupán kis mértékben befolyásolta a halegyüttesek szerkezetét.

Szukcesszió és egyszeri természetvédelmi kezelés hatásai: a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) tömegességének változása homoki parlagon

Csecserits Anikó^{1*}, Berki Boglárka², Halassy Melinda¹, Kövendi-Jakó Anna¹, Mártonffy András², Rédei Tamás¹, Szitár Katalin¹, Botta-Dukát Zoltán¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

* Előadó szerző: csecserits.aniko@ecolres.hu

Az inváziós növényfajok terjedése valószínűleg az egyik legfontosabb veszélyeztetője az őshonos fajoknak és közösségeknek, emiatt számos természetvédelmi kezelést is végeznek ellenük. Ugyanakkor kevés vizsgálat követi hosszú távon akár a terjedésüket, akár a kezelésük eredményességét. Hazánk egyik jelentős özönnövénye az évelő lágyszárú selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), mely leginkább homoki parlagokon és zavart homokgyepekben válik dominánssá. Egy 2000-ben indult parlag-szukcessziós vizsgálatunk helyszínén 2014-ben selyemkóró elleni vegyszeres kezelést végeztek. A vizsgálat állandó mintavételi helyei alkalmat adtak a kezelés hatásának megfigyelésére is.

Kutatásunk során egyrészt a növényzet és ezen belül is a homoki specialista fajok, másrészt a selyemkóró tömegességének változását követtük kiskunsági felhagyott szántókon és szőlőkön. Megvizsgáltuk, hogy van-e kapcsolat a selyemkóró tömegessége és annak változása és a többi növényfaj tömegességének változása közt.

A kutatás kezdetén a vizsgált parlagokat a felhagyás ideje alapján négy korcsoportba soroltuk (1–6, 7–11, 12–25 és 26–35 éve felhagyott parlagok). A vizsgálatunk során korcsoportonként 10–10, összesen 40 db 4 m × 4 m-es állandó mintavételi négyzetben készítettünk növényzeti felvételt 2000 és 2020 között, hét időpontban. A növényzeti változásokat (selyemkóró borítása, teljes növényzeti borítás, homoki fajok borítása, valamint a selyemkóró borítás és homoki fajok borítása közti kapcsolatot) lineáris kevert modellek segítségével vizsgáltuk, melyekben a korcsoport és a felvétel időpontja fix, míg a mintavétel helye random faktorként szerepelt.

A fiatal parlagok korcsoportjában nőtt 2000 és 2020 között, míg az időkben nem változott a homoki specialista növényfajok mennyisége. A selyemkóró a művelés felhagyása után fokozatosan vált dominánssá, de csak a parlagok egy részén, korcsoporttól függetlenül. A vegyszeres kezelés hatására a faj tömegessége lecsökkent, de nem tűnt el a parlagokról. A kezelést követő öt év alatt újra megnőtt a tömegessége, néhol elérte a kezelés előtti szintet. Ugyanakkor a homoki specialista növényfajok tömegessége a kezelés után öt évvel sem nőtt szignifikánsan, tehát egyelőre nem történt jelentős regeneráció a korábban selyemkóróval előzőlött területeken.

Eredményeink arra utalnak, hogy a parlagok spontán szukcessziója lassú, több évtizedig elhúzódó folyamat. Ugyanakkor bizonyos inváziós fajok (esetünkben a selyemkóró) jelentős tömegesség-növekedésre lehetnek képesek egy évtizeden belül. A vizsgált esetben a selyemkóró kiszorítása nem bizonyult tartósnak, a kezelt inváziós faj pár év elteltével kompenzálni tudta a kezelés hatását. Ez arra utal, hogy a természetvédelmi kezeléseken egyrészt hosszabb távú tervezés szükséges, másrészt felmerül, hogy a problémás inváziós faj eltávolítása mellett más tényezőknél is változtatni kell a siker érdekében. Ilyen lehet az aktuális propagulum-limitáltság megszüntetése magvetéssel vagy a domináns tájhasználat változtatása, például rendszeres kaszálás alkalmazása.

Populációk térbeli fenotípusos és neutrális genetikai változatosságának vizsgálata óceáni szigeteken és szárazföldön

Csergő Anna Mária^{1,2*}, Kevin Healy^{1,3,4}, Maude E. A. Baudraz¹, David Kelly¹, Ruth Kelly¹, Darren O'Connell^{1,5}, Fionn Ó Marcaigh¹, Annabel Smith^{1,6}, Jesus Villellas^{1,7}, Cian White⁸, Qiang Yang^{1,9}, Yvonne M. Buckley¹

¹ Trinity College Dublin, School of Natural Sciences, Department of Zoology, Dublin, Írország

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, Növénytani Tanszék, Budapest

³ University of St. Andrews, School of Biology, St. Andrews, Egyesült Királyság

⁴ National University of Ireland Galway, School of Natural Sciences, Galway, Írország

⁵ University College Dublin, School of Biology and Environmental Science, Dublin, Írország

⁶ The University of Queensland, School of Agriculture and Food Sciences, Gatton, Ausztrália

⁷ The National Museum of Natural Sciences, CSIC, Madrid, Spanyolország

⁸ Trinity College Dublin, School of Natural Sciences, Department of Botany, Dublin, Írország

⁹ University of Konstanz, Department of Biology, Konstanz, Németország

*Előadó szerző: csergo.anna.maria@uni-mate.hu

Az élőhelyek fragmentációjának, végsőképpen elszigetelődésének globális méreteire tekintettel szükségessé vált olyan prediktív ökológiai modellek kidolgozása, amelyek időben előre jelezhetik az izolációval járó kockázatokat. Ehhez mindenképp először az elszigetelődés fogalmának tisztázása szükséges. Az óceáni szigetvilágra kidolgozott szigetjelenség aspektusai (egyensúlyi dinamika, izolált populációkat érintő új ökológiai-evolúciós nyomások) a szárazföldön is azonosíthatók. Azonban a szárazföldi populációk közötti génáramlást gyakran megkönnyíti az élőhelyek térbeli és időbeli érintkezése, mely esetben a térbeli variabilitás fő várható oka a földrajzi távolság általi elszigetelődés. Az óceáni szigetek és szárazföldi populációk térbeli változatosságának összehasonlítása tágabb fogalmi keretet nyújthat a földrajzi elszigetelődés mechanizmusainak vizsgálatára. Ugyanakkor a populációk térbeli változatosságát kiváltó okok nem mindig földrajzi jellegűek, hiszen gyakran még a szigetvilág egyediségét is az ökológiai, és nem a földrajzi távolság határozza meg.

Tanulmányunkban megvizsgáltuk a földrajzi és ökológiai távolság hatását a növény- és állatpopulációk térbeli fenotípusos és neutrális genetikai változatosságára, összehasonlításban óceáni szigeteken és a szárazföldön. A vizsgálathoz 129 olyan publikáció adatait digitalizáltuk, amely egyazon faj legalább két-két populációját tanulmányozta szigeteken, illetve a szárazföldön (összesen 1193 szigeti és 1021 szárazföldi populáció 13037 adatát használva fel). A Bayes-i inferenciára épülő modellekben a függő változó a populáció-párok arányának logaritmusosa volt, a fix hatás a földrajzi helyzet (sziget vagy szárazföld), földrajzi távolság, ökológiai (klimatikus) távolság és a taxonómiai besorolás (növény vagy állat), a random hatás a tanulmány, faj, filogenetika, taxonómiai csoportok voltak. A genetikai modellek heterozigótáság, lókuszonkénti allélszám, genetikai polimorfizmus, genotípus változatosság stb. értékeket, míg a tágabb értelemben vett fenotípusokra vonatkozó modellek jellegeket (méret, súly), életmenet-összetevőket (túlélés, szaporodás), fiziológiai stb. méréseket foglaltak össze.

A genetikai sokféleséget nem befolyásolta jelentősen a populációk földrajzi és ökológiai távolsága, földrajzi helyzete vagy taxonómiai besorolása, habár a földrajzi távolság valamivel gyakrabban növelte a populációk közötti különbségeket. A szigeteken már minimális földrajzi távolság mellett is magas volt a populációk térbeli fenotípusos variabilitása (jóval magasabb,

mint a szárazföldön), míg a szárazföldi populációk között csupán a földrajzi távolság növekedése emelte némileg a különbségeket.

Tehát az óceáni szigeteken erőteljesebben megmutatkozott, hogy a fenotípusos variabilitás és a neutrális genetikai diverzitás eltérő folyamatok eredménye. A szigeteken a neutrális genetikai diverzitási mintázatoknál kifejezettebb volt a fenotípusok változatossága, jelezve a szigetek kapcsán jól ismert erőteljes evolúciós folyamatokat. Eközben a szárazföldi populációk valószínűleg kedvezőbb térbeli és időbeli kapcsolatai a fenotípusos változatosságot alacsonyabb szinten tartották.

Összefoglalásként elmondható, hogy a populációk térbeli fenotípusos variabilitása elsősorban az élőhely-rendszerek alacsony átjárhatóságának köszönhető, míg a neutrális genetikai diverzitási mintázatokra a földrajzi, és különösen a klimatikus távolság lassabban vagy ritkábban fejti ki a hatását.

Kisléptékű környezeti heterogenitás és gyepi biodiverzitás kapcsolata szárazgyepi élőhelyszigeteken

Deák Balázs^{1*}, Kovács Bence², Rádai Zoltán¹, Iva Apostolova³, Kelemen András¹, Kiss Réka¹, Lukács Katalin¹, Salza Palpurina³, Desislava Sopotlieva³, Báthori Ferenc¹, Valkó Orsolya¹

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

² *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Erdőökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*

³ *Bulgarian Academy of Sciences, Szófia, Bulgária*

* Előadó szerző: debalazs@gmail.com

A mezőgazdasági tájakban fennmaradt gyepi élőhelyszigetek, mint például a kunhalmok, kis méretük ellenére jelentős természetvédelmi funkcióval rendelkeznek, számos esetben nyújtanak menedéket az intenzív művelés miatt veszélyeztetetté vált gyepi fajoknak. A topográfiaileg változatos élőhelyszigeteken számos, eltérő abiotikus tulajdonságokkal bíró mikroélőhely fordulhat elő együttesen, ami potenciálisan tovább növelheti ezen élőhelyek biodiverzitás-megőrző jelentőségét. Vizsgálatunkban nyolc magyarországi és nyolc bulgáriai gyepes halmon vizsgáltuk a környezeti heterogenitás és a növényzeti fajgazdagság és fajkompozíció közötti kapcsolatokat. A halmokon található gyepi mikroélőhelyeken (különböző kitétséggű lejtők és a halom teteje) és a tájban fennmaradt sík kitétséggű szárazgyepeken botanikai és mikroklimatológiai felmérést végeztünk, valamint megmértük a talajnedvességet és a talaj kémiai tulajdonságait. A halmokon a topográfiai heterogenitás következtében olyan mikroélőhelyek meglétét mutattuk ki, amelyek mind mikroklimatikusan, mind talajtulajdonságokban jól elkülönültek egymástól. A mikroélőhelyek evidens északi (hűvös, nedves) és déli (meleg, száraz) elkülönülése mellett kimutattuk, hogy a halmok keleti és nyugati lejtőin dinamikusan változó környezeti feltételek vannak jelen, melyeket jelentős napi ingadozás jellemez, különösen a léghőmérséklet és a páratartalom tekintetében. A mikroélőhelyekre jellemző környezeti változatosság, és a környezeti paraméterek dinamikus változása egy egyedi, mikroélőhely-specifikus fajösszetétel kialakulását eredményezte. Ennek következtében a halmokon egymástól néhány méterre jelentősen eltérő élőhelyi igényű sztyeppi és erdőssztyeppi fajok populációi fordultak elő. Vizsgálatunk eredményei rámutattak, hogy a nagy topográfiai változatossággal bíró, természetes vegetációval borított tájalelemek a területükhöz képest nagy biodiverzitást képesek fenntartani, ami által nagyban hozzájárulnak a mezőgazdasági tájak biodiverzitásának fenntartásához.

Száz év kudarc a kocsányos tölgyesek természetes felújulásában: a kórokozó jövevénylisztharmat elmélete

Demeter László^{1*}, Molnár Ábel Péter², Öllerer Kinga^{1,3}, Kiš Alen⁴, Csóka György⁵, Vadász Csaba⁶, Horváth Ferenc¹, Molnár Zsolt¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő

³ Romanian Academy, Institute of Biology Bucharest, Bukarest, Románia

⁴ Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Újvidék, Szerbia

⁵ Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

⁶ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

* Előadó szerző: demeter.laszlo@ecolres.hu

A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) egyike hazánk és Európa erdőgazdasági, természetvédelmi és kultúrtörténeti szempontból is legfontosabb fafajainak. Az általa uralt természetszerű keményfás erdők egyik legjelentősebb problémája, hogy az erdők lékeiben nem marad meg és nő fel a természetes újulat, ami a folyamatos utánpótlást biztosíthatná. A természetes újulat pusztulásának okaként a szakirodalom a túltartott vadállományt, a megváltozott tájhasználatot és a talajnedvesség csökkenését nevezi meg. Ám ezek a tényezők nem magyarázzák meggyőzően a kocsányos tölgy megmaradó újulatának hiányát a faj teljes elterjedési területén. A tölglylisztharmat (*Erysiphe* spp.) a tölgyek (különösen a kocsányos tölgy) erdész szakma által jól ismert kórokozója. Az európai növénykórtan és erdészettudomány is hatalmas tudást halmozott már fel arról, hogy milyen károkat képes okozni csemetekertekben, tarvágást és fokozatos felújítógáást követő felújításokban, vagy éppen fiatalosokban. Ennek ellenére, ahogy Európa-szerte, úgy hazánkban sem szoktak úgy gondolni a lisztharmatra, mint a kocsányos tölgy természetes felújulását és felújítását súlyosan korlátozó tényezőre. Tanulmányunkban 130 év erdészeti, erdőtörténeti, növénykórtani, ökofiziológiai irodalmát és terepi tapasztalatait értékelve kidolgoztuk a kórokozó jövevénylisztharmat elméletét. A lisztharmat járványszerű fellépését először 1907-ben említik Franciaországból. A betegséget egy ázsiai eredetű fajegyüttes (*E. alphitoides*, *E. quercicola*, *E. hypophylla*) okozza. A tölglylisztharmat csak a friss, fejlődő hajtások leveleit képes megfertőzni. Az idegenhonos kórokozó jelentősen korlátozza a csemeték magassági és vastagsági növekedését, csökkenti az árnyéktűrő-képességüket, érzékenyebbé teszi őket az aszályra, és súlyos fertőzés esetében közvetlen pusztulásukat is okozhatja. Tanulmányunkban rámutattunk arra, hogy a kórokozó jövevénylisztharmat elmélete – a korábbi, „zárt erdő”- és „fáslegelő”-elméleteket kiegészítve – jól magyarázza a kocsányos tölgy természetes felújulásának hiányát és a természetes újulatra alapozott felújítás nehézségeit. Mindazonáltal az elmélet megerősítése érdekében további terepi vizsgálatok szükségesek.

Erdészeti kezelések hosszú távú hatásai futóbogár-együttesek szerkezetére, a közösségi szinttől az egyedi viselkedésig

Elek Zoltán^{1*}, Jana Růžičková¹, Ódor Péter²

¹ MTA-ELTE-MTM Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: zoltan.elek2@gmail.com

A funkcionális jellegek alkalmazásával az ökológiai kutatásokban lehetőség nyílik annak feltárására, hogy az életközösségek működési szerkezete mennyire változik a különböző zavaró hatásokra. Kevés korábbi vizsgálat foglalkozik azzal, hogy a hagyományos, faj alapú diverzitási metrikákat és funkcionális megközelítést összehasonlítsa az erdészeti kezelés alatt álló élőhelyek bogárközösségei esetén. Még kevesebb vizsgálat próbálja az egyedi viselkedés (mozgásmintázat) szerepét összekötni a közösségi szintű mintázatokkal. Egy hosszú távú vizsgálatban (2014–2018) arra kerestünk választ, hogy négyféle erdészeti kezelés (kezeletlen kontroll állományhoz viszonyítva: vágásterület, hagyásfacsoport, egyenletes bontás [vágásos üzemmód elemei], valamint lékvágás [örökerdő üzemmód beavatkozása]) hogyan hatnak a futóbogár-együttesek (Coleoptera: Carabidae) szerkezetére a faj alapú és funkcionális diverzitási metrikák alapján. Vizsgálatainkat kiegészítettük az egyedi mozgásmintázatok nyomon követésével is, amivel az élőhelyhasználat viselkedési aspektusára kerestünk választ. A közösségi szintű változásokat talajcspadékkal mintáztuk évi két alkalommal, míg az egyedi mozgásmintázatok leírását jelölés-visszafogás és rádiótelemetria segítségével valósítottuk meg. A közösségszerkezetben leginkább a fajösszetétel változása volt a meghatározó mintázat; a kontroll állományok, a tarvágások és a hagyásfacsoportok futóbogár-együttesei különböztek a többi kezelési típustól. Valamint a gyűjtött futóbogarak területenkénti összegyedyszáma mutatott jelentős csökkenést a vizsgálat ideje alatt. A kezelések hatása jobban megnyilvánult a funkcionális jellegek eltéréseiben: a tarvágásokban és hagyásfacsoportokban a nyílt élőhelyekhez kötődő, valamint a generalista, többnyire mindenevő fajok határozták meg a magas funkcionális diverzitást a Rao-féle kvadratikus entrópia alapján. Ezzel szemben a kontrollban, az egyenletes bontásban és a lékben inkább a funkcionális redundancia jellemző, amelyet többnyire ragadozó életmódú, erdei specialista fajok határoznak meg. Az egyedek eltérő mozgásmintázatot mutattak a különböző kezelésekből. Habár a nyomon követett állatok mozgásmintázata jelentős mértékben egyedi volt, azok az állatok, amelyek a kezelt állományokban (tarvágás és egyenletes bontás) lettek kiengedve, rövid időn belül a zárt, kezeletlen erdőkbe vándoroltak. Eredményeink alapján úgy gondoljuk, hogy a kezelt élőhelyeken detektált nagyobb aktivitás hátterében a táplálékforrások újracsatlakozása állhat. Míg a kezeletlen homogén erdőkben a források jelentősen limitáltak, és azokért nagy versengés folyik a talajfelszínen lakó, főként nagytestű *Carabus* fajok között, addig a kezelt állományok jellemzően heterogénebb növényzeti struktúrája csökkenti a forráslimitáltságot. Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy azok a következtetések, amelyeket az aktivitás-denzitás adatok alapján a futóbogár-együttesek fajösszetételére és szerkezetére vonatkozólag teszünk, torzulhatnak az egyedek viselkedési plaszticitása miatt. Ezért fontosnak tartjuk az egyedi nyomon követésen alapuló technikák szélesebb körű alkalmazását. A kutatást az OTKA (K-18 128441) és a Magyar Tudományos Akadémia (MTA KEP) támogatta, a kutatás a Pilisi Parkerdő Zrt. és az Ökológiai Kutatóközpont együttműködésében valósult meg, a kutatás honlapja: www.piliskiserlet.ecolres.hu/.

A statikus és dinamikus vízborítás hatása nádas élőhelyek biológiailag felvehető és összelem-koncentrációjára

Engloner Attila^{1*}, Németh Kitti¹, Óvári Mihály²

¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Budapest*

² *Energiatudományi Kutatóközpont, Budapest*

* *Előadó szerző: engloner.attila@ecolres.hu*

A vizes élőhelyek parti övének nádasai változatos hidrológiai viszonyok között fejlődhetnek. Alig változó, közel statikus vízmélységgradiens mentén; vízszíntingadozásnak, árasztásoknak kitett parti zónákban és úszó nádszigeteken egyaránt nagy kiterjedésű állományok alakulhatnak ki. Az előadás bemutatja, hogy a különböző termőhelyi viszonyok hogyan befolyásolják az üledékben és a rizoszférában lejároló folyamatokat, és ezen keresztül a szubsztrát biológiailag felvehető és összelem-koncentrációit, valamint a növényi részek kémiai összetételét.

Statikus vízmélységgradiens mentén az üledék elemösszetétele fokozatosan változik a nyílt víz irányában. Folyóvízi környezetben az árhullámmal érkező lebegtetett hordalék és a dinamikusán változó redox állapotok eltérően, és az idő függvényében hatnak a biológiailag felvehető frakcióra és összelem-koncentrációkra.

Annak ellenére, hogy az egyes szervek elemakkumulációjának élőhelytől független törvényszerűségei is vannak, a nád kiválóan alkalmas az üledékben lejátszódó redoxifolyamatok és az antropogén szennyezések bioindikációjára.

Munkánkat az OTKA (K 106177) és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatta.

Egyes rovarfogyasztó ragadozó csoportok erdőegészségre ható ökoszisztéma-szolgáltatásainak vizsgálata hazai tölgyesekben

Eötvös Csaba Béla^{1*}, Fürjes-Mikó Ágnes¹, Gáspár Csaba¹, Paulin Márton¹, Kárpáti Marcell¹, Csósz Sándor², Hirka Anikó¹, Csóka György¹

¹ *Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred*

² *MTA-ELTE-MTM Ökológiai Kutatócsoport, Budapest*

* *Előadó szerző: eotvos.csaba@uni-sopron.hu*

A ragadozás egy nagyon erős közösségszervező ökológiai funkció, így jelentősége minden szempontból kiemelt. Az erdők egészsége tekintetében a lombfogyasztó fajok természetes kontrollja az egyik legfontosabb ökoszisztéma-szolgáltatás, mivel már kismértékű lombfogyasztás is erős negatív hatást gyakorolhat a fák vegetatív és generatív folyamataira. Hipotézisünk szerint az olyan ragadozók hiánya, mint a nagy tömegben élő hangyák és az odúlakó énekesmadarak, a potenciális zsákmányaik abundanciájára és diverzítására jelentős hatással vannak, így közvetve az erdő egészségi állapotát is befolyásolják. Két mátrai élőhelytípusban végeztük kutatásainkat: az egyik helyen az erdei vöröshangyák (*Formica rufa*) jelenlétének-hiányának hatásait tanulmányozhattuk. Erre a mintaterületre egy „talált kísérletként” tekinthetünk, az állomány egyik felében egy nagyméretű szuperkolónia található, míg a másik felében nem tapasztaltunk erdei-vöröshangya-mozgást. A második élőhelyen az erdő korából és az erdőművelési beavatkozásokra is visszavezethető homogenitásából adódóan gyakorlatilag nincs megfelelő természetes fészkelési lehetősége az odúlakó rovarvő madaraknak, mint pl. a széncinegének (*Parus major*), a kékcinegének (*Cyanistes caeruleus*) és az örvös légykapónak (*Ficedula albicollis*). Ezen a mintaterületen a fészkelő madarak egyedsűrűségének maximalizálása érdekében mesterséges odúkat helyeztünk ki. A lepkehernyók (Lepidoptera) képezik a legfontosabb lombfogyasztó csoportot a magyarországi tölgyesekben. Abundanciájukat hernyóürülék csapdával vizsgáltuk késő tavasszal és nyáron, míg imágóik egyedsűrűségére varsás illatcsapdával és ragasztós övcsapdával gyűjtöttünk adatokat ősztől tavaszig. A herbivor rovarok egyedszám-változása következtében bekövetkezett hatásokat egészségiállapot-felméréssel, a makktermés mennyiségének és minőségének felméréssel, illetve a természetes újulat felméréssel követtük. Előzetes eredményeink alapján a rovarfogyasztó ragadozók jelenléte sikeresen csökkenti a herbivor rovarok egyedszámát, és ennek következtében jelentős mértékben növekszik az egészséges makkok aránya a teljes makktermésben.

Kutatásainkat a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta (OTKA K 128008).

A környezeti DNS alkalmazhatósága közösségek jellemzésére – Esettanulmány halközösségekkel

Erős Tibor^{1*}, Sály Péter², Specziár András¹, Preiszner Bálint¹, Szalóky Zoltán², Maroda Ágnes³, Didier Pont⁴, Paul Meulenbroek⁴, Alice Valentinie⁵, Czeglédi István¹

¹ *ELKH Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany*

² *Ökológiai Kutatóközpont, Vizi Ökológiai Intézet, Budapest*

³ *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő*

⁴ *University of Natural Resources and Life Sciences, Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, Bécs, Ausztria*

⁵ *SPYGEN, Savoie Technolac, Le Bourget du Lac, Franciaország*

* Előadó szerző: eros.tibor@blki.hu

Az élőlényközösségek összetételének környezeti DNS alapú felmérése világszinten egyre népszerűbb. Ugyanakkor hiányos ismeretekkel rendelkezünk arról, hogy milyen mértékű hasonlóságot mutat a környezeti DNS révén és a hagyományos gyűjtési módszerekkel kapott közösség szerkezet, és miként változik a közösségek szerveződését meghatározó környezeti tényezők jelentőségéről nyert ismeretünk az egyes gyűjtési módszerek esetén. A módszerek összehasonlítása segítheti, hogy jobban megismerjük a közösségek szerkezetét és szerveződésüket meghatározó tényezők jelentőségét. Munkánkban holtmedrekből vett minták alapján hasonlítottuk össze a környezeti DNS és a halközösségek felmérésénél általánosan alkalmazott gyűjtési eszközök, így az elektromos halászgép és a kopoltyúháló által gyűjtött minták hasonlóságát. Vizsgáltuk továbbá, hogy a halegyüttesek taxonómiai és funkcionális szerkezetét meghatározó környezeti és térbeli tényezők milyen mértékben azonosak az egyes módszerek alapján. Eredményeink szerint a környezeti DNS bizonyult a leghatékonyabb mintavételi módszernek mind a fajok, mind pedig a funkcionális csoportok kimutatásában. A halegyüttesek holtmedrek közötti szerkezete szignifikáns hasonlóságot mutatott a módszerek között, azonban a hasonlóság mértéke a legtöbb esetben mérsékelt volt. Kimutattuk továbbá, hogy az alkalmazott mintavételi módszer nagymértékben befolyásolta a következtetéseket a halegyüttesek szerveződését meghatározó környezeti és térbeli tényezők jelentőségéről. Összességében a környezeti DNS ígéretes módszernek tűnik a halközösségek szerkezetének jellemzésére, a metaközösségek szerveződési mechanizmusainak tanulmányozására.

Kis állatok nagy bajban: gypekezelések hatása avarlakó csigaközösségekreFarkas Roland^{1,2*}, Bán Miklós³, Dudás György¹, Barta Zoltán³¹ Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger² Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen³ Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, MTA-DE
Viselkedéskökológiai Kutatócsoport, Debrecen*Előadó szerző: farkasro@yahoo.com

A nedves rétek általában magas biodiverzitással rendelkező, természetvédelmi szempontból értékes élőhelyeknek minősülnek. Nagy részükön aktív gazdálkodás folyik, a rendszeres kaszálás azonban átalakíthatja az élőhelyet, és komoly befolyással lehet az ott élő fajok állományaira. Vizsgálatunk során arra kerestük a választ, hogy a nedves élőhelyek jellegzetes tulajdonságai és az ott végzett rendszeres kaszálás hatnak-e a területen élő fajközösségek állapotára, a kaszálás hatását befolyásolja-e az élőhelyek minősége.

A vizsgálatokat a Putnoki-dombság területén, völgyalji magassásos mocsárréteken végeztük 2007–2008-ban. Kezelt és kontroll területek csigaközösségeinek jellemzőit, a faj- és egyedszámot, illetve diverzitást vizsgáltuk. Az élőhelyek avarszintjének jellemzéséhez elsősorban az avar nedvességét és vastagságát használtuk.

A magasabb avarnedvesség magasabb faj- és egyedszámot, illetve diverzitást eredményezett. A fajszámot egyedül az avar nedvessége befolyásolta. Az avar vastagsága 2007-ben nem volt hatással az egyedszámra, 2008-ban azonban az avarvastagság növekedésével szignifikánsan nőtt az egyedszám is. A kezelés mindkét évben csökkentette az egyedszámot. A kezelés hatását az avar nedvessége és vastagsága egyaránt befolyásolta. A kezelés szárazabb, illetve vastagabb avar esetén nagyobb hatással volt a csigaközösségek egyedszámára.

Eredményeink azt mutatják, hogy a kaszálás negatívan hat a nedves rétek avarlakó csigaközösségére. Fontosnak tartjuk, hogy a rendszeresen kaszált területeken maradjanak érintetlenül hagyott foltok, lehetőleg olyan helyen, ahol az élőhely tulajdonságai kedvezőek az avarlakó fajok fennmaradásának.

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Ökoszisztéma-funkciók stabilitásának vizsgálata térbeli mérések alapján

Fóti Szilvia^{1,2*}, Balogh János², Pintér Krisztina¹, Koncz Péter³, Süle Gabriella¹, Giulia de Luca¹, Nagy Zoltán^{1,2}

¹ MTA-MATE Agroökológiai Kutatócsoport, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Gödöllő

³ Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest

* Előadó szerző: foti.szilvia@uni-mate.hu

Az ökoszisztéma-funkciók términtázati változékonysága kulcsjelenség a rendszer zavarásokra adott válaszaiban, illetve általában az ökoszisztéma stabilitása szempontjából. Az ökológiai rendszerek állandóan zavarásoknak vannak kitéve, amelyek jelentkezhetnek hirtelen sokkhatásként vagy állandó zavarási rezsimként. A globális éghajlatváltozással járó anomáliák ilyen zavarási rezsimként foghatók fel. Egy egyensúlyi rendszer zavarásra adott válasza egészen mások lehetnek, mint egy bolygatott rendszer válasza, legyen szó akár tápanyagforgalomról, akár az élőlényközösség dinamikájáról. A talajlégzés, az evapotranszspiráció, a fotoszintetizáló apparátus működéséhez szorosan kapcsolt fluoreszcencia alapvető ökoszisztéma-funkciók, a növényzet biológiai aktivitását jellemző términtázatuk egy adott pillanatban az aktuális kényszerfeltételeknek megfelelően alakul. A pillanatnyi állapotok a változékonny kényszerfeltételek miatt időben rendkívül változékonynak mutatkoznak, hosszú távon azonban az ökoszisztéma-funkciók a klimatikus és domborzati adottságokhoz igazodva mégis jellemezhetőek egy „átlagos” térbeli eloszlással.

Vizsgálataink során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az ökológiai rendszerek stabilitása megközelíthető-e a términtázati változékonysággal. Korábbi, bugaci homoki legelőn folytatott hosszú távú kutatásaink eredményei szerint a talajlégzés términtázati változékonysága a háttérváltozók közül leginkább a talaj szerves széntartalmához, illetve az ehhez szorosan kapcsolt talajnedvesség-tartalomhoz igazodik és kétféle egyensúlyi állapottal jellemezhető. Azokon a térbeli pozíciókon, ahol a háttérváltozók kevésbé variálva alacsony vagy magas értékkel jellemezhetőek, a funkcionális válasz rezisztenciát mutat az időbeli mérések során egy „nedves” és egy „száraz” egyensúlyi állapot körül. Azokon a pozíciókon, ahol a háttérváltozók változékonnyabbak, a funkcionális válasz is változékonnyabb, és inkább reziliencia jellemző, az ökoszisztéma-funkció tágabb tartományban vehet fel értéket.

Az ökológiai stabilitás különböző változatainak egzakt elkülönítése egy további vizsgálati kérdés. Jelenleg randomizációs eljárás bevezetésével igyekszünk megtalálni azokat a térbeli pozíciókat, melyeken a mért ökoszisztéma-funkciók változékonysága szignifikánsan elmozdul a véletlentől, azaz, ahol rezisztensebb a válasz, mint másutt. Ez a stabilitási érzékenység-vizsgálat egy eszköz lehet az ökoszisztéma-funkciók monitorozása során, mert feltételezésünk szerint tartós vagy intenzív zavarás hatására eltolódhat a rezisztens-reziliens válaszok aránya, a szélsőségek fokozódásával, pl. fokozott szárazodással, megszűnhet a jobb vízellátottsággal jellemezhető egyensúlyi állapot, mely adott növénytársulás és talaj-mikrobiális közösség biológiai aktivitását tükrözte.

Három inváziós csípőszúnyogfaj hazai elterjedését meghatározó környezeti tényezők: térképezés citizen science adatok alapján

Garamszegi László Zsolt*, Bede-Fazekas Ákos, Somodi Imelda, Soltész Zoltán

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

*Előadó szerző: garamszegi.laszlo@ecolres.hu

Az éghajlatváltozás, valamint az intenzív áruforgalmi és turisztikai tevékenység miatt számos jövevényfaj jut el trópusi élőhelyekről Európába. Az invázió következtében az 50 őshonos csípőszúnyogfaj mellé három új faj érkezett hazánkba (*Aedes albopictus*, *Ae. japonicus* és *Ae. koreicus*), melyek potenciálisan számos, emberre és háziállatra egyaránt veszélyes kórokozót terjeszthetnek, de akár a természetes ökoszisztémák működését is veszélyeztethetik. A fenyegetettség megértéséhez ismernünk kell e fajok elterjedésének térbeli és időbeli mintázatait, és az ezeket kialakító ökológiai mechanizmusokat. Ennek érdekében kutatócsoportunk 2019-ben indított egy citizen science programot, melyben a lakosság részvételével (fogott példányok postai, illetve fényképek elektronikus beküldésével) az egész országot lefedő, folyamatos monitorozást végzünk. A tudományosan validált észlelések összegzésével dinamikusan megújuló elterjedési térképek készülnek (www.szunyogmonitor.hu), melyeket térinformatikai módszerekkel vetünk össze a környezetet leíró háttérváltozókkal, hogy képet kapjunk az inváziós fajok elterjedését meghatározó tényezőkről. Az elemzés során az egész országot lefedő, 35 hektáros hatszögek szintjén aggregáljuk az egyes fajok észlelési adatait úgy, hogy közben a lakosság lokálisan megfigyelhető bejelentési aktivitását is statisztikailag figyelembe vesszük. A hatszögek szintjén aztán olyan modelleket építünk, melyben a fajok előfordulási valószínűségét magyarázzuk a főbb környezeti prediktorok (téli/nyári középhőmérséklet és csapadékösszeg, domborzati és talajt leíró jellemzők, különböző víztestektől való távolság, urbanizáció foka) függvényében. E modellek azt mutatják, hogy a különböző fajok elterjedésére más és más környezeti tényezők vannak leginkább hatással. A többváltozós statisztikai eredmények alapján elkészíthető a fajok „ökológiai ujjlenyomata”, amelyek a segítségével becsléseket tehetünk az inváziós fajok terjeszkedésére vonatkozólag.

Az utakkal kapcsolatos átereszek hatása a makrogerinctelen-közösségek diverzitásáraGál Blanka^{1*}, Weiperth András², Farkas János³, Schmera Dénes¹¹ *Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany*² *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Gödöllő/Agárd*³ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest** *Előadó szerző: gal.blanka@blki.hu*

A vonalas létesítmények, mint például az utak, autópályák, vasútvonalak, csatornák, csővezetékek az emberi létesítmények legelterjedtebb formáihoz tartoznak. Az utak elengedhetetlenek a társadalmi és gazdasági fejlődéshez, természetvédelmi megítélésük azonban többnyire negatív. Az utakhoz kapcsolódó átereszek és hidak degradálhatják a vizek hidrológiai állapotát és biológiai sokféleségét, ugyanakkor a makroszkopikus vízi gerinctelenek diverzitására gyakorolt hatásuk nem túl ismert. Vizsgálatunk során makrogerinctelen szervezeteket gyűjtöttünk az átereszekből és összehasonlítottuk az átereszek feletti és alatti természetes patakszakaszokból gyűjtött gerinctelenek diverzitásával. A mintavétel során „kick and sweep” technikát alkalmaztunk 500 µm lyukbőségű hálóval. Minden egyes mintavételi szakaszon (felső, áteresz alatti, alsó szakasz) három replikátumot vettünk három perces időintervallumban, lefedve a lehető legtöbb mikrohabitatot a szakaszokon. Továbbá minden egyes szakaszt vizuálisan megbecsült környezeti változókkal jellemeztük, pl. vízmélységgel, áramlási sebességgel és szubsztrát-kompozícióval, illetve vízkémiai paramétereket is mértünk a mintavételi területeken (hőmérséklet, pH, vezetőképesség és sótartalom). Kimutattuk, hogy az átereszeknek negatív hatásuk van az őshonos, valamint a védett taxonok gazdagságára és abundanciájára egyaránt. Feltártuk, hogy az idegenhonos taxonok száma magasabb az átereszeknél. Ez az eredmény alátámasztja azt a felvetést, hogy az utakkal kapcsolatos átereszek hozzájárulhatnak az idegenhonos fajok terjedéséhez. A környezeti változók értékelése azt az eredményt mutatta, hogy az átereszek módosítják a természetes habitátokat. Ezek alapján feltételezhető, hogy a biodiverzitásban megfigyelt mintázatok fő befolyásoló tényezői az ember által előidézett habitat-változások és a hozzájuk kapcsolódó jelenségek (pl. szennyezőanyagok, nagyobb áradások) voltak. Eredményeink hozzájárulnak a témával kapcsolatos hiányok pótlásához és az utak vízi biodiverzitásra gyakorolt hatásának mélyebb megértéséhez.

Mire (is) jók (még) a fénycsapdák?

Gáspár Csaba*, Csóka György, Eötvös Csaba Béla, Paulin Márton, Fürjes-Mikó Ágnes,
Kárpáti Marcell, Hirka Anikó

Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

* Előadó szerző: gaspar.csaba@uni-sopron.hu

Az 1960-as évek elején létrehozott Erdészeti Fénycsapda Hálózat eredeti célkitűzése a növényvédelmi/erdővédelmi előrejelzés támogatása volt. A csapdák március elejétől december végéig működnek. Közülük néhány már több évtizede üzemel ugyanazon a helyen. A rendszer immár hat évtizedes működése során páratlan adattömeget gyűjtött össze a hazai nagylepkék tekintetében. Az adatok közismert faunisztikai és prognosztikai felhasználása mellett különböző ökológiai folyamatok vizsgálatára is alkalmasak. A klímaváltozás egyik hatásaként például több csapdában is drasztikusan megnövekedtek a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) fogásai. Ez a trópusi, szubtrópusi vándorlepkéfaj 1986 előtt kifejezetten ritka volt Magyarországon, napjainkra pedig tömeges, jelentős mezőgazdasági és erdészeti kártevővé vált. Szintén a klímaváltozáshoz köthetők a tölgy búcsújáró lepke (*Thaumetopoea processionea*) fluktuációinak időjárásfüggésével kapcsolatos eredmények. Fénycsapda fogási adatok segítségével elemeztük nagylepke-együttesek abundanciájának és diverzitásának hosszú távú trendjeit. Ennek egyik speciális részterülete a rovarevő madarak számára fészkelési időszakban rendelkezésre álló hernyó-biomassza trendelemzése. Eredményeink szerint tölgyek dominálta lombos erdeinkben nem tapasztalható általánosítható csökkenés. Több más módszer mellett fénycsapda fogási adatsorok elemzésével jelenleg is vizsgáljuk az inváziós tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) tölgy-specialista herbivor lepkékre gyakorolt kompetíciós hatásait. A kiragadott példákon túl még további elemzéseket/vizsgálatokat folytatunk. Valószínű, hogy a jövőben is számos olyan tudományos kérdés fog felmerülni, amelyek megválaszolásában jelentős segítséget fog nyújtani az Erdészeti Fénycsapda Hálózat hatvan éves adatbázisa.

Talaj mikrobiom diverzitásának és összetételének összehasonlítása különböző erdészeti üzemmóddal kezelt erdőkben, környezeti DNS minták alapján

Geml József^{1*}, Ódor Péter²

¹ Eszterházy Károly Egyetem, MTA-EKE Lendület Környezeti Mikrobiom Kutatócsoport, Eger

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: jozsef.geml@gmail.com

A mikroorganizmusok alkotják a biológiai sokféleség túlnyomó részét és döntő szerepet játszanak az életközösségek folyamataiban, biztosítva ezáltal a földi élet alapjait. A talaj mikrobiom-összetétele kulcsfontosságú a növény- és állatközösségek szempontjából, és meghatározza az ökoszisztémákban zajló biológiai folyamatokat. A 2014 óta folyó Pilisi Üzemmód Kísérlet öt különböző erdészeti beavatkozást (mikortarvágás, hagyásfacsoport, bontóvágás, lékvágás, kontroll zárt erdő) hasonlít össze az abiotikus környezeti változókra, vegetációra és mezofaunára gyakorolt hatásuk szempontjából. Az itt bemutatott projekt hazánkban első betekintést nyújt az erdőművelési módok talaj gombaközösségek összetételére gyakorolt hatására vonatkozóan, talajból származó DNS-adatok alapján. A 2020 októberében mintavételezett 30 parcellában összesen 4480 gomba genotípus DNS-szekvenciáit határoztuk meg, amelyek több, mint felét legalább nemzetség szintjén be tudtuk azonosítani. Az erdészeti kezelések mind diverzitásra, mind a gombaközösségek összetételére hatással voltak. Az egyes funkcionális csoportok eltérően reagáltak a kezelésekre, pl. az ektomikorrhizas (EM) gombák diverzitása csökkent, míg a farontó gombák diverzitása nőtt a tarvágás és a lék kezelésben. Az egyes funkcionális csoportokon belül is jelentős eltéréseket tapasztaltunk az egyes nemzetség élőhely-preferenciáit illetően. Pl. az EM gombák közül a galóca (*Amanita*) fajok a kontrollban, míg a pénzecskegomba (*Laccaria*) fajok az erősebben bolygatott parcellákban voltak a legfajgazdagabbak. Minden funkcionális csoport esetén jelentős összetételbeli különbségeket találtunk a kezelések között, amelyek a során a tarvágás és lék parcellák elkülönültek a többi kezeléstől. A mért környezeti változók közül az aljnövényzet borítása és fajgazdagsága, valamint a talajnedvesség korrelált legerősebben a gombaközösség összetételbeli változásaival. Az erdei mikrobiom dinamikáját befolyásoló környezeti tényezők alapos megértése elengedhetetlen a pannon erdők fenntartható kezeléséhez oly módon, hogy az erdeink továbbra is biztosítsák számunkra a fenntartható fejlődés szempontjából kulcsfontosságú ökoszisztéma-funkciókat és szolgáltatásokat.

Talajban élő mikroarthropoda-közösségek szerepe a nitrogénforgalomban – egy mezokozmosz kísérlet

Gergócs Veronika*, Flórián Norbert, Tóth Zsolt, Dombos Miklós

Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Budapest

*Előadó szerző: gergocs.veronika@atk.hu

A talajban élő mikroarthropodák (atkák és ugróvillások) fontos szerepet játszanak a talaj tápanyagforgalmában azáltal, hogy befolyásolják a mikrobiótát és azok tevékenységét is. A talaj mezofauna pontos hatását a talaj nitrogénforgalmára eddig főleg laboratóriumi mikrokozmosz kísérletekkel tanulmányozták, és arra a következtetésre jutottak, hogy ezek az állatok inkább alacsony C/N aránynál befolyásolják a talaj nitrogéntartalmát. Vizsgálatunk célja volt, hogy terepi körülmények között, az általunk fejlesztett mezokozmosz rendszerrel határozzuk meg a szántóföldi mikroarthropodák szerepét a nitrogén körforgásában.

Ehhez olyan eszközt (mezokozmoszt) fejlesztettünk, amely lehetővé tette, hogy terepi viszonyok között a talajban élő mikroarthropoda faunát kiiktassuk a talaj-növény rendszerből. A kísérleti talajrészek nitrát- és ammónium kimosódását az eszköz alá telepített talajvízgyűjtő berendezések segítségével követtük nyomon. A kísérlet során tavaszi búzát neveltünk trágyázott és nem trágyázott rendszerekben, amelyek felől kiiktattuk a talajállatokat (mezokozmosz és kontroll rendszer). A defaunálást fagyasztással értük el. A talaj nitrátion-tartalmát és a növények N-tartalmát megmértük, a talaj mikrobióta biomasszáját pedig megbecsültük. A kísérletet 2020-ban két helyszínen végeztük el mészlepedékes csernozjom és humuszos homoktalajon. A mintavételezésekre a búza aratásakor, júliusban került sor. Ősszel végeztünk egy hasonló kísérletet, de ezúttal csenkesz- és perjefajokból álló magkeveréssel vetettük be a rendszereket, és a mérések egy részét megismételtük novemberben.

A két helyszínen eltérő eredményeket kaptunk. A homokos talaj esetében ott volt nagyobb a nitrát- és ammónium-kimosódás, ahol kevesebb állat volt a rendszerben, a csernozjom talajon pedig fordítva. A nitrogén műtrágyának ebben nem volt módosító szerepe. A kísérlet eredményeit nagymértékben befolyásolta az a tény, hogy a búza a defaunált mezokozmoszokban nem fejlődött megfelelően, átlagosan negyedakkora biomasszát produkált, mint a kontroll rendszerekben. Ennek megfelelően végeztünk egy kiegészítő kísérletet ősszel, amelynél a biomassza-mennyiség már azonos volt a két rendszerben homoktalajon. A csernozjom talajon azonban az állatokat tartalmazó rendszerben a gyep nem megfelelően növekedett. Ebben a második kísérleti rendszerben mindkét élőhelyen azt tapasztaltuk, hogy a faunával rendelkező rendszerek több nitrát- vagy ammóniumiont engednek ki a talajvízbe.

Kísérletünk során sikerült egy olyan terepi eszközt kifejleszteni, amelynek segítségével nagymértékben le lehet csökkenteni a szántóföldi talaj eredeti mikroarthropoda-állományát, és ezáltal azok szerepét terepi körülmények között, növény jelenlétében lehet vizsgálni. A módszer fejlesztése alatt számos nehézséggel talákoztunk, többek között a defaunált és a faunával rendelkező rendszer növényi biomasszájának hasonlóvá tételével. A kezdeti eredmények azonban megerősítik a korábban kapott eredményeket, melyek szerint a talajban élő mikroarthropodák meggyorsítják nitrogén mobilizációját.

A gyöngybagoly (*Tyto alba*) másodlagos magterjesztő szerepe gyepi élőhelyekenGodó Laura^{1*}, Borza Sándor^{1,2,3}, Valkó Orsolya¹, Deák Balázs¹¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót*² *Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen*³ *Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen** *Előadó szerző: godolaura0306@gmail.com*

A magterjedés nélkülözhetetlen folyamat a növénypopulációk fennmaradásában. Az állatok általi magterjesztés általánosan elterjedt típus a növények terjedésében minden egyes szárazföldi ökoszisztémában, és biztosítja a hosszútávú terjedést. Az olyan véletlenszerű tényezők, mint a ragadozómadarak általi magterjesztés alkalmanként jelentős szerepet játszhat az új élőhelyeken való megtelepedésben. Kutatásunkban a gyöngybaglyot (*Tyto alba*) választottuk modell fajként annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a másodlagos magterjedés hatását nyílt élőhelyeken. Vizsgálatainkat a Hortobágyi Nemzeti Park térségében végeztük 2019-ben, aminek a keretén belül 600 darab köpetet gyűjtöttünk össze öt különböző helyről egy éven keresztül. A köpeteket szétbontottuk és meghatároztuk a zsákmányállatok összetételét, ezt követően pedig csíráztatásos kísérletnek vetettük alá. A köpetek csíráztatásának eredményeképpen 22 növényfaj 75 egyedét regisztráltuk. Ezeknek a fajoknak a legnagyobb része a vizsgálati terület őshonos flóraelemeit képezi, csak három tájidegen fajt találtunk. A zsákmánymaradványok jelenléte szignifikánsan nem növelte a magok csírázását, azonban elősegítette a növények megtelepedését, valamint túlélését. A növények átlagos biomassza-mennyisége szignifikánsan magasabb volt azokban a cserepekben, amelyek szétbontott köpeteket is tartalmaztak. Kutatásunk arra enged következtetni, hogy a gyöngybagoly másodlagos magterjesztő képessége szerepet játszik a növények terjedésében, valamint a zsákmányállatok maradványai hozzájárulnak a növények megtelepedéséhez és egyedfejlődéséhez.

A homoki prérifű (*Sporobolus cryptandrus*) hatása őshonos és idegenhonos homoki élőhelyén

Hábenczyus Alida Anna^{1*}, Tölgyesi Csaba^{1,2}, Pál Róbert³, Aradi Eszter⁴, Kelemen András^{4,5},
Bátori Zoltán¹, Tóth Edina^{2,6}, Balogh Nóra⁶, Török Péter^{2,6}

¹ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

² MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

³ Montana Technological University, Department of Biological Sciences, Butte, USA

⁴ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

⁵ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank
Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót

⁶ Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

* Előadó szerző: alidaanna@gmail.com

Napjaink egyre égetőbb problémája az inváziós fajok térhódítása, melyek az ökológiai és természetvédelmi károkon túl súlyos gazdasági károkat is okozhatnak. Az újonnan megjelenő adventív fajok inváziós kockázatbecslése lehetőséget nyújthat a veszélyesnek minősülő fajok időben történő beazonosítására és a terjedésüket megakadályozó intézkedések megtervezésére. Jelen vizsgálatban arra kerestük a választ, hogy a magyarországi homoki élőhelyeken nemrég megjelent észak-amerikai fűféle, a homoki prérifű (*Sporobolus cryptandrus*) terjedése mennyire alakítja át az érintett élőhelyek természetes növényközösségének funkcionális összetételét, azaz mennyire tekinthető potenciálisan veszélyes inváziós fajnak, mely ellen esetleg azonnal meg kell kezdeni a védekezést.

A prérifű őshonos észak-amerikai és magyarországi idegenhonos elterjedési területein, négy-négy helyszínen összesen 264 db 1 m × 1 m-es kvadrátban rögzítettük az előforduló növényfajokat és borítási értékeiket. A kvadrátokat úgy választottuk meg, hogy bennük a prérifű 0–100%-ig terjedő borítási értékei megközelítőleg egyenletesen reprezentálva legyenek. A kapott adatokat jelleg alapú módszerrel értékeltük, mivel így az érintett növényközösségek funkcionális státuszáról kaphatunk képet, illetve áthidaljuk a két kontinens fajkészletbeli különbségeit.

Eredményeink szerint a növekvő prérifű-borítással csökken az érintett gyepek funkcionális diverzitása (Rao-féle kvadratikus entrópia), azonban ez a hatás Magyarországon erősebbnek bizonyult, mint Észak-Amerikában. Magyarországon az előzőnlött területekről kiszorultak a kisebb fajlagos levélfelülettel rendelkező és alacsonyabb termetű fajok, Észak-Amerikában azonban az alacsonyabb termetű és a nagy magokat termő fajok térnyerését tapasztaltuk a prérifűvel nagyobb arányban borított területeken. A prérifű terjedésével a vizsgált őshonos és idegenhonos területeken egyaránt nőtt az egyéves fajok aránya.

Összességében tehát elmondhatjuk, hogy a prérifűvel előzőnlött hazai növényközösségek ellenálló-képessége csökken a biotikus és abiotikus változásokkal szemben a csökkenő funkcionális diverzitás miatt, illetve az ökológiai funkciók is jelentősen átalakulnak. A kimutatott kedvezőtlen hatások kaszkádszerűen a magasabb trofikus szintekre is kihathatnak. Tekintve, hogy a homoki prérifű C4-es típusú fotoszintézist folytat, az egyre fokozódó szárazodással és felmelegedéssel várhatóan még inkább előnybe kerül majd a hazai homoki fajokkal szemben. A homoki prérifű mint idegenhonos faj megjelenése nagy kockázatot jelent az érintett őshonos közösségekre nézve, kezelés hiányában ezen közösségek jelentős károsodása várható.

A kúszó szentperje (*Hierochloe repens*) magyarországi nagyléptékű elterjedésének becslése

Hegedüs Márk^{1*}, Lengyel Attila², Tiborczi Viktor³

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

³ Soproni Egyetem, Sopron

* Előadó szerző: hgdsmrk95@gmail.com

A kúszó szentperje (*Hierochloe repens*) a magyar flóra azon fajainak egyike, amelyről hiányos adatok állnak rendelkezésre az elterjedését illetően. Az említett hiányosság feloldása mellett szól az az érv, hogy a faj természetvédelmi státuszának megítélése országonként eltérő. Ezt bizonyítja az is, hogy a fajt Lengyelországban invazívként tartják számon, miközben Csehországban "veszélyeztetett" besorolást kapott. Ugyan Magyarországon több élőhelyről is dokumentálták a *H. repens* előfordulását, de ez önmagában nem elegendő ahhoz, hogy a faj teljes hazai elterjedése kirajzolódjon.

A bemutatott hiányos ismeretek feloldása céljából a Beals Smoothing nevű módszerrel becsültem meg, hogy a Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza ("Flóraatlasz") egyes kvadrátjain mekkora valószínűséggel fordul elő a faj. A folytonos valószínűségi értékeket diszkrét kategóriákhoz rendeltem, amelyek értelmezhetőbb, kezelhetőbb információt szolgáltatnak arról, hogy mely területek a faj további potenciális élőhelyei.

Az elterjedési modell alapján készült térképen kirajzolódik, hogy a *Hierochloe repens* további, eddig nem dokumentált előfordulásaira a Gödöllői-dombság és környéke, a Kisalföld, Pesti-síkság, Tolnai-dombság, Kiskunság déli része, Velencei-hegység, Vértes, Visegrádi-hegység, Dunántúli-dombság területén lehet számítani. Az elterjedési modell eredményeit erősíti az, hogy a felsorolt területek többségére megfeleltethetőek a szakirodalom által bemutatott élőhelyi jellemzők, hiszen ezeken kevés kivétellel a száraz talaj és homokos, vagy löszös alapkőzet jellemző.

Explorációs viselkedésbeli eltérések víziáskák (*Asellus aquaticus*) felszíni és barlangi populációi között

Horváth Gergely*, Kerekes Kata, Nyitrai Viktória, Balázs Gergely, Hajriz Berisha, Herczeg Gábor

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,
Viselkedésökológiai Csoport, Budapest*

*Előadó szerző: gergely.horvath@ttk.elte.hu

A viselkedés az új élőhelyek kolonizációjának sikerét befolyásoló egyik legfontosabb tényező. Bár populációk közti viselkedésbeli eltéréseket több taxon esetében is dokumentáltak, az egymástól jelentősen különböző élőhelyekhez alkalmazkodott fajok esetében kevésbé feltárt a populációk közti viselkedésbeli változatosság. Jelen munkánkban víziáskák (*Asellus aquaticus*) felszíni és barlangi élőhelyekhez adaptálódott populációit összehasonlítva vizsgáltuk, i) hogy a speciális és ökológiailag elszigetelt barlangi habitathoz való alkalmazkodás magában foglalja-e az exploráció csökkenését; továbbá, ii) hogy a barlangi körülményekhez még nem adaptálódott, recens kolonizálók exploratívabbak-e a felszíni forráspopuláció egyedeihez képest; végül, iii) hogy a konzisztens egyedi viselkedésbeli eltérések (állati személyiség) eltűnnek-e a barlangi környezethez való adaptálódás során? Kérdéseink megválaszolásához egy „common garden” kísérletben ismételt teszteltük az állatok mozgási aktivitását és diszperziós sebességét, fény jelenlétében és sötétben is. Eredményeink alapján a felszíni populációk egyedei általában exploratívabbak barlangi fajtársaiknál, emellett exploratívabbnak mutatkoznak sötétben, mint fényben. A recens kolonizálók exploratívabbak, mint a felszíni forráspopuláció egyedei. Az állati személyiség esetében nem mutatható ki egyértelmű elválás a felszíni és barlangi populációk, valamint recens kolonizálók és a felszíni forráspopuláció között. Mindebből arra következtethetünk, hogy a nagymértékben specializált és stabil barlangi környezethez való alkalmazkodás az exploratív viselkedés csökkenéséhez vezet, mivel ezen egyedek esélye további élőhelyek meghódítására elenyészően csekély. Emellett kijelenthetjük, hogy az átlagosnál exploratívabb egyedek nagyobb eséllyel kolonizálnak új, az eredetétől jelentősen különböző élőhelyeket. Végül, kísérletes bizonyítékot szolgáltatunk arra nézve, hogy a felszíni víziáskák aktívabbak sötétben, mint fényben.

Erdeifenyves uralta maradvány-élőhelyek jellemzőinek és állapotának értékelése a bakonyalji Fenyőfő példáján

Höhn Mária^{1*}, Ladányi Márta², Palla Balázs¹, Tóth Endre György³, Köbölkuti Zoltán Attila³, Kovács Zsófia¹, Major Enikő¹, Buczkó Krisztina⁴

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növényteni Tanszék, Budapest

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, Biometria Tanszék, Budapest

³ Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvár

⁴ Ökológiai Kutatóközpont, Vizi Ökológiai Intézet, Budapest

* Előadó szerző: hohnmariamargit@gmail.com

A Kárpátok és a Pannon térség erdeifenyves-állományainak visszahúzódását a holocénkori vegetációfejlődés során palinológiai mintázatok és vegetációtörténeti leírások részletesen dokumentálják. A fennmaradt maradvány-erdeifenyvesek néhány kísérő fásszárú fajjal együtt változatos összetételű közösségekben, edafikus élőhelyekre húzódtak vissza, melyek kis területen, ún. kriptikus élőhelyeken maradtak fenn a faj déli areaperemén. A legtöbb erdeifenyő uralta élőhely a hűvösebb, csapadékos kárpáti klímájú, tözeges aljzatú területekről ismert, de a közép-kelet-európai térség savanyú és meszes sziklaletörései változatos tengerszint feletti magasságokon is őriztek meg erdeifenyő-populációkat. Síkvidéki területeken az erdeifenyő eltűnése már a holocén elejére tehető, mindazonáltal a folyamat az emberi civilizáció kódébe vész. Éppen ezért ezen állományok őshonossága és természetessége mellett érvek és ellenérvek sora ismert. A gyorsan változó és szélsőséges klímaszenáriók ugyanakkor ráirányították a figyelmet a maradvány-élőhelyekre és az itt élő fajok, populációk adaptív magatartásának megismerésére és megértésére, így Európa területén számos vizsgálat fókuszába kerültek a síkvidéktől a magashegységekig.

A Kárpátok és a Pannon térség erdeifenyő (*Pinus sylvestris* L.) állományainak többszemponú vizsgálata során filogeográfiai és evolúciótörténeti elemzéseket végeztünk, és emellett kerestük az állományok rendkívüli helyzetéből fakadó lokális adaptációra utaló jellegeket, melyek a kriptikus élőhely fennmaradásban és túlélésében játszhattak szerepet. Az egyik leginkább ismert, és 1988-ban, Majer Antal monografikus munkájában is részletesen bemutatott erdeifenyves-populáció a Kárpát-medencében a bakonyalji Fenyőfőn található. Az élőhely és a populáció őshonosságát bár sokan vitatják, a homokon tenyésző populáció struktúrája és élőhelyi jellemzői egy, a lomboserdő zónába ékelődött, edafikus élőhely sajátos felépítését mutatják.

Mikroszatellit és genomszekvenciai elemzéseink során a kárpáti-pannon térségből két leszármazási vonalat mutattunk ki, és ezek közül a fenyőfői erdeifenyves a nyugati, Tátra–Kelet-Alpok vonalhoz csoportosult. A tobozmorfológiai és túlevélanatómiai jelleg alapú vizsgálataink a molekuláris adatok alapján kimutatott eredetet alátámasztották. Ugyanakkor a túlevelek mezofillum szerkezete és a fatest anatómiai struktúrájának paraméterei alapján a fenyőfői populáció szignifikánsan elkülönült a többi vizsgált állománytól. A fatestben a szárazságstressz által kiváltott populációs-specifikus tracheida-paraméterek a homoki üledék szélsőséges talajvíz-ellátottságához és a nyári elhúzódó szárazsághoz történő lokális adaptáció jeleit jelentik.

A fenyőfői erdeifenyves leginkább az erdőssztyepphez közelítő erdőtípus. Őshonosságának és reliktum-jellegének egyik korábbi bizonyítékául szolgált a tetraploid, északi elterjedésű balti szegfű jelenléte. Bár a savanyú homokon tenyésző szegfűállományon végzett molekuláris

vizsgálataink a feltételezést megerősítették, recens citológiai vizsgálataink során csak hexaploid citotípusokat tudunk kimutatni.

A fenyőfői erdeifenyves sokat vitatott őshonossága egyértelmű paleotörténeti adatok hiányában nem bizonyítható, de a lokális adaptáció morfo-anatómiai jegyei arra hívják fel a figyelmet, hogy ez a populáció a faj déli areaperemén fontos adaptív jellegeket hordozó géntartaléknak tekinthető.

A kutatások az NKFI OTKA 19208 és K 101600 projektek támogatásával valósultak meg.

Elterjedési modellek készítése és felhasználásuk klímaadaptációs erdészeti stratégiákhoz

Illés Gábor*, Móricz Norbert

*Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvár***Előadó szerző: illes.gabor@uni-sopron.hu*

A mérsékelt kibocsájtási forgatókönyveken alapuló klímamodellek előrejelzései szerint is jelentős eltolódás várható az erdeink létét is meghatározó klimatikus paraméterekben a század második felére. Hazánk erdőállományait alkotó, meghatározó fafajaink regenerációs ciklusa a változások léptékével nem tud lépést tartani, tekintve, hogy a klimatikus paraméterek változása kb. százszorosa azok természetes diszperziós sebességének. A túl gyors éghajlati változások és az ehhez képest hosszú időt igénylő regenerációs ciklus jelentős gátja lehet az adaptációs lehetőségeknek. A fentiek miatt azt a kérdést vizsgáltuk, hogy a jelentősebb fafajaink európai elterjedési területei alapján, és a referencia időszaknak tekintett 1961–1990 közötti időszak klimatikus adottságai alapján miként tolódik el ezeknek a fafajoknak a klimatikus niche-e, aminek jellemzéséhez a bioklimatikus változók által meghatározott klimatikus envelope térbeli változását modelleztük az RCP 4.5 és RCP 8.5 scenáriók alapján 2011–2040, 2041–2070 és 2071–2100 időszakokra nézve. A fafajok között a bükk, a hazai tölgyfajok (csertölgy, kocsányos tölgy, kocsánytalan tölgy, molyhos tölgy), a lucfenyő, az erdeifenyő és a feketefenyő szerepelt. Mint lehetséges komplementer fafaj, a vizsgálatba a fentiekén kívül bevontuk a jelenleg nem túl elterjedt magyar tölgyet is.

Elterjedési modelljeink európai léptékben a referencia időszakra nézve a hazai tölgyfajok tekintetében nagy százalékban egyezést mutattak a kontroll mintával (csertölgy: 78%, kocsányos tölgy: 72%, kocsánytalan tölgy: 67%, molyhos tölgy 88%). A magyar tölgy esetében – amelynek a többi tölgyfajhoz képest jóval kisebb elterjedési területe van – ez az arány csak 58%-os volt. A bükk esetében a referencia területekkel való egyezés 61%-os, a tűnyalábos fenyők esetében 68 és 69%-os, a lucfenyő esetében pedig 75%-os volt. A projekcióink eredményei azt mutatták, hogy fafajaink klimatikus tartományai jelentősen átrendeződnek Európában. Magyarországra nézve, még a kedvezőbb klímaváltozási forgatókönyvek megvalósulása esetén is, a Nyugat-Dunántúl, a domb- és hegyvidékeink, valamint a Nyírség kivételével hazánk területe kívül esik majd a vizsgált fafajok ismert elterjedési területei alapján becsülhető tartományon. A domb- és hegyvidéki területeink is jobbára csak a száraz tölgyesek létét valószínűsítik. A becsült fajösszetételben a kocsánytalan tölgy, a csertölgy, a molyhos tölgy, a magyar tölgy és a feketefenyő játszhatnának főszerepet. A nyírségi és északnyugat-dunántúli területeken pedig a kocsányos tölgy. Nagyobb aggodalomra adhat okot, hogy az RCP 8.5 forgatókönyv esetén a modell-eredmények szerint csak a Kőszegi-hegység, a Börzsöny, a Mátra és a Bükk legmagasabb térszintjein mutatkozik esély a jelenlegihez hasonló erdőtakaróra. Továbbá, egyik vizsgált fafajunk esetében sem lehet majd találni olyan származási területeket Európában, ahonnan előadaptálódott szaporítóanyagot lehetne hozni erdeink fajazonos felújításához.

Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) táplálékválasztási stratégiája és annak természetvédelmi következményei hullámtéri élőhelyeken

Juhász Erika^{1*}, Katona Krisztián², Bede-Fazekas Ákos³, Molnár Zsolt³, Hahn István¹, Biró Marianna³

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: erikamaria.juhasz@gmail.com

Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) Európa-szerte visszafoglalta a megtelepedésére alkalmas vizes élőhelyeket, és ökoszisztéma-mérnökként jelentős hatást gyakorol azok állapotára, valamint a vízi és vízparti életközösségekre. A gyorsan terjedő faj tájatalakító tevékenységének megismerése a hullámtereket érintő természetvédelmi problémák tükrében kiemelt fontossággal bír. Ezen természetvédelmi problémák egyike az inváziós fásszárú fajok előretörése, melyek sikerességét a hód táplálékválasztási stratégiája nagymértékben befolyásolhatja.

2017 és 2020 között húsz, inváziós fásszárú fajokkal fertőzött hullámtéri területen vizsgáltuk a fásszárú kínálatot és annak hód általi hasznosítását. Minden helyszínen 50 db két méter sugarú mintavételi körön belül végeztünk adatgyűjtést közvetlenül a partszegély mentén, és a víztől tíz méterrel távolabb is megismételtük azt, azonos számú mintavételi körrel. Elemeztük a puhafafajok (*Salix* spp. és *Populus* spp.) és az inváziós fajok (*Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica* és *Amorpha fruticosa*) hasznosításának mértékében mutatkozó különbségeket. Az öt cm-nél vastagabb egységek (ágak és törzsek) esetén kevert lineáris modell (GLMM) segítségével vizsgáltuk, hogy miként befolyásolja a taxon, a törzsátmérő és a partszegélytől való távolság a hód táplálékválasztását. Területenként, a két távolságkategóriában külön-külön számítottuk ki a kínálat és a hasznosított egységek Shannon-diverzitását, majd páros t-próba segítségével hasonlítottuk össze az értékpárokat annak érdekében, hogy megállapítsuk, befolyásolja-e a távolság a szelektivitás mértékét. Ugyanezt az összehasonlítást elvégeztük a törzsátmérők szórásának különbségeire is.

Helyszíneinken a puhafák hasznosítási aránya jellemzően meghaladta az inváziós fajokét. Az öt cm-nél vastagabb egységek kategóriájában kimutattuk, hogy a taxon, a törzsátmérő és a partszegélytől való távolság egyaránt befolyásolja a hód táplálékválasztással kapcsolatos döntéseit. A négy leggyakoribb taxon között a preferenciasorrend a következő volt: *Populus* spp. > *Salix* spp. > *F. pennsylvanica* > *A. negundo*. A nagyobb törzsátmérők és víztől távolabb lévő egységek hasznosítása szignifikánsan kisebb mértékűnek bizonyult. A kínálat és a hasznosított egységek diverzitásának, valamint az átmérők szórásának különbsége is szignifikánsan nagyobb volt a víztől távolabb, mint közvetlenül a partszegélyen. A távolsággal megnövekedett szelektivitás megfelel a központi helyről induló táplálékkeresési stratégia (central place foraging strategy) elméletének.

A hód szelektív táplálékválasztásával képes befolyásolni a fásszárú fajok kompetícióját, valamint intenzív rágásával átalakítani a keskeny vízparti sáv szerkezetét. A rágás kiválthatja a csonkok sarjadását, vagy a fák elpusztulásához vezethet. Az általunk vizsgált hullámtéri élőhelyek nagy részén az újulatban az inváziós fásszárú fajok dominálnak, a kirágott füzek sarjadása pedig sok helyszínen nem vagy csak elvétve figyelhető meg. A visszatért, őshonos hód közvetett módon gyorsíthatja a biológiai inváziót. Ez a jelenség felhívja a figyelmet a

folyómenti területek természetvédelmi problémáira, melyekre hosszú távon elsősorban az aktív árterületek rekonstrukciója jelenthetne megoldást.

***Batrachochytrium dendrobatidis* fertőzés hatása átalakult barna varangyok (*Bufo bufo*) testtömegére és méregtermelésére**

Kásler Andrea^{1,2*}, Ujszegi János², Holly Dóra^{1,2}, Üveges Bálint², Móricz Ágnes M.³, Herczeg Dávid², Hettyey Attila^{2,4}

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

² ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

³ ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Növényi Kórleletani Osztály, Budapest

⁴ Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest

* Előadó szerző: kaslerandrea95@gmail.com

A *Batrachochytrium dendrobatidis* (továbbiakban röviden: Bd) rajzospóras gomba okozta kitridiomikózis nevű betegség komoly természetvédelmi problémát jelent, mivel világszerte állománycsökkenéseket és kihalásokat okoz a kétélűek körében. Korábbi kísérletek alapján a hazai barna varangyok (*Bufo bufo*) megfertőződnek ugyan a Bd egy magas virulenciájú törzsével, de magas toleranciával rendelkeznek vele szemben. A bőrmirigyeikben termelt mérgek *in vitro* hatásosak többféle kórokozó, például a Bd ellen is, ami magyarázhatja ellenálló-képességüket, ám kérdéses, hogy a gombával fertőzött, beteg egyedek mennyi energiát tudnak fektetni a toxintermelésbe, amelynek fontos szerepe van a ragadozók elleni védelemben is. Kísérletünk célja az volt, hogy felmérjük a frissen átalakult barna varangyok ellenálló-képességét egy Magyarországon izolált Bd törzssel szemben és meghatározzuk a fertőzés méregtermelésre kifejtett hatását.

Az átalakulás után 10 nappal az egyedek felét Bd-vel fertőztük (60 fertőzött + 60 kontroll egyed). A fertőzés után 10, 20 vagy 30 nap elteltével (N = 20/kezeléskombináció) megmértük az egyedek tömegét, túlaltattuk őket, majd a DNS-izolálást követően qPCR segítségével meghatároztuk a Bd prevalenciáját és a fertőzés intenzitását. Ezután a konzervált varangyokat homogenizáltuk, majd HPLC-MS segítségével meghatároztuk az általuk termelt mérgek mennyiségét és összetételét.

Eredményeink alapján a fertőzött egyedek esetében nem változott szignifikánsan a Bd-fertőzöttség intenzitása az idő előrehaladtával, és minden egyed igazolhatóan fertőzött maradt. A termelt mérgek komponensek száma nem különbözött szignifikánsan a kontroll és a fertőzött egyedek között egyik kísérleti időtartam esetében sem. A testtömegre korrigált mérgek mennyisége 10 és 20 nap után nem különbözött a fertőzött és kontroll egyedek között, de a 30. napon a fertőzött állatok esetében alacsonyabb volt, mint a kontrollokban. A testtömegre nem korrigált mérgek mennyisége a 20. és a 30. nap után is alacsonyabb volt a fertőzött állatokban, mint a kontrollokban. Az egyedek testtömege a 20 és 30 napos csoport esetében is szignifikánsan alacsonyabb volt a Bd-vel fertőzött egyedeknél, mint a kontrolloknál.

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy az átalakulás utáni, Bd-vel való megfertőződés a lecsökkent testméretre és mérgek mennyiségére keresztül sebezhetővé teheti a varangyokat ragadozóikkal, vagy más kórokozókkal szemben, de a kisebb testméret az áttelelés alatti túlélési esélyükre és a szaporodási potenciáljukra is károsan hathat, így hosszabb távon is csökkentheti az egyedek rátermettségét.

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-3 és ÚNKP-19-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott anyagi támogatásával, valamint az NKFIH OTKA (K 124375) pályázatából készült.

Hazánkban költő poszáta- és füzikefajok populációdinamikai vizsgálata

Kiss Csilla^{1*}, Molnár Péter², Karcza Zsolt³, Lukács O. Katalin³, Winkler Dániel¹, Gyurác József²

¹ Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Vadbiológiai Intézet, Sopron

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Savaria Egyetemi Központ, Biológiai Tanszék, Szombathely

³ Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Madárgyűrűzési Központ, Budapest

* Előadó szerző: kiss.csilla@phd.uni-sopron.hu

Kutatásunkban a hazánkban költő poszáta- és füzikefajok állománydinamikáját és az azokat befolyásoló tényezőket vizsgáltuk gyűrűzési adatok alapján 2007 és 2018 között. A következő kérdésekre kerestük a választ: Mely tényezők befolyásolják nagymértékben a hazánkban költő poszáta- és füzikefajok állománydinamikai trendjeit? A költési sikert mennyire és milyen módon befolyásolják az időjárási paraméterek (hőmérséklet, csapadék)? Van-e összefüggés az egyedek kora és ivara, valamint azok látszólagos túlélése és a fogási valószínűsége között?

A kiválasztott nyolc faj közül kettő rövidtávú vonuló: a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*) és a csilpcsalpfüzike (*Phylloscopus collybita*), a többi a Szaharától délre tölti a telet. Többségük az erdei élőhelyeket preferálja, mint a kerti poszáta (*S. borin*), a kis poszáta (*Curruca curruca*), a sisegő füzike (*Ph. sibilatrix*) és a fitiszfüzike (*Ph. trochilus*), míg a karvalyposzáta (*C. nisoria*) és a mezei poszáta (*C. communis*) a mezőgazdasági területek jellemző madara. Vizsgálataink során 19 CES (constant effort sites) programban részt vevő állomás költési időszakban (április 15. – július 13.), 12 év alatt gyűrűzött egyedek adatait használtuk fel. Az állomások összehasonlíthatósága érdekében az adatokat egységnyi hálófelületre standardizáltuk, a fogási valószínűség és a túlélés vizsgálatához Cormack–Jolly–Seber modellt használtunk.

A vizsgált fajok közül a kerti poszáta és a karvalyposzáta esetében az adult példányok száma szignifikáns csökkenő trendet mutatott, a fiatalok száma nem változott a vizsgált időszakban. A többi faj esetében az adult és a fiatal egyedek száma sem változott lényegesen 2007 és 2018 között. A mezei poszáta produktivitása szignifikáns növekvő trendet mutatott, a többi faj esetében trend nem volt megállapítható. Különbséget találtunk a rövid- és a hosszútávú vonulók produktivitásának éves változása között is. A populációdinamikai változások és az időjárási paraméterek között országos léptékben nem találtunk szignifikáns összefüggéseket, lokális léptékben azonban egyes fajok esetében befolyásolják a költés sikerességét.

Következtetésképpen tehát megállapítható, hogy a mezei poszátánál a növekvő produktivitás nem tudja ellensúlyozni az adultak csökkenését. Barátposzátánál egyrészt sűrűségfüggő hatásról beszélhetünk, ugyanis több adult esetén kisebb a produktivitás, valamint a nagyobb produktivitás tudja ellensúlyozni a vonulási, telelési veszteséget.

A fent említett modell alapján a fiatalok látszólagos túlélési valószínűsége nagyon alacsony, a korrallal azonban ez változik. A fogási valószínűségek esetében volt különbség az ivarok között, ami az élettani sajátosságaikra vezethető vissza. Az idejük nagy részében a fészkek közelében tartózkodó adult tojóké jóval alacsonyabb volt, mint a territoriális viselkedésük miatt többet mozgó hímek esetében.

A szalakóta (*Coracias garrulus*) mozgásmintázatai a teljes éves ciklus alattKiss Orsolya^{1*}, Tokody Béla²¹ *Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely*² *Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest** *Előadó szerző: orsolyakiss22@gmail.com*

Napjainkra egyre nagyobb figyelmet kap a vonuló madarak esetében a teljes éves ciklus vizsgálata, amely az eddigi – főleg a költési időszakra fókuszáló ökológiai kutatások mellett – a vonulási és telelési időszakról is tájékoztatással szolgál. A „Szalakótavédelem a Kárpát-medencében” LIFE+ Nature projekt akcióinak keretében lehetőség nyílt a modern technológiák alkalmazására a szalakóta költési időszakon belüli és kívüli mozgásmintázatainak vizsgálatában. Céljaink között szerepelt a költési időszak alatti otthonterület és élőhelyhasználat, a vonulási útvonalak, valamint a pihenő- és telelőterületek vizsgálata. A vizsgálatokat 2015 és 2021 között végeztük, célkitűzéseink megvalósítása érdekében több jeladótípust is használtunk. A költési időszak alatti területhasználatot a projekt beavatkozási területein az Alsó-Tisza völgyben és a Borsodi-Mezőségben vizsgáltuk, nagy precizitású UHF-loggerek alkalmazásával. A vonulás során ptt jeladókat használtunk, amely kevésbé pontos, de folyamatos követést tesz lehetővé. Az otthonterületek meghatározásához „Kernel home range” és „minimum konvex poligon” (MCP) módszert alkalmaztunk, majd az élőhely-összetételt elemeztük. Kimutattuk, hogy a költési időszak alatt az otthonterület tekintetében jelentős egyedi változatosság jellemző, de az otthonterület méretét egyértelműen befolyásolta a gyepek mennyisége is. Eredményeink alapján a szalakótára ősszel a széles frontú vonulás a jellemző, a tavaszi vonulás során az Arab-félszigeten keresztüli hurokvonulás a domináns, emellett a Nílus-völgyét követő útvonalat is azonosítottunk. A Száhel-régió fontos pihenőhelyet jelent az őszi vonulás során a hazai populáció számára. A tavaszi vonulást gyorsabb és rövidebb megállókkal jellemzik. A hazai szalakótapopuláció a védelmi intézkedéseknek köszönhetően folyamatosan növekszik, azonban számos európai populáció esetében nem sikerült megállítani a negatív trendet. Eredményeink hozzájárulnak a szalakótára jellemző területhasználat térleptékének jobb megismeréséhez, ami nélkülözhetetlen a faj számára optimális területkezelés és tájszerkezet meghatározásához, valamint segítséget jelentenek a költési időszakon kívüli veszélyeztető tényezők azonosításában.

Gyepi növényfajok megtelepedési és terjedési sikerességének vizsgálata egy legeléskizárásos kísérletben

Kiss Réka^{1*}, Deák Balázs¹, Tóthmérész Béla², Migléc 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 Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

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 gyepek kezelése elengedhetetlen a fajgazdagságuk megőrzéséhez. A kaszálás és a legeltetés, mint leggyakoribb kezelési formák, hozzájárulnak a gyepek diverzitásának megőrzéséhez. A legelő állatok taposása, legelése és trágyázása számos módon befolyásolja a gyepi növényfajok csírázását és megtelepedését, emellett a zoochor terjedés jelentős szerepet játszik a magok terjedésében. Kontrollált terepi vizsgálatunkban olyan kísérleti elrendezést alkalmaztunk, amely lehetővé tette a legelő állatok által kifejtett hatások szétválasztását, ezáltal a zoochoria hatásának direkt vizsgálatát. Fajszegény legelőkön diverz magkeverékek vetésével propagulumforrásokat hoztunk létre kísérletesen, majd azt vizsgáltuk, hogy a vetett fajok milyen hatékonysággal képesek terjedni a fajszegény gyepi mátrixban zoochoria jelenlétében, illetve hiányában. Emellett vizsgáltuk, hogy mely növényi jellegek járulnak hozzá a fajok megtelepedési és terjedési sikerességéhez.

Vizsgálatunk a Hortobágyi Nemzet Park területén zajlott fajszegény gyepekben 2013 és 2018 között. Gyepenként két 16 m²-es ablakba diverz, a területen egykor előforduló őshonos fajok alkotta magkeveréket vetettünk. Minden legelőn 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 felvételek készítésével monitoroztuk. A vetett fajok ablakokon kívüli terjedésének sikerességét 2016-tól kezdődően monitoroztuk az ablakok körül a négy égtáj irányába lefektetett 20 m-es transztek segítségével. A transzekt 1 m²-es kvadrátjaiban a vetett fajok egyedeinek számát feljegyeztük, évenként összesen 960 kvadrátban. A jelleg alapú elemzésekhez 13 növényi tulajdonságot használtunk. Az adatokat általánosított lineáris kevert modellekkel elemeztük.

Eredményeink alapján a vetett fajok borítása és virágzási sikere kisebb volt a legelt ablakokban a bekerített ablakokhoz képest. A legelt ablakok környezetében azonban szignifikánsan nagyobb faj- és egyedszámban találtuk meg a vetett fajok egyedeit, mint a bekerített ablakok körül. A terjedés a vizsgálati időszakban főleg a vetett ablakok melletti néhány méterre korlátozódott. A legsikeresebb terjedők azok a fajok voltak, amelyek élőlök, nagy fajlagos levélfelületűek (SLA) és kis levél szárazanyag-tartalmúak (LDMC), alacsony termetűek, kismagvúak, korai virágzási periódussal és hatékonyan terjednek széllel.

Vizsgálatunk alapján a legeléshez adaptálódott közösségek esetében a fajok megtelepedését nem feltétlenül segíti elő a legelő állatok kizárása. Bár a célfajok borítása és virágzási sikeressége rövid távon nagyobb az elkerített ablakokban, az elkerítés közép- és hosszú távon jelentősen csökkentheti a fajok terjedési sikerét.

Harkályfajok táplálkozásnyomainak vizsgálata középhegységi elegyes tölgyesekben

Komlós Mariann^{1*}, Botta-Dukát Zoltán², Winkler Dániel András¹, Aszalós Réka², Ónodi Gábor³

¹ *Soproni Egyetem, Vadgazdálkodási és Vadbiológiai Intézet, Sopron*

² *Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

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

* *Előadó szerző: komlos.mariann@gmail.com*

Kutatásunkban az alábbi kérdésekre kerestük a választ: Mely fafajokat preferálták az előforduló harkályfajok az általunk vizsgált tölgyesekben? Befolyásolja a fák vastagsága vagy magassága használatuk módját? A vizsgált fák mely tulajdonságai befolyásolják a harkály táplálkozási nyomok előfordulását? Mi és milyen mértékben befolyásolja a táplálkozási nyomok kiterjedését a vizsgált fákon?

Kutatásunkban hazai harkályfajok táplálkozási nyomait mértük fel egy természetvédelmi erdőkezelési kutatás alapállapot-felméréseként tölgy dominálta gazdasági erdőben. Vizsgáltuk a harkályok fafaj-preferenciáját, valamint a fák egyes jellemzőinek hatását a harkályok élőhelyhasználatára. 2019–2020 tele és kora tavasza között mértük fel a kijelölt fákon megfigyelhető táplálkozási nyomok százalékos előfordulását a fák törzsén és a lombkoronában öt helyszínen a Börzsöny, a Cserhát és a Bükk hegységek területén. Előzetes pontszámlálások során meghatároztuk hat harkályfaj jelenlétét a vizsgálati területeken. A harkályfélék táplálkozásnyomainak egymástól való elkülönítése nehéz, sokszor lehetetlen, így a fajszintű elkülönítés nem képezte vizsgálatunk tárgyát, kérdéseink inkább az élőhelyhasználatot befolyásoló környezeti tényezőkre irányultak. A táplálkozási nyomokat négy mélységi kategóriában határoztuk meg, és elkülönítettük a fák törzsén és az ágakon található nyomokat. Adataink feldolgozását Jacobs preferencia index segítségével végeztük, emellett pedig általánosított lineáris kevert modellt használtunk (GLMM), zero inflált béta-regresszióval.

Eredményeink alapján a harkályok leginkább a különböző tölgyfajokat preferálták, ezen belül is legnagyobb mértékben a kocsánytalan tölgyet, emellett nagyobb eséllyel találtunk táplálkozási nyomokat az ágakon, mint a fák törzsén, és a megfigyelt összefüggések is erősebbek voltak az ágak vonatkozásában. A detektált táplálkozási nyomok gyakoribbak voltak azon fákon, amelyek nagyobb törzsmérőjűek és magasabbak voltak. Minél alacsonyabb a fa, annál nagyobb hatása van a mellmagassági átmérőnek a táplálkozási nyomok előfordulására, a felsőbb magassági kategóriákban az átmérő hatása mérsékeltebb. Megfigyeléseink túlnyomórészt megegyeznek a szakirodalomban leírtakkal, amennyiben a nagy- és közép fakopáncs a tölgyfajokat preferálja, és előnyben részesíti az idősebb, nagyobb átmérőjű, magasabb faegyedeket. Vizsgálatunk során – annak természete miatt – élő faegyedeket vizsgáltunk, ami általában ritka a harkályfélék kutatása során, gyakrabban megfigyelhető a holt faanyag hatásának kutatása. Az általunk megfigyelt erősebb összefüggések is visszavezethetőek lehetnek az élő faegyedek lombkoronájában található holt ágak előfordulására.

Térhasználati és párosodási taktikák a spanyol zöld gyíknál (*Lacerta schreiberi*)Kopena Renáta^{1,2*}, Pilar López², José Martín²¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót² Museo Nacional de Ciencias Naturales, Departamento de Ecología Evolutiva, Madrid, Spanyolország* Előadó szerző: kopena.renata@ecolres.hu

Az állatok térhasználata és mozgásmintázata felfedheti a szociális kapcsolataikat és a párzási rendszerüket. Ebben a tanulmányban a spanyol zöld gyík (*Lacerta schreiberi*) hímek home range (HR) területének méretét, nem belüli és nemek közötti területi átfedéseit vizsgáltuk és ezek kapcsolatát az ivari jelzéseikkel, hogy lássuk, a hím egyedek morfológiai tulajdonságai és ivari jelzései hogyan befolyásolják a térhasználatukat, és hogy a térhasználat milyen következményekkel jár együtt az egyedek életére. Eredményeink alapján a dominánsabb jelzésekkel (nagyobb fej, kékebb torok) rendelkező hímek nagyobb HR területen mozognak, míg a több femorális pórussal és magasabb E-vitamin-tartalmú femorális mirigyváladékkal rendelkező hímek kisebb HR területet használnak. A nagyobb területen mozgó hímek nem csak több nősténnyel, hanem több hímmel is átfedtek. Azonban a testen található harapásnyomokat nem magyarázta sem a HR nagysága, sem az átfedő hímek száma, viszont egy pozitív tendencia mutatható ki az állat méretére (korára) és a HR területet átfedő hímek dominanciájára. A HR mérete nem hatott az egyedek kondíciójára, azonban a több femorális pórussal és magasabb E-vitamin-tartalmú femorális mirigyváladékkal rendelkező hímek, valamint azok a hímek, amelyek nagyobb relatív fejmérettel rendelkező hímekkel fedtek át, rosszabb kondícióban voltak. A több femorális pórussal és magasabb E-vitamin-tartalmú femorális szekréttummal rendelkező hímek úgy mozogtak kisebb területen, hogy elkerülték a kékebb torkú hímeket, azonban jobb minőségű (zöldebb hátú) nőstényekkel fedtek át. A hímek és a nőstények átfedő HR területének elemzése egy lehetséges párosodási taktikát sejtet: a nagyobb HR területen mozgó dominánsabb hímek több nősténnyel fedtek át, ami növelheti a szaporodási sikert a sok nősténnyel való párosodás által, míg a kis területen mozgó hímek kevés, de jobb minőségű nőstényekkel fedtek át inkább, akiket valószínűleg őriznek. Az eltérő taktikákkal járó potenciálisan hasonló szaporodási siker lehet az egyik olyan tényező, ami a hímek összetett ivari jelzéseinek fenntartásában szerepet játszik.

Az urbanizáció hatása a fitofág rovarok biológiai szabályozására: egy meta-analízis eredményei

Korányi Dávid^{1*}, Monika Egerer², Adrien Rusch³, Batáry Péter¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót

² Technische Universität Berlin, Department of Ecology, Berlin, Németország

³ French National Institute for Agricultural Research, Vineyard Agroecology Group, Bordeaux, Franciaország

* Előadó szerző: koranyi.david@ecolres.hu

A városok térnyerése drasztikusan alakítja át a természetes élőhelyeket, jelentős hatást gyakorolva az élővilágra, így az ízeltlábúakra, melyek a környezeti változások kiváló indikátorai, és a különböző táplálkozási csoportok széles spektrumát képviselik. Számos vizsgálat kimutatta, hogy az urbanizáció növekvő mértékével csökken a fitofág rovarokat fogyasztó ízeltlábúak egyedszáma, így maga a biológiai szabályozás, azonban sok ellentmondó eredmény is létezik.

Jelen áttekintő vizsgálatunkban 51 tanulmányra végeztünk meta-analízist, melyekben egyrészt az urbanizáció fitofág rovarok és azok természetes ellenségeinek (ragadozó és parazitoid ízeltlábúak) egyedszámára, másrészt pedig a fitofág rovarok biológiai szabályozására gyakorolt hatását vizsgálták.

Megállapítottuk, hogy a növényi nedvekkel táplálkozó szipókás rovarok (Hemiptera) egyedsűrűsége szignifikánsan nőtt az urbanizáció növekvő mértékével és ez a hatás a fajszintű fitofág adatok esetén is megfigyelhető volt. Bár az urbanizáció nem gyakorolt hatást a természetes ellenségek összegyedszámára, a gyengébb diszperziós képességgel rendelkező ragadozók száma szignifikánsan csökkent a városközpontok felé haladva. A ragadozó csoportokat külön elemezve a futóbogarak (Carabidae) egyedsűrűsége jelentős eltérést mutatott a poloskákhoz (Heteroptera) és katicabogarakhoz (Coccinellidae) viszonyítva. Az utóbbi két csoport egyedszámára az urbanizáció mindössze gyenge, de pozitív hatást gyakorolt. Összességében az urbanizáció negatívan befolyásolta a fitofág rovarok biológiai szabályozását, és ez a negatív hatás különösen a predáció esetén volt megfigyelhető.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a városok térnyerése negatív hatást gyakorol a fitofág rovarok biológiai szabályozására. Míg a szipókás rovarok számát kedvezően befolyásolja, a gyengébb diszperziós képességgel rendelkező ragadozó fajok egyedszámának csökkenését eredményezi, melyek szerepe a biológiai szabályozásban kulcsfontosságú lehet.

Szociális kapcsolathálózatok modellezése téli időszakban vadon élő széncinegénél (*Parus major*)

Kovács Bálint^{1*}, Jordán Ferenc²⁺, Liker András^{1,3+}

¹ Pannon Egyetem, MTA-PE Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Veszprém

² Central European University, Budapest

³ Pannon Egyetem, Természettudományi Központ, Viselkedésökológia Kutatócsoport,
Veszprém

⁺ Megosztott utolsó szerzők

* Előadó szerző: balint.kovacs.elte@gmail.com

Téli időszakban a széncinegék (*Parus major*) csoportokba szerveződve kutatnak táplálék után. A források limitált elérhetősége miatt gyakrabban figyelhetők meg az egyedek közötti interakciók, amilyen például az agresszió vagy a térbeli/idejébeli asszociáltság. Vizsgálatunk során tíz napon keresztül kamerafelvételekkel monitoroztuk egy mesterségesen kihelyezett etetőn táplálkozó cinege-populációban ezt a kétféle kapcsolatot. Ez időszak alatt elegendő adatmennyiség gyűlt össze ahhoz, hogy naponként, valamint öt és tíz napra fel tudjunk építeni az egyedek közötti agresszív, domináns interakciókra épülő dominancia-, valamint az asszociációkra (egy időben az etetőn közösen tartózkodás) épülő szociális hálózatokat. A kapcsolathálózati analízisek eredményei azt mutatják, hogy az egyedek hálózati pozícióját mérő közelségi centralitási index rangsorai jelentősen változnak az ötnapos intervallumok között. Ez utalhat arra, hogy az időszakosan csoportosuló széncinegék dominancia-viszonyai és egyéb szociális viselkedési struktúrái is gyorsan változnak. A globális hálózati indexek értéke is ezt erősíti, egyik hálózat sem volt erősen centrálisnak (egy-két egyed által centralizált) mondható, viszont ezt csak a hosszabb távú vizsgálatok után tudjuk alátámasztani.

Az Exponenciális Random Hálózati Modell permutációs analízisének segítségével megvizsgáltuk, hogy vannak-e olyan egyedi tulajdonságok (pl. csüd hossz, kor, nem, etetőn való megjelenési gyakoriság), amely a hálózatok kialakulásához jelentősen hozzájárultak. A dominancia-hálózatok nem mutattak semelyik változóval kapcsolatot. Mindhárom közelség-hálózat (a két ötnapos és a tíz nap együtt) esetében a széncinegék csüd hossza szignifikáns pozitív hatással volt a hálózatok éleinek létrejöttének valószínűségére. A tíznapos időszakra kimondható, hogy széncinegék testméretbeli paraméterei szignifikánsan hozzájárulnak a közelségi hálózatuk struktúrájának kialakulásához. Ez a rövid távú vizsgálat a kapcsolathálózati módszerek használhatóságát hivatott tesztelni vadon élő széncinege-populációkon. Az elemzések eredményei irányadóak az ezt követő hosszabb távú vizsgálatokhoz, amely során egy teljes téli időszak megfigyelése a kitűzött cél.

A lékalak és lékméret hatása a mikroklímára és annak térbeli mintázatára a Pilis Lék Kísérletben

Kovács Bence^{1*}, Horváth Csenge Veronika^{1,2}, Julia S. Locatelli³, Tinya Flóra¹, Németh Csaba¹, Illés Gábor⁴, Ódor Péter¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezettudományi Centrum, Budapest

⁴ Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvár

* Előadó szerző: kovacs.bence@ecolres.hu

A hagyományos vágásos erdőgazdálkodásnál ökológiai szempontból fenntarthatóbb, folyamatos erdőborítást biztosító örökzöld gazdálkodás legjellemzőbb eszköze Közép-Európában a lékek kialakítása. A fényigényes tölgyek által dominált erdőkben e gyakorlat technikai részleteiről – lékméret, -alak, tájolás –, és az eltérő tulajdonságú lékek termőhelyre, felújulásra és erdei biodiverzitásra gyakorolt hatásairól kevesebb ismeret áll rendelkezésre, mint például bükkösök esetében. A 2018-ban, 90 éves gyertyános-kocsánytalan tölgyes gazdasági erdőben indított Pilis Lék Kísérlet eredményeivel ezekhez kívánunk hozzájárulni.

A terepi kísérlet során a lékek méretének (kicsi/nagy), alakjának (kör alakú/elnyújtott), valamint a kialakítás módjának (egy/két lépésben) hatásait vetjük össze a zárterdei viszonyokkal. Teljes blokk elrendezést alkalmaztunk, hat ismétlésben megvalósuló kezelésekkal. A fahasználatokra 2019 februárjában került sor. Előtte, 2018-ban megtörtént az alapállapot-felmérés, valamint a terület fatérképének elkészítése, ezáltal lehetőség nyílik a faállomány-változások és a lékek betöltődésének nyomon követésére. A kísérletben két mintavételi elrendezést alkalmazunk: 1) a 36 mintavételi terület középpontjában folyamatosan nyomon követjük a mikroklíma- és talajviszonyokat, a különböző állat- és növénycsoportok és a kocsánytalan tölgy felújulásának változásait; 2) 20 mintaterületen kétfévente, a vegetációs időszak csúcán, térben finomabb felbontású mikroklíma-mintavételt és vegetációs felmérést végzünk, lékenként 41 mintapontban.

A léknyitások utáni első évben, a lékek középpontjában a beeső fény mennyisége minden kezeléstípusban megnőtt, de míg a diffúz fény esetében az egyes lékek között nem mutatható ki különbség, a direkt komponens a nagy lékekben növekedett meg leginkább. Az átlaghőmérséklet minden kezelésben nőtt; kimutattuk, hogy 130 cm-en e változóra leginkább a lékméret hat (a nagyobb lékek jobban felmelegsznek), míg a talajfelszínhez közelebbi hőmérsékleti viszonyokat inkább az alak befolyásolja (az elnyújtott lékekben magasabb értékek mérhetők). A szélsőértékek esetében jelentősebb kontrolltól vett eltéréseket kaptunk, de a trendek hasonlóak. A talajnedvesség-tartalom elsősorban a lékalak szerint növekedett meg eltérő mértékben: a kör alakú lékekben szignifikánsan nagyobb értékeket mértünk, mint az elnyújtottakban. Kimutattuk továbbá, hogy minden alkalmazott léktípus képes volt megőrizni a zárterdei páratartalom-viszonyokat. A léteken belüli térbeli mintázatot elemezve a direkt fény esetében erős észak-déli gradiens mutatható ki, legkifejezettebben a nagy, kör alakú lékeknel, amelyekben az északnyugati besugárzási maximumok területe is a legnagyobb volt. Valamennyi léktípusban a lékek központi zónájában nőtt meg leginkább a diffúz fény mennyisége, közel koncentrikus mintázatot kialakítva. A talajnedvesség esetében több lokális maximum azonosítható, a lékek központi és déli részein. A legnagyobb kontrollhoz képesti talajnedvesség-növekedést a kör alakú lékekben kaptuk.

Első eredményeink alapján pontosabb képet kaphatunk a fahasználatok utáni termőhelyi viszonyokról, és ezáltal a regenerációs folyamatokra ható környezeti tényezőkről mesterséges lékekben.

A kutatást az NKFIA (K 128441, PD 134302) támogatta. A kísérlet honlapja: www.piliskiserlet.ecolres.hu/.

Az inváziós növényfajok előnyei és hátrányai a beporzók védelme szempontjából egy sokfajos vizsgálat eredményei alapján

Kovács-Hostyánszki Anikó^{1*}, Szigeti Viktor¹, Miholcsa Zsombor², Sándor Dorottya², Soltész Zoltán¹, Török Edina^{2,3}, Fenesi Annamária²

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

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Kolozsvár, Románia

³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót

* Előadó szerző: kovacs.aniko@ecolres.hu

Az inváziós növényfajok a zavart és természetközeli élőhelyek őshonos növény- és rovarközösségeire komoly hatással lehetnek. Megtelepedésük és domináns jellegük által a fajszegényebbé váló növényzet gyakran a beporzó közösségek diverzitásának csökkenését okozza, ami az őshonos növényfajok viráglátogatására, így a beporzásra is negatívan hathat. Kutatásunkban egy intenzív terepi mintavétellel 12 inváziós növényfajt (*Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*, *Gaillardia aristata*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Symphyotrichum lanceolatum*) vizsgáltunk magyarországi és romániai mintaterületeken. Összehasonlítva hasonló jellegű előzőnlött és nem előzőnlött (kontroll) területpárokat, vizsgáltuk az inváziós fajok hatását az elérhető virágforrások mennyiségére és sokféleségére, a vadméhek, zengőlegyek abundanciájára, fajszámára, diverzitására, a közösségek fajösszetételére és a háziméhek egyedszámára. Inváziós fajok szintjén, együttesen és külön az évelő és egyéves, valamint a különböző időben virágzó inváziós növényfajok csoportjai szintjén is elemeztük az adatokat. A 12 faj együttes elemzése alapján a virágforrások, vadméhek és zengőlegyek egyed- és fajszáma, diverzitása és a háziméhek egyedszáma általában alacsonyabb volt az inváziós fajok virágzása előtt, és magasabb azok virágzása alatt az előzőnlött területeken, mint a kontrollokon. Az egyes inváziós fajok között azonban jelentős fajspecifikus eltéréseket találtunk. Az évelő fajok negatív hatása mind a virágforrásokra, mind a beporzókra már azok virágzása előtt is szignifikáns volt, míg az egyéves inváziós növényfajok virágzásuk előtt még kevésbé voltak hatással a terület őshonos növény-, vadméh- vagy zengőlegy-közösségeire. A koranyáron, késő nyáron és ősszel virágzó inváziós fajok egyaránt növelték a vizsgált beporzó csoportok abundanciáját az előzőnlött területeken, míg a vadméhek fajszáma és diverzitása csak az ősszel virágzó inváziós fajok esetében volt magasabb a kontroll területekhez képest. Az inváziós fajok borítása az őshonos növényfajok nyújtotta virágkínálatra és a vadméhek faj- és egyedszámára és diverzitására volt negatív hatással. Az inváziós fajok fele jelentősen csökkentette az elérhető virágforrások diverzitását a területeken. Mindezek alapján elmondható, hogy bár számos inváziós növényfaj táplálékot nyújt a virágzásukkor aktív vadméhek, zengőlegyek, háziméhek számára, az év nagy részében csökkentik az elérhető táplálék mennyiségét és sokféleségét, negatívan hatva a beporzó közösségekre. Így az inváziós növényfajok eltávolítása, kezelése mindenképp ajánlott a vad beporzó közösségek védelme szempontjából, azonban az évelő és egyéves fajok esetében más-más stratégiák lehetnek javasolhatók. Figyelembe kell venni továbbá az inváziós fajok virágzási idejét, és az amúgy is tápláléksegényebb késő nyári-őszi időszakban az inváziós fajok eltávolításával kieső táplálékot alternatív megoldásokkal érdemes pótolni, például őshonos méhlegelő fajok vetésével.

Óvodás és iskoláskorú gyerekek egyenlőtlenséggel szembeni ellenérzése

Král Adrienn^{1*}, Sándor Mónika², Kun Ádám^{3,4}

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Tanító- és Óvóképző Kar, Budapest

³ Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest

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

* Előadó szerző: adrienn.kral@gmail.com

Az emberi együttműködés egyik alapja, hogy a közös forrásból származó javakat egyenlően osszuk el. Az egyenlő elosztásra való törekvést az is segíti, hogy az egyenlőtlen elosztással szemben az emberek ellenérzéssel viseltetnek.

Kutatásunk során a négy és kilenc éves kor közötti gyerekek egyenlőtlenséggel szembeni ellenérzésével foglalkoztunk, hogy meg tudjuk, hogyan alakul az egyenlőségre törekvő viselkedés ennél a korosztálynál. Kísérletünkben olyan helyzet elé állítottuk a gyerekeket, amelyekben számukra hátrányos (a partner kap több édességet) vagy előnyös (ők kapnak több édességet) egyenlőtlenséget tapasztalnak, és vizsgáltuk, hogyan viszonyulnak ehhez.

A gyerekek egy egyszerű döntésen alapuló játékot játszottak, amelyben két kihelyezett édességmennyiség közül kellett választaniuk egy egyszerű, karokkal irányítható szerkezet segítségével. A játékot egy azonos nemű és hasonló korú partnerrel játszották, aki egy másik óvodai csoportból, illetve iskolai osztályból érkezett, így a gyerekek nem ismerték egymást. Egyikük döntéshozóként vett részt a játékban, aki ténylegesen választhatott a kihelyezett mennyiségek között, míg a másik gyermek passzív partnerként volt jelen, vagyis neki nem volt hatása az elosztott mennyiségre.

Minden gyermek csak az egyik (előnyös vagy hátrányos) körülménnyel találkozott, véletlenszerűen. Az előnyös körülmény esetén minden helyzetben két mennyiség közül kellett választaniuk, az egyenlő (1–1 édesség mindkettőjüknek) és különböző, egyenlőtlen mennyiségek között (*proszociális*: 1–0, *énközpontú 1*: 2–1, *énközpontú 2*: 4–1, *osztzkodó*: 2–0). A hátrányos körülmény esetén minden helyzetben az egyenlő mennyiségek (*irigy*: 1–1, *hátrányos*: 0–0) és különböző egyenlőtlen mennyiségek (*irigy 1*: 1–2, *irigy 2*: 1–4, *hátrányos 1*: 1–2, *hátrányos 2*: 1–4) között kellett dönteniük. Továbbá megkérdeztük a gyerekeket a döntéseik okáról, a válaszokat pedig kvalitatív módszerekkel elemeztük.

Azt tapasztaltuk, hogy a gyerekek nem kizárólag a saját kifizetésükre figyelnek oda, bár olykor úgy tűnt, hogy véletlenszerűen hoznak meg döntéseket. A legtöbb esetben a fiúk és a lányok nem különböztek egymástól a meghozott döntések tekintetében, de a fiúk proszociálisabbnak bizonyultak, és gyakrabban hoztak a partnernek kedvező döntést, amikor annak hatása számukra semleges volt. Általánosságban elmondható, hogy az idősebb (7-9 éves) gyerekek gyakrabban törekednek az egyenlőségre, mint az óvodáskorúak, de a gyerekek 65%-a még mindig a több édességet választja, ha a mennyiség elég nagy.

A gyerekek különböző stratégiákat használtak (nyíltan egyenlőségre törekvő, nyíltan kompetitív, destruktív kompetitív vagy kevert) a játék során, habár azt tapasztaltuk, hogy nem mindig tudják, vagy nem akarják megindokolni a döntésüket.

Szélsőséges időjárási események és klimatikus átlagok változása: ki miért felelős?

Kröel-Dulay György*, Ónodi Gábor, Kertész Miklós, Mojzes Andrea, Szitár Katalin

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót***Előadó szerző: kroel-dulay.gyorgy@ecolres.hu*

Az éghajlatváltozás két fontos összetevője a szélsőséges időjárási események (pl. aszály, hőhullám, későtavaszi fagyok) intenzitásának és gyakoriságának változása és az éghajlati átlagok (átlaghőmérséklet, átlagos csapadék) lassú, de egyre jelentősebb eltolódása. Miközben ez a két folyamat a természetben párhuzamosan zajlik, ezért hatásuk összemosódhat, az éghajlatváltozás ökológiai hatásait célzó kutatások szinte kivétel nélkül vagy az egyik, vagy a másik jelenségre irányulnak.

Egy terepkísérletben az egyszeri szélsőséges aszály és a tartós csapadékváltozás (csökkenés vagy növekedés) önálló és együttes hatásait vizsgáljuk a növényzetre kiskunsági nyílt homoki gyepekben. A fő kérdésünk az volt, hogy a növényzet extrém aszály utáni regenerációját hogyan befolyásolják a különböző csapadékú évek, hosszabb távon a megváltozó átlagos klíma. A 2013-ban kiépített ExDRain (Extreme Drought and Chronic Rain Manipulation Experiment) kísérletben 2014 nyarán 24 parcellából öt hónapig zártuk ki a csapadékot (egyszeri extrém aszály), további 24 parcella pedig kontrollként szolgált. 2015-től kezdődően mindkét csoportból hat parcella kapta a következő négy kezelés valamelyikét (megváltozó átlagos klíma): 1) kéthónapos nyári aszály, 2) egyhónapos nyári aszály, 3) kontroll, 4) nyári öntözés (négy alkalommal 25 mm, összesen 100 mm). Az utóbbi négyféle kezelést minden nyáron ismétljük.

Az extrém aszály hatására az évelő fűvek nagy része elpusztult, és 2015-ben a növényi produkció nagy részét egyévesek adták. Az öntözött és a kontroll kezelési típusban az évelő fűvek 2020-re jelentős mértékben regenerálódtak. A kéthónapos aszály hatására az évelő fűvek regenerációja elmaradt, és még a korábbi kontroll parcellákból is kipusztultak. Az egyhónapos aszály hatására a regeneráció lassú és részleges volt, ugyanakkor a korábbi kontroll parcellákban is történt részleges gyeppusztulás. Összefoglalva tehát elmondható, hogy az extrém aszály hatása 2020-ra szinte teljesen eltűnt, vagy azért mert az évelő fűvek regenerálódtak (öntözött és kontroll kezelés), vagy azért mert a korábbi kontroll parcellákban is jelentős gyeppusztulás történt (kéthónapos aszály, egyhónapos aszály), így a megváltozó átlagos klíma mintegy magához igazította a növényzetet, függetlenül az esetleges korábbi extrém aszálytól.

Eredményeink arra hívják fel a figyelmet, hogy a szélsőséges időjárási események tényleges hatásai gyakran rövid távúak. Amennyiben egy extrém időjárási esemény tartós változást okoz, akkor lehet, hogy az csak katalizálta a változást, a regeneráció elmaradásának oka az időközben megváltozott klíma is lehet. Ez azt jelenti, hogy miközben a nagy növényzeti átalakulásokat gyakran extrém események indukálják, az igazi veszélyt az átlagok megváltozása jelenti, ami megakadályozza a regenerációt.

Széteső, zsugorodó és eltűnő élőhelyfoltok: A tájképszintű élőhelydegradáció öt fázisa egy középskálájú térbeli modell alapján

Kun Ádám^{1,2,3*}, Oborny Beáta^{2,4}, Ulf Dieckmann^{1,6}

¹ *International Institute of Applied System Analysis, Laxenburg, Ausztria*

² *Ökológiai Kutatóközpont, Budapest*

³ *Parmenides Foundation, Pullach, Németország*

⁴ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest*

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

⁶ *The Graduate University for Advanced Studies (Sokendai), Hayama, Japán*

* Előadó szerző: kun.adam@ecolres.hu

Az élőhely-fragmentáció ökológiai következményeit jellemzően nagyobb skálán vizsgálják, keveset tudunk a finomabb léptékű változásokról. Amennyiben az élőhelyfoltok és a bennük élő élőlények szemszögéből tekintünk az élőhely-fragmentációra, úgy az három elemi eseménnyel írható le: egy önálló élőhely elveszhet, egy folt mérete csökkenhet, illetve egy élőhely megszűnése következtében a folt több részre eshet szét. Ezen elemi eseményekkel mindenféle történés leírható egy tájképen. Ezeknek a segítségével öt fázist különíthetünk el a teljesen háborítatlan élőhelytől egyre kevesebb élőhelyet tartalmazó rendszerig vezető folyamatban. 1) Az érintetlen élőhelyből egyes helyek elvesznek, így az élőhely csökken, de kisebb részek elszigetelődése még nagyon ritka. Ez az a fázis, amikor az élőhely-fragmentáció még nem történt meg, de az élőhelydegradáció már elkezdődött (élőhelyvesztés 0–20%). 2) Ezen fázisban még létezik egy nagy, összefüggő élőhelyfolt, de mellette több már letöredezett folt is jelen van. A foltok csökkenése és elvesztése is jellemző. A fázis határa maga a perkolációs küszöb, aminek közelében a nagy összefüggő folt fragmentációja megtörténik (élőhelyvesztés 20–45%). 3) A perkolációs küszöbön túl már nincs nagy összefüggő élőhelyfolt. A populáció kisebb, elszigetelt foltokba kényszerült vissza. A foltok szétesésének valószínűsége itt maximális. A legtöbb problémát tehát ezen fázisban lehet regisztrálni, pedig a legjelentősebb fragmentációs eseményen más túl vagyunk (élőhelyvesztés 45–55%). 4) Ebben a fázisban a foltcsökkenés valószínűsége közel állandó. A foltok szétesésének valószínűsége csökken, míg a foltvesztés valószínűsége növekszik. Az élőhelyfoltok itt már alapvetően aprók és nem is biztos, hogy elengedően egy lokális populáció eltartására (élőhelyvesztés 55–85%). 5) Az élőhelyfoltok végső eltűnése dominálja ezt a fázist. Ez az élőhely és vele a populációk kihalásának fázisa (élőhelyvesztés 85–100%).

Az eddigi tanulmányok csak a perkolációs küszöböt tekintették az élőhely-fragmentáció szempontjából fontos határnak. Kutatásunk megmutatta, hogy további három átmenet van, amely az élőhely szempontjából fontos határt jelent. Segítségükkel korábban előrejelezhetjük a kritikus töredezettség bekövetkezését, vagy – szomorúbb esetben – megállapíthatjuk, hogy már régen túl van az élőhely a teljes szétesésen.

Mocsári teknős (*Emys orbicularis*) fészkaljak és utódok túlélési esélyeinek kísérletes vizsgálata a Balaton mellékén

Lanszki Zsófia^{1*}, Purger J. Jenő¹, Molnár Tamás², Lanszki József³

¹ Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Pécs

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Molekuláris Ökológia Tanszék, Gödöllő

³ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Természetmegőrzési Tanszék, Kaposvár

* Előadó szerző: lanszkizsofi@gmail.com

A mocsári teknős (*Emys orbicularis*) széles európai elterjedése ellenére számos országban, köztük Magyarországon is veszélyeztetett faj, főként a természetes élőhelyeinek átalakítása és a generalista ragadozók predációs nyomása miatt. A teknősöket ért predáció terepi megfigyelésekkel csak korlátozottan tanulmányozható; a mesterséges zsákmánymodellek alkalmasabbak a predációs események becslésére. A veszteségek becslését nehezíti, hogy ismeretlen a fészkek száma, csak a kifosztott fészkek észlelhetők, az utódok túléléséről pedig alig vannak ismereteink. Célunk volt a mocsári teknős fészkaljak és a kikelő fiatalok túlélésének becslése műfészkek és gyurma teknősmodellek alkalmazásával, továbbá a predátorok azonosítása.

A vizsgálatokat a Kis-Balaton II. ütemén, Fehérvízen (Fonyódi Nagy-berek) és az Ordacsehi-berekben, területenként három-három helyszínen végeztük. A mesterségesen kialakított teknősfészkeket májusban (n = 198) és júniusban (n = 198) nyolc-nyolc napig, valamint gyurma kisteknős-modelleket (n = 198 fészkekben 396 db modell) ért predációs eseményeket szeptembertől 29 napig követtük nyomon. Napi túlélési rátát számoltunk, és a ragadozót a gyurma-modellekben hagyott nyomjelek alapján azonosítottuk.

A modellezés során legrosszabb túlélést a nagy mocsáriteknős-állományú területen tapasztaltunk. A teknősfészkek napi túlélési rátája májusban és júniusban is a Kis-Balaton területén volt a legalacsonyabb (május / június, átlag \pm SE, Kis-Balaton: $0,771 \pm 0,028 / 0,484 \pm 0,044$, Fehérvíz: $0,844 \pm 0,020 / 0,877 \pm 0,018$, Ordacsehi-berek: $0,852 \pm 0,018 / 0,911 \pm 0,014$). A fészkeket elhagyó fiatal teknősök túlélése szintén a Kis-Balaton területén volt a legalacsonyabb, az egyes területek közötti különbség szignifikáns volt (Kis-Balaton: $0,956 \pm 0,007$, Fehérvíz: $0,989 \pm 0,002$, Ordacsehi-berek: $0,974 \pm 0,004$).

Az elsődleges fészkaljpredátor a vörös róka (*Vulpes vulpes*) volt, de előfordult borz (*Meles meles*) és vaddisznó (*Sus scrofa*) okozta predáció is. A három területen a ragadozók eloszlásmintázata hasonlóan bizonyult. A gyurma-teknősmodellekre alapozott tesztben is közepes testméretű emlősök voltak a fő predátorok, de előfordult madarak általi predáció és nagyobb testű vad okozta gázolás is. A ragadozó-mintázat ebben az esetben az egyes területeken különbözött. A kimutatott predátorok vadászható fajok voltak, amelyek állománya szabályozható.

A vizsgálat újdonsága, hogy a mocsáriteknős-műfészkekre és -modellekre alapozott kísérletben becsülni tudtuk a fészkaljak túlélési esélyét, és számszerűsítettük a mocsáriteknősszaporulatot veszélyeztető predátorokat és azok hatását. Az eredmények felhasználhatók a predáció miatt veszélyeztetett mocsáriteknős-populációk védelme érdekében alkalmazható megoldások tervezéséhez és kivitelezéséhez.

Európa gyepeinek kulturális ökoszisztéma-szolgáltatásai – Veszélyek és lehetőségek

Lellei-Kovács Eszter*, Raoul Pellaton, Báldi András

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Ökoszisztéma-szolgáltatás Kutatócsoport, Vácrátót** Előadó szerző: lelei-kovacs.eszter@ecolres.hu

A gyepgazdálkodás Európa egyik igen fontos mezőgazdasági ágazata, és a gyep, túl a gazdasági és természetvédelmi értékükön, jelentős kulturális értékeket is képviselnek. A SUPER-G H2020-as projektben az ökoszisztéma-szolgáltatás koncepció mentén vizsgáltuk Európa gyepét biodiverzitás és pollináció, szénkörforgalom, vízminőség, erózió- és árvízvédelem, takarmánytermelés, valamint kulturális értékek szempontjából. Ez utóbbi értékek közül jelen munkában az esztétikai és rekreációs kulturális szolgáltatásokat, illetve az azokat érintő veszélyeket vizsgáltuk meg közelebbről, irodalmi áttekintést nyújtva ezen szolgáltatásokról 77 európai tanulmány alapján. Ezt a 77 tanulmányt szisztematikus áttekintés alapján találtuk meg, 17.979 db, a gyepre, Európára, és a kulturális ökoszisztéma szolgáltatásokra (KÖSZ) vonatkozó keresőszavakkal leválogatott mű közül. A tanulmányok áttekintését egy koncepcionális keretrendszerbe foglalva végeztük el, amely két alrendszerből áll: 1) a KÖSZ-t fenyegető veszélyek, illetve 2) a rekreációs tevékenységek során a gyep állapotát, élővilágát veszélyeztető tényezők alrendszeréből. Mindkét alrendszert négy részre osztottuk: 1) háttértényezők az IPBES (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) „indirect driver” osztályozása szerint; 2) elsődleges veszélyek a CMP (Conservation Measures Partnership, 2016) kategóriarendszere alapján; 3) következmények, saját kidolgozott kategóriarendszerrel, és 4) megoldási lehetőségek, részben visszavezetve az IPBES háttértényezőihez. Minden részhez új kategóriákat is kidolgoztunk az irodalom alapján. Ebben a keretrendszerben megvizsgálva azt találtuk, hogy a KÖSZ-t veszélyeztető háttértényezők közül elsődlegesek a társadalmi-gazdasági tényezők, valamint az intézményi korlátozások, a közvetlen veszélyeket főként a tájhasználat-változások jelentik, amelyeknek következményei a táj esztétikai értékeinek és rekreációs vonzerejének az elvesztése. Megoldást elsősorban a tradicionális, alacsony intenzitású gazdálkodást támogató vidékfejlesztési programok jelenthetik, amelyek esetenként a turizmus fejlesztését is magukban foglalhatják. A KÖSZ használata során fellépő veszélyek hátterében főként a rekreációra való megnövekedett igény áll, a gyepet elsődlegesen maga a turisztikai célú használat fenyegeti, aminek fő következményei a táj degradációja és a biodiverzitás elvesztése. A javasolt megoldások közül kiemelkedik a turizmus szabályozása, illetve korlátozása. Következtetésképpen levonhatjuk, hogy a gyepünk megőrzéséhez és társadalmi szintű megbecsüléséhez elsősorban többszereplős megközelítés vezethet, ahol a megfelelő intézményi szabályozások és gazdasági ösztönzések mellett a hagyományos tudás és a gyep állapotának megőrzése, helyreállítása, valamint a társadalmi nevelés is fontos szerepet játszik.

A véletlen szerepe a kiskunsági gyepek térbeli szerveződésében a fajok és a növényi jellegek tükrében

Lengyel Attila*, Barabás Sándor, Berki Boglárka, Csecserits Anikó, Gyalus Adrienn, Kabai Melinda, Lhotsky Barbara, Rédei Tamás, Ónodi Gábor, Botta-Dukát Zoltán

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

**Előadó szerző: lengyel.attila@ecolres.hu*

Az élő közösségek térbeli szerveződése a közösségi ökológia egyik „örökzöld” témájának tekinthető. Fő kérdése, hogy a térbeli közelség milyen mértékben határozza meg a lokális közösségek összetételét, ez milyen mechanizmusokra vezethető vissza és mennyire köszönhető más környezeti tényezők térbeli strukturáltságának. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy hogyan változik a térbeli véletlenszerűség („megjósolhatatlanság”) a produktívítási gradiens mentén. Ehhez a „distance decay” modellt alkalmaztuk.

Az elmúlt években három kiskunsági mintaterületen felvételeztünk négy m²-es kvadrátokban különböző gyepeket a produktívítási gradiens mentén, a nyílt homokpusztagyeptől a magassásos és mocsári magaskórós társulásokig. A mostani vizsgálatba 369 felvételt vontunk be. A fajokhoz jellegadatokat is rendeltünk a lombzat magasságára, fajlagos levélfelületre (SLA), magtömegre, vegetatív terjedésre és az első virágzási időre vonatkozóan. A felvételekhez terepi NDVI-értéket becsültünk, amit a produktívítási közelítő értékeként használunk. Kiszámoltuk a felvételek közötti kompozíciós disszimilitást a jellegadatok figyelembevételével és anélkül, valamint a kettő kapcsolatát leíró funkcionális redundanciát.

A felvételpárok disszimilitásait a térbeli távolságok függvényében modelleztük, majd a 0 távolságra jósolt disszimilitást alkalmaztuk a térbeli véletlenszerűség becsléseként minden egyes felvételre külön. Ezután vizsgáltuk a becsült randomitás és az NDVI-értékek összefüggését.

A jellegadatokat figyelmen kívül hagyó véletlenszerűség nem mutatott egyértelmű trendet a produktívítási mentén. A jellegadatokkal azonban mindhárom mintaterületen csökkenő függvényt kaptunk, ezzel párhuzamosan nőtt a 0 távolságra becsült funkcionális redundancia. Ennek egy lehetséges magyarázata, hogy a bőségesebb források esetén a fajoknak nem kell akkora mértékben különbözniük egymástól a stabil együttéléshez, mint forráshiányos helyzetben, így nagyobb lehet a közösségek közötti átfedés a jellegeloszlásban. Ugyanakkor az is lehetséges, hogy a produktívítási növekedése többféle gyengén reguláló tényezővel jár együtt, s ezekre a növények többféle jelleggel válaszolnak. Mivel azonban a vizsgálatba csak korlátozott számú növényi jelleget vontunk be, magas produktívítási esetén nem tudtuk detektálni az összes válaszmechanizmust, a vizsgált jellegek köre pedig így egyre nagyobb átfedést mutat a közösségek között.

Gondoskodó apák és csapodár anyák: a szociális és az ökológiai környezet jelentősége a partimadarak szaporodási rendszerében

Nolwenn Fresneau¹, Pipoly Ivett^{1,2}, Gigler Dóra³, Kosztolányi András⁴, Székely Tamás^{5,6},
Liker András^{1,2*}

¹ Pannon Egyetem, MTA-PE Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Veszprém

² Pannon Egyetem, Természettudományi Központ, Viselkedésökológia Kutatócsoport,
Veszprém

³ WWF Magyarország Alapítvány, Budapest

⁴ Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, Budapest

⁵ Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

⁶ University of Bath, Milner Centre for Evolution, Department of Biology and Biochemistry,
Bath, Egyesült Királyság

* Előadó szerző: andras.liker@gmail.com

A hímek és nőtények szaporodási viselkedése (pl. a párszerzésért történő versengés, utódgondozásban történő szerepvállalás) nagy változatosságot mutat. A fajok nagy részében a hímek udvarolnak és versengenek, míg főként vagy kizárólag a nőtények gondozzák az utódokat (ún. konvencionális ivari szerepek). A fajok egy kisebb részében ezek a szerepek azonban felcserélődnek a nemek között (fordított ivari szerepek), aminek a magyarázatára számos hipotézis született, ám máig nincs egyetértés kialakulásának evolúciós mozgatórugóiról. A vizsgálatban partimadarakat használva modellrendszerként egyrészt teszteljük, hogy a szociális környezet két fontos eleme, a populációk felnőttkori ivararánya és denzitása kapcsolatban van-e a fajra jellemző ivari szerepekkel. Másrészt vizsgáljuk két alapvető ökológiai tényező hatását: az élőhely produktivitását és a fészekpredáció mértékét, amik a nőtények szaporodási befektetésén keresztül befolyásolhatják az ivari szerepeket. Ezen tényezők és az ivari szerepek két komponense (a hímek és nőtények szociális párzási rendszere, valamint utódgondozásban való részvétele) közötti kapcsolatot filogenetikai összehasonlító módszerrel vizsgáltuk. Az elemzésekben 41 partimadár faj adatait használtuk, amelyek között konvencionális és fordított ivari szerepűek, valamint e szélsőségek közötti átmeneteket képviselő fajok is szerepeltek. Eredményeink szerint a partimadarak ivari szerepei szorosan összefüggenek a szociális környezettel. A felnőttkori ivararány a legerősebb prediktora mindkét viselkedési tulajdonságnak: a nőtények irányába eltolt ivararányú fajokra poligínia és nőtény gondozás, míg a hím túlsúlyos ivararányú fajokra poliandria és hím gondozás jellemző. A populációdensitás szintén kapcsolatot mutat a gondozási viselkedéssel: a hímek szerepvállalása nagyobb azokban a fajokban, amelyek magasabb denzitású populációkban élnek. A vizsgált ökológiai változók hatása gyengébbnek bizonyult. A fészekpredáció gyakorisága nem mutat összefüggést egyik viselkedési tulajdonsággal sem. Az élőhely produktivitása egyes elemzésekben korrelál a nemek utódgondozásban történő szerepvállalásával: a hímek többet gondoznak azokban a fajokban, amelyek kevésbé produktív élőhelyen szaporodnak. Eredményeink összességében megerősítik, hogy a felnőttkori ivararány fontos szerepet játszhat az egyes fajokra jellemző ivari szerepek kialakulásában, valószínűleg a hímek és nőtények párszerzési esélyének meghatározásán keresztül. A korábbi kutatásokban hangsúlyozott ökológiai tényezők hatásai eredményeink tükrében kevésbé tűnnek erősnek.

Az ember szerepe a növényi magvak terjesztésében

Lukács Katalin^{1,2*}, Valkó Orsolya¹

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

² Debreceni Egyetem, Juhász Nagy Pál Doktori Iskola, Ökológiai Tanszék, Debrecen

* Előadó szerző: lukacs.katalin@ecolres.hu

A növényi magvak hosszútávú terjedését a magterjesztő vektorok biztosítják, melyben kiemelt szerepe van az ember általi magterjesztésnek. Több kutatás is beszámol arról, hogy az izolált élőhelyeken (például az Antarktiszon vagy Ausztráliában) súlyos környezeti problémákat okoz az emberek ruhájáról származó gyom- és inváziós növények magjainak a terjedése és a megtelepedése. Eddig összesen 449 fajról mutatták ki, hogy képes ezzel a stratégiával terjedni, melyek többnyire európai növényfajok diasporái, és amelyek legnagyobb hatékonysággal a pamut zoknin és a cipőn képesek terjedni.

Célunk az emberi magterjedés folyamatát potenciálisan befolyásoló tényezők komplex vizsgálata volt, amihez 2019–2020 során végeztünk egy nagyléptékű terepi vizsgálatot. A kísérletben részt vevő terepen dolgozó személyeknek rögzítettük a napi mozgását, feljegyeztük ruházatuk típusát, a meglátogatott élőhelyek fajkészletét és a termésben levő növényfajok listáját. A terepnap végén begyűjtöttük a résztvevők zoknijára és cipőjére tapadt magokat.

A vizsgálatba bevont 87 személytől összesen 250 db mintát gyűjtöttünk Magyarországon, Románia és Csehország területén. Eddig összesen 35.901 db propagulumot gyűjtöttünk, melyből 122 faj (11.880 db) magját/termését sikerült azonosítanunk. Az eddig nem azonosított diasporákat jelenleg üvegházi körülmények között csíráztatjuk. A kísérlet résztvevőit megkértük egy kérdőív kitöltésére is, melyben az emberi magterjesztés szempontjából releváns utazási, öltözködési, mosási és terepi viselkedési szokásaikról gyűjtöttünk információt. A kérdőíves felmérésre adott válaszokból az derült ki, hogy a legtöbben még terepen kiszórják a zoknijukra és cipőjükre tapadt diasporákat, míg mások inkább a cipőben hagyják ezeket a propagulumokat. Eredményeink alapján az ember általi magterjesztés Közép-Európában is számos zavarástűrő és gyomnövény számára nyújt lehetőséget a hosszútávú terjedésre. Nagyon fontos, hogy a kiemelten értékes természetvédelmi területek látogatása során a lehető legjobban csökkentsük ezen fajok terjedésének esélyeit, továbbá elengedhetetlen feladat az emberek megfelelő tájékoztatása erről a jelenségről.

Grönlandi nagy lilikek magterjesztési potenciálja

Lukácsné Urgyán Renáta^{1*}, Kane Brides², Andy J. Green³, Lukács Balázs András¹, Lovas-Kiss Ádám¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Vizes Élőhelyek Funkcionális Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

² Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge, Egyesült Királyság

³ Doñana Biological Station, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla, Spanyolország

* Előadó szerző: reni.urgyan@gmail.com

Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet fordítanak a vízimadarak különböző szervezetek terjedésében betöltött szerepére, hiszen vándorlás során több százezer madár tesz meg akár több ezer kilométeres utat, amely során propagulumok százait vihetik magukkal. Ez azért fontos, mert az emberiség által okozott talajátalakító tevékenység és a klímaváltozás miatt egyre gyakoribb az élőhelyek fragmentációja, ami a legérzékenyebben a növényeket érinti. A nagy lilik (*Anser albifrons*) egy többek között Grönlandon is őshonos, több 1000 km-es vándorlás megtételére képes madárfaj. A kutatásunk célja a grönlandi nagy lilikek endozoochóriában, növényterjesztésben betöltött szerepének a vizsgálata volt. Megnéztük, hogy szállítanak-e magokat a bélcatornájukban, ha igen, milyen fajokat és ezeknek laboratóriumi körülmények között milyen az életképességük. A Grönlandon költő nagy lilikek Izlandon való tartózkodása során gyűjtöttük az összesen 268 ürülmintát 2017 szeptemberében. Ezekből kiválogattuk az ép maghéjjal rendelkező növényi propagulumokat sztereomikroszkóp alatt, majd identifikáltuk azokat, és csíráztatásos módszerrel, standard körülmények között vizsgáltuk az életképességüket. Összesen a minták közel 10%-ában találtunk legalább egy magot, melyek összesen nyolc fajhoz tartoztak. A 268 ürülmintában 91 növényi propagulumot találtunk, melyek nagy többsége a fekete varjúbogyó (*Empetrum nigrum*) fajhoz tartozott. Bár a különböző pontokról gyűjtött mintaszámok között nem adódott jelentős különbség, a magok és fajok számában volt. Míg az első helyen a 105 ürülmintában 57 ép növényi propagulumot találtunk, ami hét fajhoz tartozott, addig a másik két helyen (81 és 82 mintából) csak 26 és nyolc ép mag volt, amik mind a két esetben két fajhoz tartoztak. Mivel ez a téma hazai, illetve nemzetközi szinten is alulkutatott, ezért eredményeink részletesebb képet adnak a vízimadarak propagulum-terjesztésével kapcsolatban. A téma fontosságát a klímaváltozás és az idegenhonos fajok térhódítása adja, hiszen az előbbivel képesek lesznek lépést tartani a terjesztett organizmusok.

A dolgozók kora és a lárvák fejlődése során mért hőmérséklet hatása a dolgozók hőmérséklethez köthető táplálékkeresési kockázatvállalására a *Formica cinerea* hangyafaj esetében

Piotr Ślipiński¹, Gema Trigos-Peral¹, Maák István Elek^{1,2*}, Iga Wojciechowska¹, Magdalena Witek¹

¹ Polish Academy of Sciences, Museum and Institute of Zoology, Varsó, Lengyelország

² Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

* Előadó szerző: bikmakk@gmail.com

A klímaváltozás és az ezzel járó növekvő hőmérséklet az egyik legaktuálisabb és legfontosabb diverzitást fenyegető tényező. A hőmérséklet fontossága ellenére a mérsékelt égövi hangyafajok magas hőmérséklethez való viselkedésbeli és fiziológiai adaptációi kevésbé ismertek, szemben a tipikus meleg égövi specialista fajokéval. A munkánkban a hőmérséklethez köthető táplálékkeresési kockázatvállalást vizsgáltuk egy európai mérsékelt égövi xerothermikus hangyafaj, a *Formica cinerea* esetében. Kísérleteink célja az volt, hogy megnézzük, miként befolyásolja a növekvő talajhőmérséklet a dolgozók táplálékkeresési aktivitását, valamint a lárvák fejlődése során mért hőmérséklet és a dolgozók kora hogyan befolyásolja a magas hőmérsékleten való táplálékkeresési aktivitást. Eredményeink alapján arra következtethetünk, hogy 1) a legtöbb dolgozó egy kockázatkerülő stratégiát követett a táplálékkeresés során mért magas felszíni hőmérsékletek esetében; 2) a lárvák fejlődési hőmérséklete befolyásolta a dolgozók magas hőmérsékleten történő táplálékkeresési kockázatvállalását: összehasonlítva az alacsonyabb hőmérsékleti körülmények között fejlődött lárvákkal, a magasabb hőmérsékleten fejlődött lárvák gyakrabban és rövidebb időszakok erejéig kerestek táplálékot; 3) a dolgozók kora egy fontos tényező a hőmérséklethez köthető táplálékkeresési kockázatvállalás szempontjából, ugyanis a kor előrehaladtával a dolgozók szignifikánsan több időt töltöttek táplálékkereséssel a legmagasabb felszíni hőmérsékletek esetében. Összességében elmondható, hogy a munkánk az elsők között vizsgálta azon lehetséges tényezőket, melyek befolyásolhatják a mérsékelt égövi hangyafajok hőmérséklethez köthető táplálékkeresési kockázatvállalását magas hőmérsékleti körülmények között.

A Balaton vízminőség-változása és a dunántúli táj felszínborítás-változása közti kapcsolat a középkortól napjainkig paleoökológiai vizsgálatok alapján

Magyari Enikő^{1,2,3*}, Szabó Zoltán², Pálfi Ivett², Petr Kuneš⁴, Vojtech Abraham⁴, Csüllög Gábor², Szalai Zoltán², Bihari Árpád⁵

¹ ELKH-MTM-ELTE Őslénytani Kutatócsoport, Budapest

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Budapest

³ Ökológiai Kutatóközpont, GINOP Fenntartható Ökoszisztémák Csoport, Tihany

⁴ Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Botany, Prága, Csehország

⁵ Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ (IKER), Debrecen

* Előadó szerző: eniko.magyari@ttk.elte.hu

A nagy tavak üledékein végzett pollenvizsgálatok felhasználhatók a regionális növényzeti borítás időbeli változásának kvantitatív rekonstrukciójára (LRA-REVEALS). Számos kis tóból származó pollenspektrummal kiegészülve pedig lehetővé teszik a kis tavak körüli lokális növényzet összetételének rekonstrukcióját (LRA-LOVE). A tavakban megőrzött biológiai maradványok közül ezenkívül kiemelkednek az árvaszúnyoglárva, melyek a kvantitatív nyári középhőmérséklet, trofitás és predációs kapcsolatokat indikálják közösségeik összetételének változásai révén. A Balaton Közép-Európa legnagyobb tava, közel 600 km²-es vízfelülettel. Egy folyamatban lévő kutatási projekt keretében (GINOP – 2.3.2–15–2016–00019) három folyamatos üledékfuratot vettünk a tóból, melyek vizsgálatával célunk az utóbbi 2000 év antropogén felszínborítás-változásainak (ALCC) rekonstrukciója volt. A kormeghatározáshoz ²¹⁰Pb és ¹³⁷Cs méréseket, valamint AMS ¹⁴C méréseket végeztünk az üledék pollen- és növényi makrofosszília-mintáin, melyek alapján a balatoni üledék kor-mélység modellezése kellő pontossággal elvégezhető volt. Az utolsó 500 évet lefedő üledék nagyfelbontású pollenanalízisével nyert pollenspektrumokon a REVEALS algoritmust futtatva, 26 pollentípus Morva-felföldről származó pollenproduktivitási becsléseit felhasználva regionális növénytakaró-becsléseket végeztünk. A szántóföldeket kizárva, melyek a gabonafélék alacsony pollenproduktivitása miatt pollensivatagoknak tekinthetők, a mai felszínborítás kb. 51%-a legelő/rét, 35%-a lombhullató erdő, 13%-a tűlevelű erdő, mind a REVEALS modell, mind a satellit-adatok alapján. Az utolsó 500 évben a legfontosabb változás a bükkösök arányának csökkenése volt 1870 körül, mely jó egyezést mutat az osztrák-magyar kiegyezés idejével (1867). A bükkösök helyét részben tölgyesek vették át. Ez a mesterséges erdőtypusváltás hűen visszatükrözi az erdészeti irodalomból ismert szándékos tölgytelepítéseket a Dunántúlon a 19. század végén, melyet a tölgy fájának jobb hasznosíthatósága és a bükkös klímazonában erőteljesebb növekedése miatt végeztek. A második drasztikus tájtalakítás a 2. világháború kezdetén rekonstruálható, 1939 körül, amikor a pannóniai tájban minden erdőtypus erőteljes csökkenést mutat. A rekonstruált szabályozatlan, nagy volumenű fakitermelés szintén jól dokumentált ebben az időszakban. A vizsgálat másik jelentős eredménye az 1500-as évektől kimutatott elerdőtlenedés. Az 1500-as éveket megelőző 70%-os erdőborítás 35%-ra csökkent a 20. század kezdetére, és a 2. világháborút követő két évtizedben. Az erdőborítás az 1970-es évektől intenzíven növekedett. A tó vízminőség-változásait az üledék C/N arány és TOC (szerves szén) vizsgálati eredményei, valamint az árvaszúnyog-fauna változásai tükrözik. Ezek legfontosabb eredményei az 1960-as években bekövetkező drasztikus faunaváltás, mely során a tó Szemesi-medencéjében a ragadozó *Procladius* nemzetség vált uralkodóvá, mely egy diverz mezotróf vízre utaló faunát váltott. Ez eddigi ismereteink szerint erősen összefügg a balatoni hal- (főként ponty-) telepítésekkel. A Balaton mind az árvaszúnyog-fauna, mind a biogén karbonát, mind a TOC vizsgálatok alapján egészen az 1700-as évek elejéig mezotróf mély

vízzel rendelkezett, erőteljes biogén karbonát kiválással, melyet a biogén karbonát kiválás hirtelen csökkenése és a szerves produktivitás növekedése követett 1700 és 1750 közt. A haltelepítésekkel egyidejűleg észlelt árvaszűnyog-fauna váltás idején a medence üledékeiben a nitrogénarány növekedése figyelhető meg.

Az elvégzett kutatás jelentősége, hogy a jó egyezést mutató antropogén felszínborítás-bebecslés és írott forrásokon alapuló számítás validálja a módszer kiterjesztésének lehetőségét a teljes holocén időszakra. A tó paleolimnológiai vizsgálatai bár még folyamatban vannak (kovaalga, P-tartalom-mérés, klorofill), eddigi eredményeink alapján a tó vízszintje és trofitása a Szemesi-medencében többször hirtelen váltásokon ment keresztül az elmúlt 500 évben, egyértelműen emberi hatásokra, mezo-eutróf és oligo-mezotróf állapotok közt váltakozott, és a biogén karbonát (vele a P-) kiválás is erőteljesen fluktuált. A makrozoobentosz mára fajösszetételét tekintve a vizsgált medencében jelentősen elszegényedett.

Középhegységi pataklakó halak testhossz-függő élőhelyi preferenciáinak vizsgálata választási index alkalmazásával

Maroda Ágnes^{1*}, Sály Péter²

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő

² Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest

* Előadó szerző: maroda.agnes@gmail.com

A halak térbeli eloszlását befolyásoló környezeti tényezők változó térszkálák mentén hatnak a halegyüttesek szerveződésére. A halak testmérete életciklusuk során számottevően megnövekedhet, jelentős különbséget eredményezve az ivadékok és az adult egyedek testmérete között. A különböző testhosszal rendelkező egyedek számára más és más környezeti feltételek biztosíthatják a legnagyobb túlélési esélyt, ezért az eltérő testhosszal rendelkező egyedek esetében nem csak fajok között, hanem az azonos fajú egyedeknél is lehet különbség az élőhelyi preferenciában. Vizsgálatunk célja az egyedi testhossz figyelembe vételével halfajok finom térleptékű élőhely-preferenciáinak, és az azt leíró környezeti változóknak a feltárása volt.

Adatgyűjtést 2016 és 2017 nyarán hat vízfolyás nyolc mintavételi helyszínén végeztünk. A halállományt egy négyzetméteres élőhelyfoltokban elektromos halászgéppel, pont-abundancia módszerrel mintáztuk. A fogott egyedek faji azonosítását követően a halak standard testhosszát lemértük, majd visszaengedtük őket a vízfolyásba. A mintavételi foltokban a következő környezeti változókat rögzítettük: vízmélység, vízsebesség, aljzatösszetétel, vízi növényzet borítása, durva és finom fás törmelékkel való borítottság, víztükörszélesség, mintavételi foltok parttól való távolsága és kezdőponttól való távolsága, az első és utolsó mintavételi pontok geokoordinátái. Az adatelemzéseket hat halfaj – kárpáti márna (*Barbus carpathicus*), fenékjáró küllő (*Gobio gobio*), fűrge cselle (*Phoxinus phoxinus*), sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*), kövicsík (*Barbatula barbatula*), fejes domolykó (*Squalius cephalus*) – esetében végeztük el. A fajonkénti testhossz-gyakorisági eloszlások alapján a fajokon belül méretcsoportokat hoztunk létre. A fajok méretcsoportjainak környezeti gradiensek mentén való eloszlásának feltárására parciális redundancia analízist végeztünk. A környezeti gradiensek értékeinek halak általi preferenciáját vagy elkerülését pedig Ivlev-féle választási indexszel és khi-négyzet tesztekkel vizsgáltuk. Eredményeink azt mutatták, hogy a fajok méretcsoportjai a vízmélység és a vízsebesség–aljzat gradiensek mentén szerveződtek. A halak testméretének növekedésével a gradiensek mentén trend jellegű preferencia-eltolódás volt. A legtöbb faj esetében a legkisebb méretcsoportok a vízmélység-gradiens alacsony értékeit preferálták, és kerülték a magasabb értékeket. A legnagyobb méretcsoportok a vízmélység-gradiens magas értékeit preferálták, és alacsony értékeit kerülték. E két véglet között a köztes méretcsoportok helyezkedtek el. A fajon belüli méretcsoportok környezeti gradiensek mentén való elrendeződése több fajnál is a testméret növekedésével fokozatos preferencia-eltolódásra utalt, de az egymást követő méretcsoportok között az eltolódás mértéke (hatásnagyság) kicsi volt. Az élőhelyi preferencia változása a kárpáti márna és a fenékjáró küllő esetében volt a legkifejezettebb.

Eredményeink rávilágítanak arra, hogy a halpopulációk és fajegyütteseik méretstrukturáltsága finom térleptéken is összefügg az élőhelyi változatossággal. Ezért a patakszakaszon (<150 m) belüli élőhelyi heterogenitás a vízügyi és a természetvédelmi gyakorlatban is figyelmet érdemel halaink hosszú távú védelme érdekében.

Érintett ágazatok álláspontja egyes mézelő özönfajok vonatkozásában

Meinhardt Sarolta^{1*}, Tormáné Kovács Eszter², Czóbel Szilárd²

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

* Előadó szerző: sarapata27@gmail.com

Hazánk gazdag élővilágában számos olyan kiváló mézelő növényfaj is fellelhető, amelyek idegenhonos inváziós fajok is egyben, pl. a fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.), a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), valamint a két inváziós aranyvesszőfaj is: a magas (*Solidago gigantea* Ait) és a kanadai (*Solidago canadensis* L.). E fajok kiváló mézelő tulajdonságuk és (erdő)gazdasági (akác) jelentőségük mellett azonban rendkívül komoly természetvédelmi, valamint mezőgazdasági (lágyszárúak) károkat is képesek okozni. Ebből adódóan a különböző ágazatok képviselői eltérő módon viszonyulnak hozzájuk.

Vizsgálatom során 2020-ban országos szakpolitikai szinten készítettem interjúkat a négy legfőbb érintett ágazat képviselőivel: természetvédelmi, méhészeti, erdészeti, valamint mezőgazdasági szakemberekkel. A kutatásom fő szálát a négy ágazat, a mézelő inváziós növényfajokkal kapcsolatos konfliktusos pontok és együttműködési lehetőségek feltárása képezte. A természetvédők számára a fehér akác az egyik legproblémásabb özönfaj, elszegényíti a talajt, a magja akár 50 év után is képes kicsírázni, tömeges előzölése pedig szerkezetváltozást eredményez az élőhelyek tekintetében. Az erdőgazdálkodók számára értékes faanyagot jelent, inváziós jellegét egyesek nem ismerik el, a klímaváltozás hatására pedig egyre több olyan terület van, ahol úgy vélik, csak az akác képes fennmaradni. A méhészek legfontosabb mézelő növényfaja, mindezt az is bizonyítja, hogy az akácot és az akácmézet 2014-ben egyaránt hungarikummá nyilvánították. A közönséges selyemkóró, valamint az inváziós aranyvesszőfajok tömeges jelenléte a természetvédelem és a mezőgazdaság számára egyaránt komoly költségeket von maga után a visszaszorítás tekintetében, emellett e fajok térhódítása a szántóföldi kultúrákban a támogatásokból való teljes kizárást is jelentheti. A méhészek számára a selyemkóró néhány évtizede még igen jelentős volt, azonban a klímaváltozás kapcsán bekövetkező szárazodás hatására már nem képes elegendő tápanyagot felvenni, ennek következtében termésmennyisége jelentősen lecsökkent. A méhészek sokszor már elvándorolnak róla, nagy esélyt látnak arra, hogy lassacskán meg fog szűnni, mint számottevő méhlegelő. Az aranyvessző méz jelentősége a méhcsaládok betelelésében rejlik, ugyanis kulcsfontosságú a raktáraik feltöltése természetes virággal, ez pedig az utolsó jelentős virágzású méhlegelő az évben. Problémát jelent a méhészek számára, hogy e faj esetében nem sikerült elérniük a virágzás utáni kaszálást.

Előremutató, hogy együttműködésekre is van példa, főleg minisztériumi szinten pl. a 1143/2014-es az idegenhonos inváziós fajok betelepítésének vagy behurcolásának és terjedésének megelőzéséről és kezeléséről szóló EU-s rendelet és a Közös Agrárpolitika kapcsán.

Összességében elmondható, hogy a vizsgált fajok közül a legmarkánsabb ellentét egyértelműen az akác kapcsán érzékelhető az ágazatok között. A selyemkórónak tulajdonképpen már egyik szakterület sem tulajdonít kiemelkedő jelentőséget, az invazív aranyvesszőfajok pedig csupán a méhek betelelése szempontjából meghatározóak.

A klímaváltozás és a környezetszennyezés hatása erdei békák ivarára és egyedfejlődésére

Mikó Zsanett^{1*}, Nemesházi Edina^{1,2}, Ujhegyi Nikolett¹, Verebélyi Viktória^{1,3}, Ujszegi János¹,
Kásler Andrea^{1,4}, Bertalan Réka¹, Vili Nóra², Gál Zoltán⁵, Hoffmann Orsolya I.⁵, Hettyey
Attila¹, Bókony Veronika^{1,4}

¹ Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

² Állatorvostudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, Konzerváció-Genetikai Kutatócsoport, Budapest

³ ELKH Állatorvostudományi Kutatóintézet, Halparazitológia Témacsoport, Budapest

⁴ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

⁵ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, Gödöllő

* Előadó szerző: miko.zsanett@atk.hu

Az antropogén környezeti hatások különösen veszélyesek lehetnek azokra a fajokra, ahol a genetikai ivart a hőmérséklet vagy egyéb környezeti tényezők képesek módosítani. Ezeknél a fajoknál az endokrin diszruptorok és az extrém hőmérséklet ivarváltást idézhetnek elő, aminek súlyos következményei lehetnek az egyedek rátermettségére, valamint a populáció életképességére és evolúciójára. Annak ellenére, hogy egyre több bizonyíték van arra, hogy a kémiai és hőmérsékleti faktorok interakciója befolyásolhatja az élőlények ökológiáját, az ivarváltásra kifejtett együttes hatásaikról keveset tudunk.

Kísérletünkben egy hőhullám és egy széles körben használt szintetikus hormon (17 α -etinilösztradiol; EE2) mint környezetszennyező kemikália együttes hatását vizsgáltuk erdei békák (*Rana dalmatina*) ivari fejlődésére és életmenet-változóra. Az ebihalakat lárvális fejlődésük elején, közepén vagy végén hat napig tartó hőkezelésnek (30 °C) és/vagy a hormon ökológiailag releváns koncentrációjának (30 ng/l) tettük ki 2 \times 2-es kísérleti elrendezésben. Az esetleges ivarváltást két hónappal az egyedek átalakulása után fajspecifikus, ivari kromoszómákhoz kapcsolt DNS-markerek és boncolás segítségével detektáltuk.

Eredményeink azt mutatják, hogy a magas hőmérséklet a genetikailag nőstény egyedek jelentős részénél hím fenotípus, azaz herék kialakulását okozta, valamint csökkentette a túlélést és az átalakuláskori testtömeget, növelte a lárvális fejlődés hosszát és azon egyedek számát, akik nem rendelkeztek zsírtartalékkal. Ezzel ellentétben az EE2-nek nem volt szignifikáns hatása az előbb említett változók egyikére sem. Az átalakulás után az egyedek testtömegét a hőmérséklet- és a hormonkezelés nem-additív módon befolyásolta, és ez az interakció függött a kezelés időzítésétől, ráadásul az ivarváltás negatívan hatott az átalakulás utáni testtömegre.

Összességében megállapítható, hogy az EE2 ökológiailag releváns koncentrációja nem képes ellensúlyozni a hőhullámok maszkulinizáló hatását erdei békáknál. Emellett eredményeink azt is sugallják, hogy környezetfüggő ivarmeghatározással rendelkező fajok esetén a klímaváltozás és a környezetszennyezés fejlődésre gyakorolt hatásai komplex módon befolyásolhatják az egyedi rátermettséget és a populációk perzisztenciáját.

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapja (OTKA K 115402 & K 135016, ÚNKP-20-5 Új Nemzeti Kiválóság Program) és a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatásával valósult meg.

Eszterházy Károly Egyetem – Fenntarthatóság felsőfokon?

Misik Tamás

Eszterházy Károly Egyetem, Környezettudományi és Tájökológiai Tanszék, Eger
misik.tamas@uni-eszterhazy.hu

Az oktatási intézményeknek kiemelt szerepe van abban, hogy olyan felvilágosult és széles látókörrel bíró fiatal generációkat képezzenek, akik tudatában vannak a környezeti gondoknak és tudnak is az egyén és a társadalom szintjén tenni és küzdeni ellenük. A fenntarthatósági törekvések elérését segítheti az Egyetemen a Munkabizottság a Fenntartható Fejlődésért, a Kutatási és Fejlesztési Központ, vagy a Kutatás-hasznosítási Iroda. Idén az Egri és a Jászberényi Campusra építve új Fenntartható Fejlődési Stratégiát kellett készíteni. Feltártuk a prioritásnak számító részterületeket, bemutattuk az alaphelyzetet, megfogalmaztuk a célokat, végül hozzájuk rendeltük az elvégzendő feladatokat. Saját felméréseket is végeztem többek között a kerékpár-tárolók minősítése, a falak hőátbocsátási (U) értékeinek számítása, vagy a zöldfelületek fajösszetétele és kiterjedése kapcsán. A Magyar Tudományos Művek Tárából (MTMT) leszűrtük témakörök szerint az egyetemi kollégák által 2015-től megjelentetett, fenntarthatósági témákhoz illeszkedő közleményeket. Végül SWOT analízist is készítettünk.

Az Egyetem jelenleg még nem tagja a nemzetközi zöld egyetem hálózatnak. Általánosan megfogalmazható cél a Globális Zöld Egyetemi Hálózathoz (UI GreenMetric) való csatlakozás. A Leányka úton található felújított "C" épület alsó szárnya Magyarország első, felújított és közfunkciót ellátó aktív háza naperőművel, hővisszanyerős szellőzési rendszerrel. Illeszkedve az EU és hazánk általános CO₂ kibocsátás-csökkentési vállalásaihoz, kiemelt feladat valamennyi épület energetikai korszerűsítése, közetgyapottal való szigetelése, a nyílászárók cseréje. Az épületek egy része kicsiny zöldfelülettel rendelkezik; általános állapotuk, fajösszetételük sem a legideálisabb. 2015 óta összesen 97 publikációt jelentettek meg kollégáink szerzőségével a fenntarthatóság, természetvédelem, környezeti nevelés és erdei iskola témakörében. Érdemes a jövőben emelni a szakterülethez kapcsolható közlemények számát, különösen az angol nyelvterületen. A legtöbb épületben modern edényekkel, megfelelő tájékoztató poszterekkel intézményi szelektív hulladékgyűjtés működik papír, műanyag és vegyes hulladékok begyűjtésével. Ez kiegészül elhasznált fénycsövek, izzók és elemek, akkumulátorok szelektálásával. Feladatunk a meglévő hálózat erősítése, sűrítése egyes épületekben, újabb emeleteken való létesítésük. Számos oktatási tömb, vagy kollégium tetején találunk napelemcellákat. Az épületek elhelyezkedése, tájolása a legtöbb esetben ideális, ezért a jövőben is mind nagyobb mértékben támaszkodhatunk a napenergia hasznosítására. Jelenlegi körülmények között más megújuló energiaforrások kiaknázására nincs lehetőségünk. Közlekedés terén gondot okoz olykor a zsúfoltság, a kevés parkolóhely. A kerékpáros közlekedést kell támogatnunk, ösztönöznünk. Ehhez modern, lehetőleg fedett, U alakú tárolókat kell telepíteni és növelni kell a meglévő kapacitást is. Az Egyetem 2021-től már elektromos személygépjármű-flottával és három töltőponttal is rendelkezik.

A jövőben azon fogunk dolgozni, hogy az Egyetem közössége minél nagyobb arányban magáénak érezze a fenntarthatósági törekvéseket, és akarjon akár tettekkel is részese lenni a zöld egyetemé válásnak.

Ökológusok szerepe a hagyományos ökológiai tudás kutatásában

Molnár Zsolt^{1*}, Demeter László¹, Öllerer Kinga^{1,2}, Ulicsni Viktor¹, Biró Marianna¹, Babai Dániel³

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Romanian Academy, Institute of Biology Bucharest, Bukarest, Románia

³ Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajztudományi Intézet, Budapest

* Előadó szerző: molnar.zsolt@ecolres.hu

Az ökológusok és természetvédők egyre gyakrabban hangsúlyozzák a hagyományos ökológiai tudás (HÖT) jelentőségét mind tudományos, mind gyakorlati, természetvédelmi szempontból. A tudomány és a hagyományos tudás azonban két különböző tudásrendszerhez tartozik, ezért a HÖT kutatása számos kihívással jár.

Tudományos szempontból a HÖT megismerése hozzájárulhat a társadalmi-ökológiai rendszerek jobb megértéséhez, így például a hosszú távú folyamatok, az ökoszisztémákra ható közvetlen és közvetett hajtóerők, a társadalmi és ökológiai reziliencia, valamint a helyi közösségek természettel kapcsolatos értékrendje, attitűdje és világnézete jobb megértéséhez. Releváns adatokat közvetíthet továbbá a populációk elterjedése, dinamikája, interakcióinak változása kapcsán. A HÖT gyakorlati szempontból a védendő tájaink, élőhelyeink és fajaink múltjának, az egykori és mai hagyományos tájhasználati módok ökológiai hatásainak mélyebb megismerését is segíti, valamint hozzájárul a természetvédelmi, restaurációs referenciaállapotok meghatározásához. Ugyanakkor a természeti értékek fennmaradását támogató EU-s és hazai támogatási rendszerek kifejlesztésében is fontos szerepet játszik. Izgalmas kérdés továbbá a különböző tudásrendszerek által használt ökológiai indikátorok összehasonlító vizsgálata, hiszen az eltérő indikátorok nem ritkán konfliktusokhoz vezetnek a gyakorlati természetvédelem során, még akkor is, ha a kívánt cél megegyezik.

A nagy kihívás az, hogy a HÖT kellően mély megértéséhez nem csupán ökológiai, hanem társadalomtudományi ismeretekkel is bírnia kell a kutatóknak. A megfelelően részletgazdag kutatást segítik és a gyűjtött adatok megbízhatóságát növelik a részvételi, a hosszú távú és a közös gondolkodásra, közös tudásalkotásra alapozó kutatási módszerek. Ehhez az ökológusoknak érdemes megismerkedniük a társadalomtudományos kutatási módszertan elméleti kereteivel és gyakorlati módszerekkel, valamint szintén érdemes erősíteniük a társadalomkutatókkal való együttműködést. A HÖT kutatása során olyan szempontokat is érdemes figyelembe venniük, amelyek ökológiai kutatások során ritkán kerülnek elő. Ilyen például a kutató és a kutatott személy közötti bizalom kialakulása és a kölcsönös előnyök és a kölcsönösen elfogadható kutatási módszerek felismerése; a tudásrendszer-specifikus ismeretszerzési és tudástovábbadási mechanizmusok, tanítási módszerek kölcsönös tisztelete, amely során a kutatók és a pásthorok, gazdák összevetik sokszor eltérő természetismeretüket. Fontos továbbá a különböző kultúrák és társadalmi csoportok eltérő etikai normáinak tiszteletben tartása és az eltérő világnézetekből fakadó különböző természetmagyarázatok és tudásellenőrzési (validálási) módszerek kölcsönös elfogadása. Továbbá kiemelten fontos az emberi jogok figyelembevétele, valamint a kutatási módszerek úgynevezett dekolonizálása, amelyre jó példa a felvilágosodás óta jellemző, alacsonyabb és magasabb rendű műveltséggel kapcsolatos attitűd levetkőzése, és ehhez kapcsolódóan a kiemelt tudású helyi emberek (kulcspartnerek) társszerzőként való bevonása a publikációkba.

Mindezek figyelembevételével javasoljuk, hogy az ökológusok intenzívebben kapcsolódjanak be a HÖT-kutatásokba, ezzel is segítve a hagyományos tudásrendszerek hozzájárulását az ökológia tudományához, illetve a természeti örökségünk védelméhez.

Metapopulációk versengése élőhelyi foltok hálózatában, avagy létezik-e valódi neutrális kompetíció?

Oborny Beáta

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Növényrendszertani, Ökológiai és
Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest
Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest
beata.oborny@tk.elte.hu*

A neutralitás általában fontos referencia a terepi adatok értékelésekor, s természetbeli előfordulása régóta szakmai viták tárgya. A mostani előadásban egy további 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, amikor minden egyed, illetve 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.

A produktivitás–diverzitás összefüggés megváltozása zavarás hatására

Ónodi Gábor*, Kröel-Dulay György, Botta-Dukát Zoltán, Kertész Miklós

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót

* Előadó szerző: onodi.gabor@ecolres.hu

Egy hosszú távú monitorozás adatai alapján vizsgáltuk a növényi produktivitás–diverzitás összefüggés alakját és annak évek közötti megváltozását. Kutatásunk azt a kérdést járja körül, hogy egy adott lokalitásban egy erős zavarás előtt és után mennyire állandó a produktivitás–diverzitás összefüggés, és hogy mik a fő különbségek az összefüggés alakjában a két időszak között. Előzetes feltevésünk szerint az összefüggés alakja és időbeli változékonysága is eltér a zavarás előtt és után. A vizsgálat helyszíne a 2012-ben tűzkárt szenvedett bugaci borókás volt. Az adatokat a tűz előtti tizenkét évre (2000–2011) és a tűz utáni nyolc évre (2012–2019) külön elemeztük. A vizsgálatba húsz gyepfolt adatait vontuk be, ahol állandó kvadrátos növényzeti felvételezést végeztünk minden évben. Foltonként öt 1 méter × 1 méter nagyságú kvadrátot használtunk, melyekben az edényes növényfajok éven belül összesített borítását tekintettük a produktivitás becslésének, míg a diverzitást az adott év során előforduló fajok számával jellemeztük. Minden vegetációs periódus során kétszer, a tavaszi és az őszi biomassza-csúcs közelében végeztük az adatgyűjtést. A tűz előtti és a tűz utáni összefüggések vizsgálatát külön elemeztük, a két időszak csapadékoságában nem volt lényeges különbség.

A tűz előtti időszakban pozitív lineáris produktivitás–diverzitás összefüggést találtunk az adatgyűjtés idejétől függetlenül. Ez az eredmény egy folyamatos szárazságstresszt jelent a nem égett nyáras-borókás erdőssztyepp borókával szegélyezett gyepfoltjaiban. Ezzel szemben a tűz utáni időszakot púpos összefüggések jellemzik, melyek fokozatosan, évről évre változtak: a lineáris komponens értéke trend-szerűen csökkent a zavarás időpontjától távolodva. A tűz okozta zavarás kimozdította a növényzetet a korábbi stabil állapotából, és megnövelte mind a produktivitás mind a diverzitás értéktartományát. A görbe púpos alakja a nagy tömegességet elérő hosszú életű fajok dominánssá válásával magyarázható, melyek a fajgazdagságot ugyanakkor csak kismértékben növelték. Vizsgálatunk rámutat a szukcesszió során bekövetkező változások többéves időléptékére a produktivitás–diverzitás összefüggésben. Eredményeink alapján a zavarás jelentős és hosszú távú hatással lehet a korábban stabil közösségek produktivitás–diverzitás összefüggésére. Ezért javasoljuk, hogy a mintaterületek kiválasztása során a bolygatási történet nagyobb hangsúlyt kapjon a produktivitás–diverzitás összefüggést vizsgáló nagyléptékű elemzésekben.

Hét madárfaj téli táplálkozási ökológiája a Donau Auen Nemzeti Park nagy diverzitású ártéri erdőiben

Ónodi Gábor^{1,2*}, Christian Schulze²

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² University of Vienna, Department of Botany and Biodiversity Research, Bécs, Ausztria

* Előadó szerző: onodi.dendrocopos@ecolres.hu

A nagy diverzitású ártéri erdők kimagasló természetvédelmi jelentőséggel bírnak. Ezek az erdők részint számos specialista fajnak nyújtanak élőhelyet, részint pedig zöld folyosóként funkcionálnak. A Bécstől kelet felé húzódó, Donau Auen Nemzeti Park Európa legnagyobb egybefüggő ártéri erdejét foglalja magába. A nemzeti park területén természetes, természetszerű és telepített kemény- és puhafás ártéri állományok váltják egymást. Egyedülálló mikroklímájának köszönhetően jelentős a hegyvidéki flóraelemek elfordulása is, mint a gyertyán, a hegyi- vagy a korai juhar, így fászszerű közösségei meglehetősen diverzek. Egy ilyen jelentősen összetett élőhelyrendszerben kevés az ismeret a madarak fákon történő téli táplálkozásának ökológiájáról. Vizsgálatunk során a 2019–2020 és a 2020–2021-es évek telei során gyűjtöttünk táplálkozási adatokat fákon táplálkozó madárfajokról, összesen mintegy 30 km hosszúságú transzekteken. A megfigyelt madarokról úgynevezett „első-táplálkozási adatokat” gyűjtöttünk, azaz regisztráltuk az adott egyed által a megpillantásakor használt tíz cm-nél nagyobb mellmagassági átmérőjű fászszerű fajtát, egészségi állapotát, mellmagassági törzsátmérőjét, térbeli pozícióját, a használt ág egészségi állapotát, valamint az egyed földrajzi pozícióját. Az elemzésekbe azokat a madárfajokat vontuk be, amelyeknek legalább húsz adatuk gyűlt össze, ezek a következők: nagy fakopáncs, közép fakopáncs, csuszka, hegyi fakusz, szén-, kék- és barátcinege. Összesen huszonhat fászszerű fajról rögzítettünk adatot. Az élőhely kínálatának ismeretéhez emellett felmértük a táplálkozásra használt fákhöz nyugati és keleti irányban legközelebb található egy-egy egyed már ismertetett változóit. Az elemzések során elkészítettük az egyes madárfajok különböző változókon mért eloszlásait, a kínálathoz mért fafaj-, egészségiállapot- és törzsátmérő-preferenciáit. A különböző madárfajokat sokváltozós ordináció segítségével hasonlítottuk össze (Non-metric Multidimensional Scaling), a fafaj-preferencia értékekre pedig bimodális hálózatanalízist végeztünk. A hét madárfaj összesen tizenhét fafaj felé mutatott preferenciát. A harkályok és a csuszka korhadó és holt fákat preferáltak, míg a cinegék ezzel szemben élő fákat részesítettek előnyben. A hegyi fakusz élő és holt fákat egyaránt preferált. A madarak általánosságban a 40 cm-nél vastagabb fákat kedvelték. Míg a cinegék elsősorban a lombkorona ágain mozogtak, addig a többi faj a fák törzsét is használta. A cinegék és a hegyi fakusz a többi fajnál nagyobb arányban táplálkozott élő ágakon. Az ordináció eredményei szerint a két harkályfaj és a három cinegefaj alkot egy-egy csoportot. A kettő közül az előbbi csoporthoz mutat nagyobb hasonlóságot a csuszka és a hegyi fakusz. A fafaj-preferencia hálózat fragmentációjára a legérzékenyebb a barátcinege, a fafajok esetében pedig csökkenő sorrend szerint kiemelendő szerep jutott a vénic szilnek, a kocsányos tölgynek, a fekete és fehér nyárnak, valamint a magas kőrisnek. Az eredmények segítenek jobban megérteni az ártéri erdei madárfajok táplálkozási ökológiáját.

Erdei legeltetés újragondolva: a nemzetközi szakirodalom és a történeti ökológiai tudás tanulságai

Öllerer Kinga^{1,2*}, Molnár Zsolt¹, Demeter László¹, Varga Anna³, Dénes Andrea⁴, Fehér Sándor⁵, Kiš Alen⁶, Szabados Klára⁶, Biró Marianna¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Romanian Academy, Institute of Biology Bucharest, Bukarest, Románia

³ Pécsi Tudományegyetem, Néprajz – Kulturális Antropológiai Tanszék, Pécs

⁴ Janus Pannonius Múzeum, Természettörténeti Osztály, Pécs

⁵ Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Szlovákia

⁶ Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Újvidék, Szerbia

* Előadó szerző: kinga.ollerer@gmail.com

A legeltetés az egyik legősibb erdei haszonvételi mód. A jelentősen megnövekedett állatállomány, a termelés-központú erdőgazdálkodás, valamint az erdőterületek gyorsuló csökkenése mégis az évszázadok óta bevett gyakorlatnak számító erdei legeltetés általános korlátozásához, majd betiltásához vezetett Európa jelentős részén a 19. század közepétől. Az utóbbi évtizedekben azonban egyre inkább felismerik az intenzív használat és a teljes betiltás szélsőségei közötti finomabban hangolt legeltetési gyakorlat lehetséges előnyeit.

Kutatásunk célja az erdei legeltetés növényzetre gyakorolt hatásairól szóló tudományos nemzetközi szakirodalom, valamint a történeti forrásokban fellelhető, hagyományos tudás megismerése volt. Széleskörű szakirodalmi áttekintést végeztünk, amely mind az újabb (Web of Science), mind a Kárpát-medencére vonatkozó történeti (a 20. század közepe előtti) publikációkkal foglalkozott. 71 releváns nemzetközi és több mint 150 történeti publikációt azonosítottunk, amelyek főként a 17. századtól kezdődő időszakot fedik le.

Mindkét forrástípus szerint a legelő jószág jelentős károkat okozhat a facsemetékben, amire visszavezethető az a tény, hogy már a 14. században részleges korlátozásokat vezettek be, különösen a kecskék legeltetésére vonatkozóan. Ugyanakkor a két forrástípus azonos módon vélekedik arról is, hogy a gondosan és célzottan alkalmazott legeltetés hatékony erdészeti és természetvédelmi, biodiverzitást fenntartó kezelési mód is lehet. A történeti és az újabb publikációk is említik a faültetvények gyomszabályozására alkalmazott specifikus, időzített szarvasmarha- és juhlegeltetést, amely a cél-fafajok regenerálódását segíti a magok betaposásával és a kompetitív fajok kilegelésével. A sertéslegeltetést például a makk csíráztatásának előkészítésére használták, megkönnyítve a tölgyújulat kialakulását. Az erdei legeltetés növényzetre gyakorolt hatását nagymértékben befolyásolja az erdőtípus, a legelő állatállomány nagysága, faja, az állatok kora, az alternatív takarmány elérhetősége, a legeltetési évszak, a pásztorok jelenléte és az erdőben zajló egyéb tevékenység.

A természetvédelmi szempontból releváns hatások közé tartozik a mozaikosság és az élőhelyek sokféleségének növekedése, amely a monodomináns cserjék és a pionír növényzet visszaszorulásával magyarázható, és ami a lágyszárú növényzet sokféleségének növekedéséhez vezet. A tanulmányozott történeti szakirodalmi források számos gyakorlati példát szolgáltatnak arra, hogy az erdei legeltetés miként használható különböző kezelési célokra, míg a kísérletes ökológiai kutatások főként az intenzíven legeltetett és a nem legeltetett területek összehasonlítására szorítkoznak. Szorgalmazzuk ezért a történeti szakirodalom kiegészítő forrásként való felhasználását hagyományalapú, innovatív természetvédelmi kezelési módszerek kidolgozásához, ezáltal tágitva az erdei legeltetés előnyeiről és hátrányairól alkotott ismereteink időbeli skáláját.

**Az inváziós tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) Európában és Magyarországon –
Ismert és várható hatások a tölgyekre és tölgyes ökoszisztémákra**

Paulin Márton*, Hirka Anikó, Eötvös Csaba Béla, Gáspár Csaba, Fürjes-Mikó Ágnes, Kárpáti Marcell, Csóka György

Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

* Előadó szerző: paulin.marton@uni-sopron.hu

Az észak-amerikai származású tölgy-csipkésposloskát (*Corythucha arcuata* [Say, 1832] – Heteroptera: Tingidae) Európában először 2000-ben, Olaszországban észlelték, Magyarországon 2013-ban figyeltek fel rá. 2019 őszén már összesen 19 európai országban jelen volt. Szinte mindegyik eurázsiai lombhullató tölgy alkalmas tápnövénye, emellett számos más fásszárú fajon is megél. Évente két, esetleg három generációja is kifejlődik. A lárvák és kifejlett egyedek is a levélfonákon szívogatnak. Ennek hatására a levelek színén szürkés-fakósárga foltok alakulnak ki. A károsított levelek N-tartalma lecsökken. Súlyos fertőzés esetén a fák teljes lombozata elszíneződik a vegetációs periódus második felére. Tömeges fellépésének hosszú távú hatásairól egyelőre hiányosak az ismereteink, de nyomós okunk van feltételezni, hogy súlyos károkat fog okozni a tölgyes ökoszisztémákban. Hosszú távon valószínűleg a tölgyek növedékére, egészségi állapotára és makktermésére is negatív hatással lesz. Eddigi vizsgálataink szerint a vegetációs időszak második felében táplálkozó tölgy-specialistákra jelentős exploitatív kompetíciós nyomást gyakorol. Emellett a felszíni vizekre és az emberi egészségre is lehet kedvezőtlen hatása. Európában legalább 30 millió hektár olyan tölgyes van, ami a faj táplálékául alkalmas (Magyarországon közel 600 ezer hektár), így a tápnövény hiánya valószínűleg nem fogja korlátozni a faj terjeszkedését. A további európai terjedését valószínűleg a téli hidegek sem fogják megállítani, vizsgálataink alapján ugyanis a faj telelési mortalitása alacsony. A fajt Európában eddig csak generalista ragadozók fogyasztották, ezek azonban nem képesek a csipkésposloska népességének korlátozására. Erdei viszonyok között jelentősebb mortalitást okozó kórokozója sem ismert. Egyelőre nem ismert hatékony és környezeti szempontból is elfogadható védekezési módszer a faj ellen. Hosszabb távon valószínűleg csak egy sikeres klasszikus biológiai védekezési program jelenthet megoldást az általa meghódított európai tölgyesekben.

Az *Angustopila* génusz Délkelet-Ázsiából: Elképesztő fajgazdagság és a csigaméret alsó határa

Páll-Gergely Barna

Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest
pallgergely2@gmail.com

Az *Angustopila* génusznak az ezredfordulón mindössze három faj volt ismert Thaiföldről. Ezek a csigák jellemzően egy mm-es (vagy kisebb), kúpos házú fajok, amelyek mészkősziklás területeken és barlangokban élnek. Az utóbbi évek intenzív gyűjtéseinek köszönhetően mostanra kb. 50 fajt ismerünk Myanmartól Dél-Kínáig, legtöbbjük leírása folyamatban van. A fajszám ennél jóval nagyobb lehet, a valós számnak még a becslése sem lehetséges a nem szisztematikus gyűjtési módszerek miatt. Bár a fajok döntő többsége csak egy lelőhelyről ismert, legalább három faj van, amelyek elterjedési területe több száz vagy ezer km-es területen át húzódik. Egy lelőhelyről a legtöbb előkerült *Angustopila* faj hat volt Észak-Vietnából.

Az *Angustopila dominikae* 2015-ös leírásakor a legkisebb szárazföldi csiga volt a 0,86 mm-es héjmagasságával, ez a rekord azonban azóta kétszer megdőlt. A mostani legkisebb, még leíratlan faj 0,6–0,68 mm héjmagasságú és 0,46–0,57 mm héjszélességű, ezzel a világ valaha volt legkisebb szárazföldi csigája a második helyezett az *Acmella nana* előtt. Bár mindketten "csigák", a két legkisebb faj közötti rendszertani távolság óriási. Közös ősök kb. 420 millió évvel ezelőtt éltek (nagyjából akkor, amikor a mi közös ősrünk a tüdőshalakéval).

A csigák esetén nehezen látható, hogy mely evolúciós nyomás hajtja őket az apró méret felé. A legfontosabb limitáló tényező egyrészt az újszülött csiga különböző biológiai sajátossága (pl. neuronjainak száma), valamint az a tényező, hogy a kifejlett csiga képes legyen legalább egy életképes tojást kihordani.

Evapotranszpiráció és bruttó primer produkció becslése távérzékeléssel

Pintér Krisztina^{1*}, Fóti Szilvia^{1,2}, Balogh János², Petrás Dóra², Süle Gabriella², Nagy Zoltán^{1,2}

¹ MTA-MATE Agroökológia Kutatócsoport, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztés-tudományi Intézet,
Növényélettan és Növényökológia Tanszék, Gödöllő

* Előadó szerző: pinter.krisztina@uni-mate.hu

A bugaci szürkemarha-legelő (Kiskunsági Nemzeti Park) felszín és légkör közötti turbulens áramait (nettó ökoszisztéma széncsere: NEE, evapotranszpiráció: ET) 2002 óta mérjük eddy-kovariancia módszerrel. Az utóbbi években drón alapú felszínhőmérséklet-méréssel és rácspontokon végzett mintavételezéssel egészítettük ki a bugaci méréseket. A rácsponti mintavételezéskor 10, illetve 30 m-es térbeli felbontással reflektancia méréseket is végeztünk, melyből a Nap-indukálta fluoreszcenciát (SIF) és vegetációs indexeket számítottuk ki.

A felszínhőmérsékleti, az RGB/multispektrális térképek és a PyTSEB modell alkalmazásával a terület evapotranszpiráció- (ET-) térképeit készítettük el.

A modellezett ET (5 mérési kampány 2020-ban) validációját az eddy-kovariancia módszerrel mért ET-vel szemben végeztük. Az ET-térképből a repülés idejéhez tartozó turbulens áramok forrásterület-maximumának tízméteres környezetében lévő pixeleket átlagoltuk ki és hasonlítottuk az adott félóránban mért ET-értékhez. A modell kb. 10%-kal becsüli túl ($R^2 = 0,91$, $p = 0,0031$) a mért értéket, ami az energiamérleg zárásának mértékén belül van.

A SIF területi átlagai (rácsponti mintavétel átlaga, kilenc mérési kampány 2020-ban) szoros korrelációt ($R^2 > 0,76$, $p < 0,005$) mutatnak egyes primer ökoszisztéma-funkciók (ET, NEE, bruttó primer produkció: GPP) napi összegeivel. Vagyis a SIF jó proxy változója a fenti ökoszisztéma-funkcióknak, ami előre vetíti, hogy (távérzékelte) fluoreszcencia-mérésekből jól becsülhető a növényzet szén- ill. vízforgalma.

Extrém meleg napok hatása széncinegék (*Parus major* L.) szaporodási sikerére városi és erdei élőhelyeken

Pipoly Ivett^{1,2*}, Preiszner Bálint³, Sándor Krisztina², Sinkovics Csenge², Seress Gábor¹, Vincze Ernő², Bókony Veronika^{4,5}, Liker András^{1,2}

¹ Pannon Egyetem, MTA-PE Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Veszprém

² Pannon Egyetem, Természettudományi Központ, Viselkedésökológia Kutatócsoport, Veszprém

³ ELKH Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Hal- és Konzervációökológiai Kutatócsoport, Tihany

⁴ ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

⁵ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

* Előadó szerző: pipoly.ivett@gmail.com

Az élőhely-urbanizáció és jelenkori éghajlatváltozás, valamint az ezzel járó szélsőséges időjárási események a legjelentősebb antropogén hatások közé tartoznak, melyek az egész ökoszisztémára hatással vannak. A szélsőséges időjárási események ritkák, de nagy hatással lehetnek a biológiai rendszerekre. A városokban a városi hősziget-hatás még erősítheti is a szélsőséges időjárási események intenzitását és gyakoriságát. Mivel a jelenlegi éghajlatváltozással a szélsőséges események gyakorisága növekszik, fontos megérteni annak hatásait az egyedek fitnessére és a különböző környezetekben élő populációk hosszú távú életképességére.

Vizsgálatunkban a klímaváltozás és urbanizáció együttes hatását kutatva teszteltük, hogy az extrém meleg időjárás hatása széncinegék (*Parus major*) szaporodási sikerére eltérő-e a városi és a természetes élőhelyek között. Az extrém magas környezeti hőmérséklet hatásait a fiókafejlődés alatt (keléstől 15 napos korig) bekövetkezett forró napok számával jellemeztük, és két városi és két természetközeli erdei élőhelyen vizsgáltuk 2013 és 2018 között. A városi hősziget-hatással összhangban a városi élőhelyeket jelentősen több forró nap jellemezte a vizsgálatunk során, mint az erdeieket. Eredményeink szerint a forró napok számának növekedése kedvezőtlenebb hatású az erdei élőhelyen, mivel az erdei fészekaljok tömege és túlélése is meredekebben csökkent a forró napok számának növekedésével, mint a városi fészekaljoké. A forró napok számának hatása a fiókák átlagos csüd hosszának változására nem különbözött szignifikánsan a városi és az erdei élőhelyek között. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy az erdei populációk a fiókafejlődés során érzékenyebben reagálnak az extrém meleg időjárási körülményekre, mint a városi populációk. Ennek egyik oka lehet például a városi populációk hőségadaptációja.

Kutatásunk az elsők között mutatta ki, hogy a szélsőséges időjárási események hatása eltérő lehet különböző urbanizáltságú környezetben, illetve hogy a szélsőséges időjárási események gyakorisága az utódok minőségére (fiókatömeg) és túlélésére is hatással lehet. A forró időjárási viszonyok legalább kétféleképpen befolyásolhatják a madarak szaporodási teljesítményét: egyrészt közvetetten a táplálék-elérhetőségen keresztül vagy a szülő egyedek hőségre adott reakciójaként megváltozott etetési aktivitáson keresztül, másrészt közvetlenül a fészekben fejlődő utódok fiziológiai reakcióin keresztül. További, populációsintű vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy a szélsőséges időjárási események szaporodási kimenetre gyakorolt közvetett és közvetlen hatásait és annak lehetséges mechanizmusait feltárjuk.

Makroszkopikus dögevők szerepe a haltetek lebontásában

Preiszner Bálint*, Boros Gergely, Czeglédi István, Erős Tibor

*Balaton Limnológiai Kutatóintézet, Tihany** Előadó szerző: preiszner.balint@blki.hu

Az állati tetemek sorsa a vízi ökoszisztémákban is nagy jelentőségű a tápanyag és energiaforgalom dinamikájának szempontjából. Bár napjainkban elfogadott, hogy szinte bármelyik ragadozó vagy mindenevő faj egyedei változó mértékben fogyasztanak állati tetemekből, édesvízi rendszerekben mégis keveset tudunk az ilyen viselkedés részleteiről és következményeiről. Egy laboratóriumi kísérletsorozatban a fekete törpeharcsának (*Ameiurus melas*) és két tízlábúrákfajnak (kecskerák – *Pontastacus leptodactylus*, cifrarák – *Faxonius limosus*) a haltetek lebontásában, illetve a tetemekből történő foszfor – mint az egyik legfontosabb limitáló tápanyag – felszabadításban betöltött szerepét vizsgáltuk. Eredményeink szerint a fekete törpeharcsa, valamint a két rákfaj egyedei kiemelkedően hatékony makroszkopikus lebontó szervezetek, mivel az általuk fogyasztott tetemek foszfortartalma jelentősen nagyobb mértékben csökkent a kísérletek időtartama alatt, mint a kontroll kezelésekben, amikben a haltetek csak mikrobiális úton bomlottak. Ugyanakkor a tetem-eredetű foszfor koncentrációja a vízben nem különbözött a dögevő szervezetet tartalmazó kezelések és ezek kontroll kezelése között. A dögevő szervezetek a tetemekből kinyert foszfornak viszonylag nagy részét (akár 33% a törpeharcsák esetében és 36% a rákok esetében) raktározták saját testükben. A fekete törpeharcsák mindegyik méretkategóriája jellemző sorrendben fogyasztotta a tetemek különböző testrészeit, míg a rákok esetében ilyen mintázatot nem találtunk. A fekete törpeharcsák ragadozó, illetve dögevő táplálkozás közötti választását a környezeti feltételek befolyásolták; az élőhely komplexitásával nőtt a tetemfogyasztás hangsúlya. Eredményeink arra utalnak, hogy a makroszkopikus dögevők mellett, hogy a táplálkozási viselkedésük rugalmassága a közösségen belül versenyelőnyt jelenthet számukra, jelentős mennyiségű tápanyagot tudnak a saját szöveteikbe építve magasabb trofikus szinteken tartani, így halpusztulások után egyfajta „pufferként” mérsékelhetik a haltetem-eredetű tápanyagterhelések negatív hatásait.

Biodiverzitás-csomópontok felderíthetősége az élőhelyek időbeli folytonosságának vizsgálatával és a módszer felhasználhatósága természetvédelmi területek kijelölésére

Rédei Tamás*, Árvai Ágnes, Lhotsky Barbara, Csecserits Anikó

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: redei.tamas@ecolres.hu

Az élőhelyek időbeli folytonosságának a biodiverzitásra gyakorolt pozitív hatását számos kutatás bizonyítja. A fajgazdagság térbeli egyenetlenségének megértését segíti a múltbeli tájhasználat mintázatának feltárása. A korábban bolygatott, majd regenerálódó területek akár évezredekken keresztül őrzik a korábbi emberi beavatkozás emlékét.

Előadásunkban saját kutatások és irodalomból gyűjtött példák alapján mutatjuk be az időbeli folytonosság hatását különböző élőhelytípusok növényi biodiverzitására. Az összegyűjtött eredmények alapján arra következtethetünk, hogy maga a folytonosság meglete előrejelezheti eddig feltáratlan biodiverzitási csomópontok létezését. Elsősorban a kevésbé mozgékony élőlénycsoportok fajgazdagsága érzékeny ebből a szempontból.

Elővizsgálatokat végeztünk az Alföld különböző régióiban, hogy az első katonai térképezés alapján valószínűsíthető folytonos élőhelyek valóban ilyen csomópontoknak tekinthetők-e. Alföldi erdők esetében számos olyan állományt találtunk, amelyek az erdei fajkészlet utolsó refúgiumai a régióban, és ennek ellenére semmilyen védelmet nem élveznek.

Sajnos napjainkban is nagyszámú zöldmezős beruházás zajlik az országban, amelyek gyakran érintenek korábban mindvégig természetes élőhelyekkel borított területeket, így ezek kiterjedése országos léptékben folyamatosan csökken, ami pótolhatatlan veszteséget jelent a biodiverzitás megőrzése szempontjából. Hasonló veszélyt jelent a gyepes élőhelyek beerdősítése, az erdők teljes talajelőkészítéssel történő megújítása, vagy a mezsgyék fokozatos beszántása, amelyek szintén megszakítják az érintett élőhely időbeli folytonosságát.

Összességében szeretnénk ajánlást tenni, hogy használjunk történeti élőhelytérkép-sorozatokat is a ma zajló országos biodiverzitás-térképezések hatékonyságának javításához és a természetvédelmi területek szükséges bővítésének megtervezéséhez. Javasoljuk a folyamatos természetes élőhelyek regionális listáinak elkészítését és fajgazdagságuk feltárását. Ezen területek védelme mindenképpen prioritást érdemel. A kutatási eredmények nemcsak a természetvédelem hatékonyságát növelhetik, de fontos adatforrások lehetnek régióink eredeti élővilágának rekonstrukciójához is.

Erdészeti művelésmódok hatása talajlakó pókközösségekre

Samu Ferenc^{1*}, Elek Zoltán², Kovács Bence³, Fülöp Dávid¹, Botos Erika¹, Schmera Dénes⁴, Réka Aszalós³, Bidló András⁵, Németh Csaba³, Sass Vivien⁵, Tinya Flóra³, Ódor Péter³

¹ *ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest*

² *MTA-ELTE-MTM Ökológiai Kutatócsoport, Budapest*

³ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

⁴ *ELKH Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany*

⁵ *Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron*

* *Előadó szerző: feri.samu@gmail.com*

A mérsékelt égövi erdők túlnyomó többsége erdészeti kezelés alatt áll. Ugyanakkor erdeink természeti értéket jelentenek, és fontos ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtanak. Emiatt fontos annak megismerése, hogy a különféle erdészeti beavatkozások, művelési módok miként változtatják meg az erdei ökoszisztémát és annak komponenseit. A 2014-ben elkezdett Pilis Üzem mód Kísérletben a hagyományos és modernebb, ökológiai szemléletű erdőkezelések termőhelyre és az erdei biótára gyakorolt hatását hasonlítottuk össze egy 40 hektáros gyertyános-tölgyes erdőrészletben. Jelen kutatás során a kísérlet első öt évében azt vizsgáltuk, hogy a hagyományos vágásos gazdálkodás elemei (vágásterület, hagyásfacsoport, egyenletes bontás) és a jelenleg bevezetés alatt álló örökzöld gazdálkodás egyik módja (lékvágás) miként hatottak az érintett területek talajlakó pókközösségére. A pókokat talajcsapdázással gyűjtöttük, de az adatok értékeléséhez felhasználtuk a területen végzett növényzeti, mikroklíma- és talajfelvételezésekből nyert környezeti változókat is. A kontrollal együtt öt erdészeti kezelés a területen hatszoros ismétlésben randomizált teljes blokk elrendezésben került megvalósításra, úgy, hogy a 2014-es évben az adatgyűjtés még a kezelések implementálása nélkül történt. Az erdészeti beavatkozások szinte kivétel nélkül a pókok abundanciájának és fajgazdagságának mérsékelt növekedését eredményezték. Az egyes kezelésekre a pókközösség fajösszetételében adott specifikusabb választ. A kezelés-implementációt követően a közösségek fajösszetétele fokozatosan távolodott a kontrolltól a harmadik-negyedik évig, amely után az utolsó évben visszarendeződés volt tapasztalható. Ezek a változások leginkább a kezelések által okozott fény- és nedvesség-viszonyokban bekövetkezett változásokkal korreláltak. Az erdőrészletben foltszerűen alkalmazott kezelések hatására mérsékeltén nőtt a gamma- és a béta-diverzitás is. A pókok összességében leginkább fajösszetételükben adtak gyors választ a kezelések okozta fizionómiai és mikroklimatikus változásokra. Bár a metapopulációs folyamatok által mediált, relatíve hamar történő visszarendeződés összefüggésben lehet a kezelések relatíve kicsi térbeli kiterjedésével, maguk az egyértelmű változások jól mutatják a pókok érzékenységét és karakteres indikátor-szerepét. A kutatásokat az NKFI OTKA K 128441, K 134811 és PD 134302 pályázatok támogatták.

Az ázsiai tigrisszúnyog feltérképezése a lakosság bevonásával – Egy citizen science projekt bemutatása

Soltész Zoltán^{1*}, Báldi András¹, Garamszegi László Zsolt²

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Lendület Ökoszisztéma-szolgáltatás Kutatócsoport, Vácrátót

² Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Vácrátót

* Előadó szerző: soltesz.zoltan@ecolres.hu

Napjainkban az emberek tudományba vetett bizalma láthatóan csökken. A lakosság bevonása a csípőszúnyog térképezésbe kicsit csökkentheti ezt a bizalomvesztést, mivel bepillantást nyerhetnek a kutatás folyamatába. A citizen science projekttel nem csak értékes elterjedési adatokhoz juthatunk egy invazív csípőszúnyogfajról, hanem validált tudományos ismereteket is el tudunk juttatni az érdeklődőkhöz. Egy jól kivitelezett citizen science projektnak komoly tudománynépszerűsítő hatása is lehet.

Az utóbbi tizenöt évben három ázsiai eredetű invazív csípőszúnyogfaj jelent meg hazánkban: az ázsiai tigrisszúnyog, azaz *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), az ázsiai bozótiszúnyog, azaz *Aedes japonicus* (Theobald, 1901) és a koreai szúnyog, azaz *Aedes koreicus* (Edwards, 1917). Ezek közül potenciónalisán az ázsiai tigrisszúnyogot tartják a vektorkompetencia szempontjából a legveszélyesebbnek.

2019 júniusában indult a tigrisszúnyogot feltérképező projekt egy médiakampánnyal, melyben a lakosságot kértük, hogy amennyiben a célfajjal találkoznak, küldjenek róla fotót vagy példányt. 2021-ben a mai kor elvárásaihoz igazítottuk a projekthez tartozó www.szunygmonitor.hu honlapot, ahol a hetenként frissülő adatokat interaktív formában tettük elérhetővé.

2019-ben összesen 414 bejelentést kaptunk, melyből 46 esetben példány(oka)t küldtek. 2020-ban jelentősen nőtt a beküldők aktivitása 1436 bejelentést kaptunk, melyből 116 esetben példány(oka)t küldtek. Az észlelések az első évben 85% illetve második évben 80%-a csípőszúnyognak bizonyult és 2019-ben 11,2%-ban (48 esetben), 2020-ban 17,3%-ban (248 esetben) tigrisszúnyognak. A legtöbb tigrisszúnyog-bejelentés Budapestről érkezett, valamint sikerült igazolni a fajt Barcs, Gödöllő, Gyula, Miskolc, Siklós és Pécs településekről is. A projekt járulékos haszna, hogy előkerült az *Orthopodomyia pulchripalpis* (Rondani, 1872) ritka csípőszúnyog-faj is, aminek eddig nem volt hazai bizonyító példánya. Bár a felhívás kifejezetten az ázsiai tigrisszúnyogra szólt, a másik két inváziós fajból szintén érkeztek adatok. A kezdeti inváziós időszakban ezzel a vizsgálattal jól követhető a fajok betelepülése. A beérkező adatok segítségével célzottan tudjuk mintavételezni standard csapdákkal azokat a helyeket, ahol észlelték a példányokat, valamint az esetlegesen jelen lévő vírusok előfordulása is nyomon követhető.

Kis Apolló-lepkék (*Parnassius mnemosyne*) termete, kora és párzási dugójának típusa közötti kapcsolat

Somlay Dorottya^{1*}, Kis János¹, Gór Ádám²

¹ Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest

² Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék & ÁTE Állatorvostudományi Doktori Iskola, Budapest

* Előadó szerző: somlayd@zoho.com

Az állatok jelentős részénél a hímek versengenek egymással a párosodásért, ezért megpróbálhatják párörzéssel monopolizálni a nőstényeket. Olyan képleteket készíthetnek a párosodás során, amelyek elzárják a nőstények párzónyílását. Ezek rágesálóknál, rovaroknál gyakori képletek, amelyeket kívülről pajzs övezhet, mint az Apolló-lepkéknél. Rovaroknál gyakran a nagyobb nőstények szaporodási sikere magasabb. Ha ez igaz párzási dugót készítő fajoknál, a hímek dugóba való befektetését befolyásolhatja a nőstények várható reprodukív értéke, amit testméreteik alapján becsülhetünk meg.

Kérdésem, hogy a nőstény és a hím termete prediktálja-e, hogy párzást követően készül-e pajzs a dugóra, és ha igen, mekkora? Hipotézisem, hogy a nagyobb termetű nőstény nagyobb valószínűséggel kap pajzsot, és a nagyobb nőstények nagyobb pajzsot kapnak. A nagyobb termetű hím pedig nagyobb valószínűséggel épít pajzsot, mint dugót, illetve nagyobb pajzsot épít. A párzási időszak előrehaladtával várhatóan kisebb valószínűséggel készül pajzs, mivel a hímek aránya és ezáltal köztük a versengés mértéke csökken, akárcsak a nőstények várható élettartama, így várható reprodukív értéke. Az egyedek öregedésével várhatóan kevesebb pajzs készül, mivel a lepkék párosodásra és monopolizálásra használható tartalék erőforrásai koruk előrehaladtával kimerülnek.

Jelölés-visszafogással vizsgáltunk egy kis Apolló-lepke populációt a Visegrádi-hegységben 2015 és 2020 között. Mértük a torszélességet, szemszélességet, a pödörnyelv és a szárny hosszát és a tömeget. Az egyedek jelentős részét lemértük, de a párzási képletet készítő hímeket ritkán tudtuk megfigyelni. Mértük a pajzs hosszát, és fényképekkel dokumentáltuk a párzónyílásban található dugót vagy annak hiányát. Logisztikus regresszióval vizsgáltuk, prediktálják-e a testméretek, az egyedek kora és a repülési időszak, hogy egy párosodott nőstény pajzsot vagy dugót kapott-e első alkalommal. Lineáris regresszióval vizsgáltuk, hogy az egyedek termete és kora összefügg-e a pajzs hosszával.

A szélesebb fejű nőstények gyakrabban hordtak pajzsot, mint dugót 2015-ben, míg más években nem. A többi hím és nőstény testméret nem állt összefüggésben a pajzs/dugó viselésével. A nőstények a repülési időszak során egyre ritkábban hordtak pajzsot és gyakrabban dugót. A fiatalabb hímek gyakrabban készítettek pajzsot, míg az idősebbek inkább dugót. Sem a nőstények, sem saját termetük nem befolyásolja a hímek döntését a pajzs készítéséről. Mivel a hímek korábban jelennek meg a repülési időszakban a nőstényeknél, a repülés kezdetén a hím-eltolt ivararány erős versengést eredményez. Ennek mértéke valószínűleg a legtöbb esetben akkora, hogy nem éri meg a hímeknek a nőstények közt válogatni: pajzsot érdemes készíteniük. Idővel az ivararány megfordul, az idősebb nőstények reprodukív értéke csökken, ahogy valószínűleg az öreg hímek befektetési képessége is. Ez magyarázhatja, hogy idővel egyre kevésbé éri meg a hímek számára sokat fektetni párjuk monopolizálásába – ha egyáltalán képesek még rá.

Potenciálisvegetáció-modell alkalmazása az ártéri élőhely-restauráció tervezésében

Somodi Imelda*, Bede-Fazekas Ákos

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót***Előadó szerző: somodi.imelda@ecolres.hu*

A potenciális természetes vegetáció (potential natural vegetation, PNV) megadja, hogy milyen növényzet túlélését biztosítja egy adott helyszín a jelenlegi környezeti adottságok alapján. A PNV mind szakértői tudás, mind pedig modellek segítségével becsülhető. A modell alapú PNV-becslés formalizálja az egyes növényzeti típusok környezeti igényeit, így a modellben szereplő, a környezeti adottságokat leíró változók értékeinek módosításával felmérhető különböző környezetváltozási, környezet-átalakítási forgatókönyvek hatása arra, hogy milyen növényzeti típusoknak lesz alkalmas a terület. Ez a megközelítés különösen fontosá válhat, ha a várható környezeti változással kapcsolatban kevés a közvetlen szakértői tapasztalat (kevésszer valósult meg ilyen korábban). A hazai folyók menti szűk aktív árterek természetvédelmi, ökoszisztéma-szolgáltatásokat fokozó céllal való kibővítése számos ponton napirenden van vagy az elmúlt években valósult meg, ugyanakkor hosszabb múltra visszatekintő ártérbővítések nem jellemzőek. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a folyómenti árterek esetleges kiterjesztése várhatóan milyen hatással lesz a PNV-re.

A kérdés megválaszolásához két Tisza menti ártéri területet választottunk: Szolnok mellett Fokorúpuszta térségét, ahol a beavatkozás frissen megvalósult, illetve Tiszakécske mellett egy olyan területet, ahol gátáthelyezést fontolgatnak. Mindkét területre készültek a (megvalósult, illetve tervezett) beavatkozás vízjárásra gyakorolt hatására vonatkozó forgatókönyvek. A PNV-t az egész Magyarországra rendelkezésre álló többretegű PNV (multiple PNV, MPNV) becslésünkkel jellemeztük. A jövőbeli viszonyok becsléséhez az MPNV-modellek vízjárással kapcsolatos változóit (víztestek távolsága, talajvízszint) a forgatókönyveknek megfelelően változtattuk, és ez alapján becsültük a vízügyi beavatkozások mellett várható MPNV-t.

Az árterek kibővítésének fő motivációja természetesen a vízdinamika helyreállítása, de emellett jellemzően a víz-befolyásolta élőhelyek nagyobb kiterjedésére is számítanak az erre irányuló projektek létrehozói. Eredményeink ugyanakkor csak a fokorúpusztai mintaterület esetén igazolták ezeket a várakozásokat. A tiszakécskei területen a gátáthelyezés megvalósulása esetén a jelenlegi PNV várhatóan a szárazabb vegetációtípusok irányába mozdul el. Az elsöre meglepő eredmény oka, hogy a folyó ezen a szakaszon mélyebb mederben folyik, a jelenlegi gátak a folyóhoz közel helyezkednek el. A gátak mentett oldalán vizes élőhelyek vannak, amelyek jelenlegi MPNV-je is ennek megfelelő. A gátáthelyezéssel ezek lefolyása a folyó irányába akadálytalanná válik, amely a jelenlegi nedves környezeti viszonyok megszűnéséhez vezet.

A fenti esettanulmányok legfőbb üzenete, hogy a vízügyi beavatkozási növényzeti lehetőségekre gyakorolt várható hatása jelentősen eltérő lehet az érintett folyószakasztól, helyi viszonyoktól függően. A modell alapú, vegetációtípusok valószínűségi eloszlását kifejező MPNV hasznos eszköz lehet abban, hogy az ilyen jellegű beavatkozások hatását, természetvédelmi nyereségét fel lehessen előre mérni. Továbbá hatékonyabbá tudják tenni a restaurációs tervezést azáltal, hogy segítenek felmérni, hogy a létrehozni kívánt vegetációtípusok milyen mértékű beavatkozás mellett és mely területeken válhatnak az PNV részévé, azaz önfenntartásra képesé.

A virágföld-kereskedelem szerepe a nagy távolságokra történő terjesztésben

Sonkoly Judit^{1,2*}, Takács Attila³, Molnár V. Attila³, Török Péter^{1,2}

¹ Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

² MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

³ Debreceni Egyetem, Növénytan Tanszék, Debrecen

* Előadó szerző: judit.sonkoly@gmail.com

A klímaváltozás és az ember általi élőhelypusztítás és -átalakítás miatt egyre nagyobb jelentőségű az élőlények terjedési folyamatainak megértése. A nagy távolságokra történő terjedési események igen ritkák és kiszámíthatatlanok, mégis rendkívül nagy jelentőségűek, és természetvédelmi szempontból igen fontos, nagyléptékű ökológiai folyamatokat befolyásolnak. Ennek ellenére nagyon keveset tudunk ezen folyamatok gyakoriságáról és következményeiről. Az emberiség mindig is fontos szerepet töltött be az élőlények terjesztésében, ennek jelentősége azonban az utóbbi időben különösen megnőtt. Rengeteg növényfajt szándékosan termesztünk és terjesztünk, ami gyakran egyéb növényfajok véletlen terjesztésével jár együtt. Habár a cserepes, konténeres dísnövények és virágföldök növekvő mértékű globális kereskedelme vélhetően alkalmas a propagulumok nagy mennyiségben történő terjesztésére, a kérdést ökológiai szempontból alig vizsgálták. Adventív növényfajok behurcolása mellett a kertészeti kereskedelemmel együtt járó véletlen magterjesztés valószínűleg nagyszámú növényfaj számára jelenthet alkalmat a nagy távolságokra történő terjedésre, ami szerteágazó hatást gyakorolhat a növénypopulációkra és közösségekre. A kérdéskörrel kapcsolatban elsőként azt vizsgáltuk meg, hogy milyen mértékben alkalmasak a kereskedelemben kapható virágföldök magok és egyéb propagulumok terjesztésére. Ehhez 11 különböző típusú virágföldből vettünk mintát, minden típusból három zsákból egy-egy liter mennyiségben. A mintákat koncentráció után steril virágföldre vékony rétegben kiterítve üvegházban csíráztattuk. Összesen 66 taxon 438 csíranövényét azonosítottuk a vizsgálat során. A leggyakoribb fajok széles elterjedésű, gyakori fajok voltak (pl. *Portulaca oleracea*, *Capsella bursa-pastoris* és *Echinochloa crus-galli*), de több ritkább faj is csírázott a mintákból, érdekes például a *Juncus subnodulosus* előfordulása. A gyomjellegű fajok mellett nedves élőhelyekhez, mocsarakhoz, nedves gyepekhez kötődő fajok jelentek meg jelentős számban, ilyen volt például a *Veronica catenata*, a *Hypericum tetrapterum* vagy a *Ranunculus sceleratus*. Jelentős különbséget tapasztaltunk a különböző virágföldök propagulumtartalmában; azok a virágföldök, amelyek összetevői között komposztált szarvasmarhatrágya is szerepelt, kiugróan több faj több magját tartalmazták, mint a trágya nélküli virágföldök. Egy liter virágföldben átlagosan 6,24 faj 13,27 csíráképes magját találtuk, ezek alapján egy 20 literes kiszerezésű virágföldben átlagosan 265 csíráképes mag lehet. Tekintve, hogy csak az EU-n belül évente több mint 30 millió m³ virágföldet és egyéb ültetőközeget termelnek, ez a mennyiség éves szinten akár közel 400 milliárd magot is terjeszthet. A vizsgálat eredményei alapján a kereskedelmi forgalomban kapható virágföldök alkalmasak rá, hogy növényfajok széles körének propagulumait nagy számban terjesszék, és ezek a terjesztési események az esetek nagy részében igen jelentős távon valósulnak meg. Figyelembe véve a nagy távolságú terjedés kiemelkedő ökológiai jelentőségét, a virágföldök és egyéb termesztőközegek különböző élőlények terjesztésében betöltött szerepének további vizsgálatára van szükség.

Genomi módszerek a molekuláris ökológiában

Sramkó Gábor^{1,2*}, Laczkó Levente^{1,2}

¹ MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport, Debrecen

² Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Növénytani Tanszék, Debrecen

* Előadó szerző: sramko.gabor@science.unideb.hu

Az evolúciós genetikai vizsgálatok mára a biológiai kutatás mindennapjainak részévé váltak. Ezen belül természetesen az ökológiai (hazánkban sokszor szupraindividuális biológiának nevezzük) kutatás sem nélkülözheti a molekuláris módszerek használatát; az alapvető evolúciós genetikai kérdésektől (filogenetikai, speciáció vizsgálata stb.) az alkalmazott felhasználásokig, mint az ökológiai kérdések filogenetikai kontrollja, a természetvédelmi kérdések genetikai hátterének feltárása, vagy az ökológiai szempontból releváns genetikai egységek meghatározása. Az új generációs (második és harmadik generációs) szekvenálási módszerek elérhetőségének növekedésével az egyes gének vizsgálata helyett egyre nagyobb arányban támaszkodhatunk a teljes genomról származó információkra a nem-modell szervezetekben is; a genetikai módszerek felől világos súlypontát helyezés látszik a genomi módszerek felé. Ennek oka, hogy utóbbiak nem egyszerűen több információ alapuló, ezáltal mélyebb betekintést engedő módszerek, de számos szempontból minőségi ugrást is jelentenek a genetikai módszerekhez képest. A genomi módszerek – a neutrális mutációk mellett – mintázzák a szelekció alatt álló genetikai régiókat is, így információt adnak az adaptív variációról, amely sok esetben felelős a populációk közötti ökológiai különbségek kialakulásáért. A teljes genomok nem-modell szervezetekben történő *de novo* összeszerelése pedig lehetővé teszi ezen, szelekció alatt lévő genetikai régiók azonosítását, így azzal kecsegtet, hogy lehetővé válik az ökológiai elkülönülésért felelős régiók (esetleg funkcionális gének) azonosítása. A 2020-as évek nagyon izgalmas kutatási területét jelenti a pán-genomok vizsgálata, ahol több teljes genomot raknak egymás mellé, így hozva létre egy-egy csoport (pl. génusz) pán-genomját, amely kifejezetten alkalmas a vizsgált egységek (populációk és fajok) közötti adaptív különbségek azonosítására. Egy külön kutatási irányt jelent az RNS-ben kódolt (azaz expresszálandó) genetikai variabilitás feltárása és vizsgálata, de a fenotípusos plaszticitásért gyakran felelős epigenetikai (azaz a génexpressziót szabályzó) mintázat is megismerhető. Mindezen módszerek roppant mértékben kibővítik a molekuláris ökológia eszköztárát és a vizsgálható kérdések körét. Előadásunkban szeretnénk áttekintést nyújtani a hazánkban is elérhető genomi módszerekről, a mögöttük lévő technológiai háttérrel, illetve a genomi módszerek felhasználhatósági köréről molekuláris ökológiai kérdések teszteléséhez. Külön hangsúlyt fektetünk a teljes genomok összeszerelésére és felhasználására, illetve a különböző léptékű genomi reprezentativitást adó módszerek áttekintésére abban a reményben, hogy áttekintést nyújtunk a hazai ökológus társadalom részére az elérhető és kinyerhető genetikai információkról. Végezetül pár gyakorlati tanácsot adunk, hogyan kivitelezünk genetikai mintázást a különböző molekuláris ökológiai vizsgálatokhoz.

Napelemparkok ökológiai hatása - A hazai denevérfajok fajspecifikus válaszai

Szabadi Kriszta Lilla^{1*}, Kurali Anikó², Nor Amira Abdul Rahman³, Görföl Tamás^{4,5}, Estók Péter⁶, Zsebők Sándor^{2,7}

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

² Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattudományi és Ökológiai Tanszék,
Viselkedésökológiai Csoport, Budapest

⁴ Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Virologiai Nemzeti
Laboratórium, Pécs

⁵ Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, Budapest

⁶ Eszterházy Károly Egyetem, Állattani Tanszék, Eger

⁷ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Evolúciós Ökológiai
Kutatócsoport, Vácrátót

* Előadó szerző: kriszta.lilla.szabadi@gmail.com

A denevérállományok globálisan jelentős csökkenést mutatnak, melynek egyik legfőbb oka természetes élőhelyeik átalakulása és elvesztése. Az utóbbi évtizedben a napelemparkok népszerűsége és száma világszerte rohamosan nőtt, azonban ezek ökológiai hatásait kevésbé ismerjük. A potenciális élőhelyvesztés mellett a nagy kiterjedésű, sötét, sima felszínű napelempanelok a denevérek tájékozódását megzavarhatják, míg bizonyos rovarcsoportokat vonzanak, így komplex ökológiai hatást feltételezünk.

Kutatásunkban a napelemparkok denevérekre gyakorolt ökológiai hatásait vizsgáltuk akusztikai mintavételezéssel. Magyarország területén 15 mintavételi térségben, összesen 190 mintavételi ponton vizsgáltuk a denevérek aktivitását napelemparkok és a környékbéli erdők, nyílt természetes és mezőgazdasági élőhelyek, települések és vízpartok területén.

Vizsgálatunk során 29853 denevérfaj-szekvenciát rögzítettünk, hat fajt (*Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*) és két fajcsoportot (*Myotis* fajok, *Pipistrellus kuhlii*/*P. nathusii* fajpár) azonosítottunk. A *P. kuhlii*/*P. nathusii* és a *N. noctula* a napelemparkok több mint 98%-ban előfordultak, míg a *H. savii*, a *N. leisleri* előfordulása 50% körül volt ebben az élőhelytípusban. A rögzített szekvenciák száma több denevérfaj esetében is jelentős eltérést mutatott a napelemparkok és más élőhelytípusok között. A *P. kuhlii*/*P. nathusii* fajpár és *N. noctula* aktivitása erdei élőhelyeken alacsonyabb volt, mint a napelemparkokban, míg az erdei és természetes nyílt élőhelyeken a *P. pipistrellus* és a *Myotis* fajok aktivitása volt magasabb a napelemparkokhoz képest. A településeken jelentősen több *P. pipistrellus*, *H. savii* és *P. kuhlii*/*P. nathusii* csoportokhoz tartozó hangszekvenciát találtunk. Az exploratív többdimenziós statisztikai eredmények vizsgálata alapján elmondhatjuk, hogy a napelemparkok denevérközösségei leginkább a mezőgazdasági élőhelyek közösségeire hasonlítanak, míg a legnagyobb különbségeket az erdős és a vízparti élőhelyek denevérfaunájával mutatják.

Eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy elsősorban az urbanizált és mezőgazdasági élőhelyeken is gyakori denevérfajok használják a napelemparkokat. További vizsgálatok szükségesek annak feltárására, hogy melyik rovarcsoportok kapcsolódnak a napelemparkok növényzetéhez, valamint mely fajokat vonzzák a napelemparkok vizuális tulajdonságai. Fontos feltárni a közeli jövőben, hogy a napelemparkok méretének, a panelek szögének és az élőhely heterogenitásának milyen hatásai vannak a denevérek táplálkozási és tájékozódási viselkedésére.

Elsősorban a gyeptípus, de a tájösszetétel és a kezelés megléte is befolyásolja a lepkeközösségek funkcionális jellegitSzabó Ágota Réka^{1*}, Lunja M. Ernst², Gallé Róbert¹, Batáry Péter^{1,2}¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*² *University of Goettingen, Agroecology Group, Göttingen, Németország** *Előadó szerző: szabo.agota@ecolres.hu*

A tájhasználat átalakulása és a mezőgazdasági intenzifikáció széleskörű biodiverzitás-csökkenéshez vezetett az ember által dominált tájban. A természetes és féltermészetes élőhelyek leromlása és fokozatos eltűnése mára globális szintű természetvédelmi problémává vált. Az intenzív mezőgazdaság és az extenzíven művelt területek felhagyása együttesen veszélyezteti az európai gyepék élővilágát. Vizsgálatunk azt hivatott feltárni, hogy az ember által dominált mezőgazdasági tájban milyen komplex folyamatok befolyásolják a biodiverzitást. Lepkeközösségek funkcionális jellegit vizsgáltuk három különböző faktoriális változóval: élőhelytípus (mészkösziklagyep vs. kaszálógyümölcsös), kezelési módzat (kezelt vs. felhagyott), valamint táji kontextus (erdős vs. mezőgazdasági táj). A vizsgálatot 20 mészkösziklagyepen és 20 kaszálógyümölcsösben végeztük, Alsó-Szászország déli részén Göttingen és Northeim körül, Németországban. Mindkét élőhelyen magas strukturális diverzitás és extenzív művelés jellemző. A magyarázó változóink hatásának feltárásához a lepkék funkcionális és életmenet jellegei közül a következőket vettük figyelembe: áttelelő életszakasz, territoriális viselkedés, tápnövény-preferencia, generációk száma és az aktív hónapok száma egy évben. Minden faj esetén egy értéket rendeltünk minden jelleghez úgy, hogy a specialisták kicsi, míg a generalisták nagyobb értéket kaptak. Közösségi súlyozott átlagokat számoltunk, majd általános lineáris modellel vizsgáltuk a magyarázó változók hatását. A három változó közül az élőhelytípus volt a legnagyobb szűrőhatással a lepkeközösségekre. A kaszálógyümölcsös esetén nagyobb jelleg-diverzitás értékeket kaptunk, mint a mészkösziklagyepeseken, akárcsak az erdős tájak esetén a mezőgazdasági tájával szemben. A kezelés hatását vizsgálva is azt tapasztaltuk, hogy a kezelt területekhez általában a generalista fajok kötődtek. Ezek alapján a művelt tájak is képesek értékes fajokat fenntartani, amelyek funkcionális jellegeikkel hozzájárulhatnak egy egészségesen működő ökoszisztémához.

Az egyedek közötti variancia értékes információval szolgálhat az ökotoxikológiábanSzabó Borbála¹, Lang Zsolt², Kövér Szilvia³, Bakonyi Gábor⁴¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológia Kutatócsoport, Vácrátót² Állatorvostudományi Egyetem, Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, Budapest³ Állatorvostudományi Egyetem, Ökológia Tanszék, Budapest⁴ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattani és Állatökológiai Tanszék, Gödöllő* Előadó szerző: szabo.borbala@ecolres.hu

Az a hipotézis, hogy az egyedek közötti variancia kihasználatlan információforrás az ökotoxikológiában, már több évtizedre nyúlik vissza. Azonban pár elméleti és gyakorlati tanulmányon kívül érdemi figyelmet eddig nem kapott a téma. A jelen vizsgálatban a *Folsomia candida* (Collembola) fenotípusos varianciájának változásait teszteltük négy generáción keresztül, multi- és transzgenerációs elrendezésben, a Trebon 30 EC inszekticid hatására. 15 növekedési, reprodukciós és viselkedési paramétert, összesen 105 dózis-hatás görbét teszteltünk a varianciaváltozások szempontjából. Az első petecsomó mérete és a növekedés–reprodukció csereviszony minden generációban varianciaváltozással reagált a kezelésre.

Az első petecsomó méretének átlaga nem változott a kísérlet során, azonban a variancia minden generációban és mindkét kezelési csoportban reagált a kezelésre. Nőtt a variancia a szülő és az F1, míg csökkent az F2–F3 generációkban.

A csereviszony esetén az átlag a növekedés felé tolódott el a multigenerációs vonalon, míg a transzgenerációs vonalon csak az utolsó generációban tapasztaltunk változást, amikor a csereviszony a reprodukció irányába tolódott. Az átlaggal ellentétben a variancia minden generációban és mindkét kezelési csoportban szignifikánsan reagált, az utolsó transzgenerációs csoport kivételével.

Rövid távon a variancia növekedése a peszticid által okozott stressz hatására általános jelenség, előnye hogy legalább az utódok egy része túlél. Ezen változás mögött valószínűleg epigenetikai mechanizmusok állnak. Kevésbé valószínű magyarázat, hogy rövid távon diszruptív szelekció érvényesül, és egy magas reprodukció – alacsony detoxifikációs stratégia versenyzik egy alacsony reprodukció – magas detoxifikációs stratégiával. A későbbi generációkban azonban valószínűleg növekszik a reprodukcióra gyakorolt szelekció, és emiatt csökken a variancia, vagy lehetséges, hogy a nagy varianciának a költsége is nagy, és emiatt csökken le az F2–F3 generációkban.

Eredményeink alátámasztják azt a hipotézist, hogy a variancia változása a stressz korai jelzése lehet, még az átlag reagálása előtt. Emiatt a varianciával is érdemes részletesen foglalkozni a kísérletek eredményeinek kiértékelése során. Nem csak zavaró tényezőként, hanem használható paraméterként, információforrásként is érdemes rá tekinteni. Ezt a hipotézist ilyen nagy adatbázison eddig még nem tesztelte senki.

Új korrekciós módszer mérők közötti különbségekre örvös légykapók csüd hosszának példáján

Szabó Gyula^{1*}, Szabó Csaba², Török János¹, Laczi Miklós^{1,3}

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

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Algebra és Számelmélet Tanszék, Budapest

³ Gyöngybagolyvédelmi Alapítvány, Orosztony

* Előadó szerző: gyula.szabo@ttk.elte.hu

Ökológiai, viselkedésökológiai kutatásoknál gyakran előfordulhat, hogy a vizsgált objektumok bélyegeinek számszerűsített értékeit maguk a kutatók méréseiken keresztül is befolyásolhatják. Ilyenkor a mért értékek közötti szisztematikus eltérés számos módszerrel vizsgálható, például csoporton belüli korrelációs koefficienssekkel vagy Bland–Altman-plottal. Ezek a módszerek csak akkor alkalmazhatók, ha feltételezhető, hogy két mérő esetén a mért értékek közötti különbség bármely objektum mérése esetén ugyanannyi. Számos esetben ez a feltétel nem teljesül.

Tanulmányunkban egy új módszert javasolunk a mérők mérései közötti különbségek korrigálására. Ez a módszer kapcsolati függvények segítségével a mérési hibára korrigál, nem pedig a vizsgált tárgy megjelenéséből eredő plasztikusság okozta mérésbeli különbségekre. A módszert az örvös légykapók (*Ficedula albicollis*) csüd hosszán mutatjuk be, hosszú távú, több évtizedes adatbázisunkat használva. Az adatbázis 5018 madár 8636 csüd hosszát tartalmazza, melyet öt kutató mért.

A különböző mérőpárok közti kapcsolatot a mindkét mérő által mért madarak adatai alapján korrekciós függvényekkel jellemezzük. Ezek segítségével korrigálni tudjuk a mérési különbségeket. A korrekciós függvények validálásához egy gráfot hozunk létre, amelyben a csúcok a mérők, a közöttük lévő irányított élek pedig a megfelelő korrekciós függvények. Ha nem volt olyan objektum, amit mindkét mérő mért volna, akkor a gráfban nincs köztük él. Ha két mérő között van él, akkor az ellentétes irányokba mutató korrekciós függvények egymás inverzei. A validálási folyamatunk a gráf körein való hibaterjedésen alapul. A nem valid mérőket és a nem valid függvényeket elhagyjuk a gráfból. Ezután választunk egy referencia mérőt, és szélességi kereséssel készítünk egy feszítőfát a gráfban. Bárki lehet referencia mérő. A feszítőfához tartozó korrekciós függvények segítségével korrigáljuk a méréseket a referencia mérőhöz. Módszerünkkel bármely két mérő között tudunk korrigálni, olyankor is, amikor nincs olyan madár, amit mindketten lemértek volna. Egy megfelelő referencia mérő választással minimalizálni tudjuk a módszer hibáját.

Stabil állapotok fenntartása szubmerz és úszó hínárnövényzet közöttSzabó Sándor^{1*}, Koleszár Gergő², Braun Mihály³, Edwin Peeters⁴¹ Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Nyíregyháza² Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tiszakutató Osztály, Debrecen³ Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, Debrecen⁴ Wageningen University and Research, Wageningen, Hollandia* Előadó szerző: drszabos8@gmail.com

Mind a szubmerz, mind pedig az úszó növényzet képes fenntartani a stabil dominanciáját hullámzásmentes víztestekben és csatornában. Holland csatornák növényzeti borításának és a Magyar Felszíni Vizek Adatbázisának elemzésével, továbbá akváriumi kísérleteinkkel a célunk az volt, hogy feltárjuk a két növényzet közötti stabil állapotok fenntartásának háttérmechanizmusait és környezeti küszöbértékeit.

A terepi növényzeti borításértékek és vízkémiai összetevők elemzése azt mutatták, hogy mind a gyökerező (*Elodea nuttallii*, *Myriophyllum spicatum*), mind pedig a gyökér nélküli (*Ceratophyllum demersum*) szubmerz hínárnövényzet olyan víztestekben volt domináns az úszó hínárnövényekkel (*Lemna gibba*, *L. minor*, *Spirodela polyrrhiza*) szemben, amelyekben a víz összes nitrogén-koncentrációja három mg L⁻¹ alatt volt. Ezzel szemben az úszó növényzet dominanciája egyre gyakrabban jelentkezett öt mg L⁻¹ nitrogén-koncentráció felett. A szubmerz hínárnövények gyakorisága negatívan korrelált az összesnitrogén- és összesfoszfor-koncentrációval, míg ezzel az úszó növényzet pozitív korrelációt mutatott. A hínárcsoportok között az úszó növények gyakorisága negatív korrelációt mutatott a szubmerz növényekkel szemben.

A két növénycsoport fajait akváriumi kísérletekben együtt tenyésztettük statikus és félig átfolyó tápoldaton. A kísérlet alatt mértük a víz kémiai összetevőinek (nitrogén, foszfor, vas, mangán) változását. Alacsony nitrogén-koncentráción (0,2–2 mg L⁻¹) a szubmerz növények (*E. nuttallii*, *C. demersum*) erősen lecsökkentették, vagy akár teljesen megállították az úszó hínárnövények növekedését. Az erős növekedés gátlásnak az oka az volt, hogy a tápelemek koncentrációja és felvehetősége nemcsak a tápoldatban csökkent le drasztikusan, hanem a tápelem-limitáltság már az úszó növények szövetiben is megmutatkozott. Magas nitrogén-koncentráción (5–10 mg L⁻¹) viszont az úszó növények fokozatosan átvették a dominanciát az úszó növények felett, és teljesen beborították a vízfelszínt. Az árnyékolással létrejövő anoxia végül a szubmerz növények teljes pusztulásához vezetett.

A terepi és laboratóriumi eredmények megerősítik azt az elméletet, hogy adott tápelem-koncentráció-tartományon belül a szubmerz hínárnövények erősen gátolják az úszó növények dominanciájának kialakulását. Ezáltal lentikus sekély kisvizekben és lassan áramló csatornában képesek stabilan fenntartani a szubmerz növények dominanciáját.

Gyorsuló ökoszisztéma-változások a Déli-Kárpátok hegyi tavában az éghajlatváltozás és az emberi beavatkozás tükrében: Miről árulkodnak a biológiai proxy-k?

Szabó Zoltán^{1,2,3*}, Buczkó Krisztina^{2,3}, Aritina Haliuc³, Pál Ilona², Korponai János^{4,5}, Begy Róbert-Csaba⁶, Veres Daniel⁷, Tomi P. Luoto⁸, Magyar Enikő Katalin^{2,3,9}

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

³ Ökológiai Kutatóközpont, GINOP Fenntartható Ökoszisztémák Csoport, Tihany

⁴ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Baja

⁵ Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia

⁶ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia

⁷ Romanian Academy, Institute of Speleology, Kolozsvár, Románia

⁸ University of Helsinki, Lahti, Finnország

⁹ MTA-MTM-ELTE Peleontológiai Kutatócsoport, Budapest

* Előadó szerző: szoty53@student.elte.hu

A Déli-Kárpátokban található Bilea-tó felszíni üledékének multi-proxy (árvaszúnyog, kovaalga, pollen, geokémia) vizsgálatát végeztük el, hogy megtudjuk a tó hogyan reagált a természetes és az antropogén hatásokra az elmúlt 500 évben. Az első fázisban, 1910 előtt, a tó ökoszisztémájában lényeges változást nem tudtunk kimutatni, ami így egy „biztonságos” szakasznak tekinthető. 1910 után jelentős változások jellemezték a tavi ökoszisztémát, ami az árvaszúnyog- és a kovaalga-közösségek átalakulását eredményezte. Az árvaszúnyog-fauna változását elsősorban a nyári középhőmérséklet emelkedése magyarázta, míg a kovaalga-közösségek változásának fő mozgatója a műtrágyázásból eredő atmoszférikus nitrogénzennyezés volt. Eredményeink alapján elmondható, hogy a tó ökoszisztéma-változásainak tempója az elmúlt 100 évben soha nem látott mértékben gyorsult fel, a biológiai rendszerek több esetben határérték jellegű hirtelen változást mutatnak, míg több rendszerkomponens esetében is hiszterézis (két állapot közötti véletlenszerű fluktuáció) figyelhető meg. Összességében elmondhatjuk, hogy ma a tó az 1910-es állapotokhoz képest irreverzibilis átalakulásokat mutat, melyek egyik fő mozgatórugója a melegedés, a másik pedig a fokozódó és gyakran indirekt emberi hatás. A kutatást az Ökológiai Kutatóközpont GINOP-2.3.2-15-2016-00019, továbbá Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal 2019-2.11-TÉT-2019-00034 projektje finanszírozza.

A zöldinfrastruktúra-hálózat kijelölésének módszertana és a fejlesztés lehetséges célterületei Magyarországon

Szitár Katalin^{1*}, Csósz Mónika², Vaszócsik Vilja², Schneller Krisztián², Csecserits Anikó³,
Kollányi László⁴, Teleki Mónika², Kiss Dániel², Bánhidai András², Jáger Katalin², Petrik
Ottó², Pataki Róbert², Lehoczki Róbert², Halassy Melinda³, Tanács Eszter³, Kertész Miklós³,
Csákvári Edina³, Somodi Imelda³, Lengyel Attila³, Gallé Róbert¹, Weiperth András⁵,
Konkoly-Gyuró Éva⁶, Máté Klaudia⁴, Keszthelyi Ákos Bence⁴, Török Katalin³

¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi
Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*

² *Lechner Tudásközpont Nonprofit Kft., Budapest*

³ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

⁴ *Ormos Imre Alapítvány, Budapest*

⁵ *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet,
Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Gödöllő*

⁶ *Soproni Egyetem, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron*

* *Előadó szerző: szitar.katalin@ecolres.hu*

Az EU Biodiverzitás Stratégia zöldinfrastruktúra koncepciója szerint a biodiverzitás megőrzése csak működő élőhelyhálózattal biztosítható. Hazánk egy KEHOP projekt zöldinfrastruktúra-fejlesztési elemének keretében alapozta meg a zöldinfrastruktúra-hálózat kijelölésének, értékelésének és fejlesztésének módszertanát. Ehhez vizsgálatainkban három szempont, az ökológiai állapot, a térbeli összekapcsoltság és a multifunkcionalitás (az ökoszisztéma-szolgáltatások szintje) ötfokozatú kompozit indikátorai alapján értékeltük hazánk ökoszisztémáit. Az ökoszisztéma-típusok meghatározásához a projekt 20 m × 20 m-es térbeli felbontású raszteres Ökoszisztéma-alaptérképét használtuk. Az ökológiai állapotértékeléshez a projekt fő felszínborítási típusai (mesterséges felszínek, agrárterületek, gyepek, erdők, vizes élőhelyek) ökoszisztéma-állapotértékelését, valamint a víztestek esetében a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv víztestállapot-értékelését használtuk, amiből kompozitot képeztünk. A térbeli összekapcsoltságot a Vos-féle C-index módosított változatából és az effektív hálóméret indexből alkotott kompozitindikátorral, valamint a víztestek és pufferterületeik esetében a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv víztestkategória-beosztásával jellemeztük. A multifunkcionalitást a projekt által értékelt és térképezett szabályozó/fenntartó és kulturális ökoszisztéma-szolgáltatás indikátoraiból képzett kompozitindikátor alapján értékeltük.

Az értékelés szerint hazánk területének 48%-a rossz, míg 4,9%-a kiváló ökológiai állapotban van, 1,3%-a rossz, míg 16,8%-a kiváló térbeli kapcsolatokkal rendelkezik, 38,5%-a rossz, míg 7,3%-a kiváló ökoszisztéma-szolgáltatás szintet mutat. Jelenleg az ország 49%-a tekinthető a három szempontból összességében megfelelőnek, így a jelenlegi zöldinfrastruktúra-hálózat részének. A javasolt hálózat 54%-a erdő, 11%-a vizes élőhely és felszíni víztest, 20%-a gyepek, 5%-a szántó.

A kiváló ökológiai állapotú területeken elsősorban az állapot fenntartására érdemes helyezni a hangsúlyt, míg a rosszabb ökológiai állapotú területeket potenciális fejlesztési területnek tekintettük. A fejlesztési területeken belül lehatároltuk azokat a területeket, ahol javasolhatunk, és ahol nem javaslunk ökoszisztéma-váltást az állapotjavítás érdekében (utóbbi a természetközeli típusok esetében). A fejlesztési javaslat részeként a kiváló és jó ökológiai állapotú területek térbeli összekapcsoltságának javítását célzó tájökölógiai folyosók lehetséges nyomvonalát is meghatároztuk a legkisebb költségű útvonal módszerével, ahol az ellenállás-térkép az átjárhatósággal volt fordítottan arányos.

Mohaközösségek vizsgálata a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretébenSzurdoki Erzsébet^{1*}, Ódor Péter², Papp Beáta³¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Tanító- és Óvóképző Kar, Budapest² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót³ Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest* Előadó szerző: szurdoki.erzsebet@gmail.com

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) keretében 2000 óta zajlik a mohaközösségek monitorozása. Mintanégyzeteink mohában gazdag élőhelyek (vizes élőhelyek, szikesek, száraz gyepek, erdők) reprezentatív állományaiban kerültek kijelölésre, általában a virágos növények felvételére szolgáló nagyobb mintanégyzeteken belül. Jelenleg 39 mintanégyzetben készülnek felvételek, az ismétlések száma négy és 19 között van, ami már lehetőséget ad a változások elemzésére, összehasonlítására.

A legnagyobb változások a vizes élőhelyeken figyelhetők meg, ezt részben a természetes vízszintingadozás, részben a korábbi vagy a tervezett kezelés (kaszálás, legeltetés) elmaradása okozta. A megváltozott viszonyokra gyorsan és a vártnál nagyobb mértékben reagáltak ezek az élőhelyek. A kaszálás elmaradása több mintanégyzet növényzetében okozott komoly változásokat, amelyek a legtöbb esetben a fajszám, a rekordszám és az egy kvadrátra jutó átlagfajszám csökkenésével jártak és trendjellegűnek tekinthetők.

A szikes mintanégyzetek közül Apajpusztán jelentős negatív változást figyeltünk meg az elmúlt közel 20 évben, amit egyik esetben egy végzetes csapadékos évjárás, másik esetben a legeltetés elmaradása okozott. A hortobágyi mintanégyzetekben ellenben elsősorban a kolonista és a rövid életű visszatérő fajok évenkénti fluktuációját mutattuk ki.

A sziklagyepek jelentős fluktuációt mutattak fajgazdagság, előfordulások száma és faji összetétel tekintetében egyaránt, de trend jellegű változásokat nem tapasztaltunk. A rövid életű kolonista, illetve visszatérő stratégiát mutató akrokarp mohafajok tömegessége jelentősen fluktuált a felvételezési időpontok között, de nem mutattak szinkronizációt, a változások sztochasztikus folyamatokkal magyarázhatóak.

A homoki szárazgyepek kisebb változásokat mutatnak, több helyen a társulások lassú átalakulását tapasztaljuk, amit elsősorban a gyepek záródásával járó nyílt homokfelszínnek visszaszorulása okoz. Ez feltehetően a legeltetés intenzitásának csökkenésével van összefüggésben.

Az erdők mohavegetációjában nagy változások 20 év alatt csak akkor mutathatók ki, ha valamilyen bolygatás érte a vizsgált területet, ez elsősorban a pufferterületeket és a telepített állományokat érintette. Az erdőrezervátum-magterületek fajgazdagsága, rekordszáma vagy az egy kvadrátra jutó átlag fajszáma csak kismértékben változott mindkét irányban. Az epifiton-szintben több erdőben kismértékű növekedést tapasztaltunk egy-egy vizsgált magassági szinten.

A mintanégyzetek mohavegetációjában 15-20 év alatt bekövetkező változások nyomon követése, a változások kiértékelése a kezdetekben lefektetett elképzelések szerint alakult. A kezelések hatásának vizsgálata azonban nem igazán valósult meg, mivel a kezelések – ha el is kezdődtek – néhány év után elmaradtak vagy nem megfelelően valósultak meg. Több helyen az érintkező mintanégyzetek kijelölése bizonyult komoly tervezési hibának, mivel a kezelés határa nagyon könnyen elcsúszik. A korábbi kaszálás, legeltetés elmaradása vagy intenzitásának csökkenése már húszéves időtartamon belül is komoly változásokat okoz a mohavegetációban.

Magyarország erdeinek természetessége a NÖSZTÉP projekt eredményei alapján

Tanács Eszter*, Standovár Tibor

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

* Előadó szerző: tanacs.eszter@ecolres.hu

A 2020-ig tartó EU Biodiverzitás Stratégia előírásai alapján 2016 és 2020 között egy KEHOP-VEKOP projekt részeként történt meg a hazai ökoszisztéma-szolgáltatások első országos felmérése (Nemzeti Ökoszisztéma Szolgáltatás Térképezés és Értékelés – NÖSZTÉP). A feladatnak részét képezte az ökoszisztémák állapotának az ország teljes területére kiterjedő térképezése, illetve értékelése is. Ennek keretében (korábbi hasonló célú munkák tapasztalataira is alapozva) egy szakértői modell segítségével kialakítottuk a hazai erdőállományok egy olyan természetességi mutatóját, ami több természetességi kritérium külön-külön, illetve összevont értékelését teszi lehetővé. Az erdőrészlet-léptékű erdőállapot-értékelési módszer az Országos Erdőállomány Adattár (OEA) adataira épül.

A módszertan kialakítása során először meghatároztuk a figyelembe veendő szempontokat, majd a rendelkezésre álló adatok alapján az értékelésbe ténylegesen bevonható indikátorok körét. Ezeket két csoportra bontottuk, fajösszetételi és strukturális mutatókra. Jó állapotúnak az őshonos fafajokból álló, változatos fajösszetételű, változatos méret- és korszerezetű állományokat tekintettük, míg rossz állapotúnak adódtak az elegyetlen, idegenhonos fajokból álló, egykorú állományok. A teljes erdei életközösség fajösszetételére nem állt rendelkezésre országos szinten kellő felbontású és megbízható információ, így a végeredményben az egyes állományok ilyen értelemben vett „jósa” legfeljebb közvetve tükröződik. Az egyes változókra határértékeket állapítottunk meg, az ilyen módon kialakított kategóriákat pontoztuk, majd a pontokat változócsopontonként összeadtuk. A két csoportra kapott komplex mutatók összeadásával készült el az összesített minősítés, a fajösszetételi mutatót másfélszeres súllyal vettük figyelembe. A referenciaév 2015.

A kapott mutatók alapján a közel félmillió értékelhető erdőrészletre kiterjedő országos elemzést végeztünk. A fajösszetételi mutató viszonylag kedvezőbb képet mutat; bár jelentős az idegenhonos faültetvények aránya, és a tíz lehetséges kategóriából a legrosszabb háromba esik a terület 42,5%-a, azért jelentős a magasabb értékeket kapott állományok területi aránya is (a legjobb három kategóriába a terület 27,7%-a került). A faállomány-szerkezetre vonatkozó mutatók egészen más képet mutatnak, itt a fenti arányok 67, illetve 2%-nak adódnak, tehát nagyon kevés a változatos szerkezetű, ilyen értelemben véve jó állapotú erdő Magyarországon. Az adatok alapján a szerkezet tekintetében sokkal kisebb a különbség a faültetvények és (a fafajösszetétel szempontjából) természetesebb erdők között.

Az erdőtörvény 2009-től előírja a hazai erdők természetességi állapot alapján történő elkülönítését. Ezzel az Adattárban rögzített – hat kategóriát tartalmazó – természetességi állapot mutatóval (TERMUT) vetettük össze a NÖSZTÉP állapotindikátor-számokat. Eredményeink megerősítik, hogy a TERMUT besorolásban kiemelt szerepe van a faállomány-összetételnek, ugyanakkor kevésbé reflektál a faállomány-szerkezetbeli különbségekre. Így a TERMUT alapján jó állapotúnak minősített természetközeli és származékerdők között nagyon sok szerkezet szempontjából kifejezetten rossz erdő van. Mindez arra utal, hogy az erdők biológiai értékeinek megőrzését célzó szabályozók kialakításakor a csak TERMUT-ra alapozott besorolások félrevezetőek lehetnek.

Felújulási viszonyok gyertyános-tölgyesben – Egy erdészeti kísérlet kezdeti eredményei

Tinya Flóra^{1*}, Kovács Bence¹, Aszalós Réka¹, Tóth Bence², Csépanyi Péter³, Németh Csaba¹, Ódor Péter¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Csik Ferenc Általános Iskola és Gimnázium, Budapest

³ Pilisi Parkerdő Zrt, Visegrád

* Előadó szerző: tinya.flora@ecolres.hu

Napjaink környezeti válságai közepette fokozódó igény mutatkozik ökológiailag is fenntartható erdőgazdálkodási rendszerek kidolgozására. Ezek egyik lehetséges módja a folyamatos erdőborítást fenntartó örökerdő gazdálkodás. Bükkösök esetében a lékeket alkalmazó finom léptékű gazdálkodásnak jól bevált gyakorlata van, tölgy dominálta erdők, különösen az üdebb gyertyános-kocsánytalan tölgyesek esetében azonban még sok a kérdőjel a felújulás mechanizmusát illetően. Kutatásunkban egy erdészeti kísérlet (Pilis Üzem mód Kísérlet) keretében vizsgáltuk a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és a főbb elegyfajok kezdeti felújulási sikerét különböző ökológiai viszonyokat teremtő erdészeti beavatkozások hatására, egy pilisi gyertyános-tölgyesben.

Négy kezeléstípus hatását vizsgáltuk kezeletlen kontroll területhez viszonyítva: az örökerdő üzem mód alapvető beavatkozásaihoz sorolható lékvágást (20 m-es átmérő), illetve a vágásos gazdálkodás különböző elemeit, úgymint a vágásterületet (80 m-es átmérő), hagyásfacsoportot a vágásterületen (20 m-es átmérő), illetve az egyenletes bontást (a domináns fák 30%-a és a teljes második lombuszint került eltávolításra, 80 m-es átmérőjű körben). Négy éven keresztül vizsgáltuk a tölgy makkhozamát, a fajok fajszerkezetét, mennyiségi és méret-viszonyait a természetes újulatban, a spontán fejlődő újulat egyes egyedeinek növekedését, valamint öt faj (kocsánytalan tölgy, csertölgy – *Quercus cerris*, gyertyán – *Carpinus betulus*, bükk – *Fagus sylvatica* és magas kőris – *Fraxinus excelsior*) beültetett egyedeinek túlélését és növekedését.

A tölgy makkok száma a zárt erdőben volt a legmagasabb, közepes a bontásban és a hagyásfacsoportban, alacsony a lékben, és nulla a vágásterületen. A kezeléseknek nem volt szignifikáns hatása a természetes újulat fajszerkezetére. Az ültetett csemeték túlélése minden kezelésben jobb volt, mint a kontrollban, de a kezelések között nem volt eltérés. A csemeték magassági növekedése a fényben gazdagabb és nedvesebb talajú vágásterületeken és lékekben volt a legerőteljesebb, míg a mérsékelt többletfénnyel és -talajnedvességgel rendelkező bontásban közepes, a szárazabb hagyásfacsoportban és a zárt lombosított kontrollban pedig elenyésző volt. A különböző magterjesztési mechanizmussal rendelkező fajok eltérően reagáltak a kezelésekre: a tölgyek diszperzál-limitáltak bizonyultak a lékben és a vágásterületen, míg az anemochor fajok (gyertyán, kőris) minden kezelésben jelen voltak. A különböző fajok túlélési és növekedési mintázata hasonló volt, de intenzitásuk eltért: az árnyéktűrők (gyertyán, bükk, kőris) jobb túlélést és intenzívebb növekedést mutattak, mint a tölgyek.

Eredményeink alapján a tölgy felújulása gyertyános-tölgyesekben éppoly sikeresen megindul a lékekben, mint a vágásterületeken. A csemeték túlélése és növekedése hasonló a kétféle beavatkozás esetén, de egyéb ökológia-konzervációbiológiai szempontokat figyelembe véve (folyamatos erdőborítás, kiegyenlített erdei mikroklíma és az erdei biodiverzitás megőrzése) az örökerdő gazdálkodás szélesebb körben történő alkalmazása ajánlott a fényigényes fajokból álló állományokban is.

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap (K 128441 és PD 134302) támogatta. A Kísérlet honlapja: www.piliskiserlet.ecolres.hu/.

A legeltetés hatása ízeltlábúak diverzitására és közösség szerkezetére mozaikos vegetációjú gyepeken

Torma Attila^{1,2*}, Kuli-Révész Kitti², Gallé-Szpisjak Nikolett², Jelena Šeat¹, Igor Malenovský³, Szél Győző⁴, Gallé Róbert²

¹ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót

³ Masaryk University, Department of Botany and Zoology, Brno, Csehország

⁴ Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

* Előadó szerző: torma_a@yahoo.com

Az enyhe legeltetés többnyire pozitívan hat a növények diverzitására (köztes zavarás hipotézis), ugyanakkor kevésbé világos és előrejelelhető az ízeltlábúak válasza a legeltetésre.

A legelés hatását több ízeltlábú csoporton (Araneae, Carabidae, Auchenorrhyncha, Heteroptera) vizsgáltuk legelés alól való kizárás segítségével a Csanádi pusztákon. Összesen hat-hat félhektáros terület volt elkerítve száraz ürmös puszta és nedves szikes rét vegetációjú foltokban. Az ízeltlábúak mintavétele talajcsapdázással és fűhálózással történt. A kevert modellekben (GLMM) függő változóink az egyes csoportok fajszáma, egyedszáma és jellegeik súlyozott átlaga (CWM) voltak; magyarázó változóink a kezelés (legelt vs. kizárt), a vegetáció (ürmös vs. szikes) és a kettő interakciója. Indikátor faj elemzés segítségével detektáltuk a vegetációhoz, ill. a kezeléshez kötődő fajokat.

A futóbogarak és a pókok faj- és egyedszáma magasabb volt a szikes réten, de a legelés nem befolyásolta azokat. A futóbogarak esetében a közösség szerkezete is eltolódott a ragadozók felé a szikes réten. A kabócák faj- és egyedszámára sem a legelés, sem a vegetáció nem volt hatással, a szignifikáns interakciójuk alapján azonban a legeltetett szikes réten több, míg a legeltetett ürmös pusztán kevesebb kabóca volt, mint a legelés alól kizárt területeken.

A poloskák faj- és egyedszáma nagyobb volt az ürmös pusztán. A legeltetés negatívan hatott az egyedszámukra, de ez az ürmös pusztán volt csak jelentős. Mindegyik csoport esetében a szárazságkedvelők aránya magasabb volt az ürmös pusztán és a legeltetett területeken.

A kezelés és a vegetáció interaktív hatása azt is feltárta, hogy a szárazságkedvelők aránya csak a szikes rét esetében volt magasabb a legeltetett területeken, a legeltetett ürmös pusztán nem volt kimutatható a szárazságkedvelő fajok felé való eltolódás. Számos faj kötődött az egyik vagy másik vegetációhoz. Csak néhány poloskafaj kötődött a legelés alól kizárt részekhez, ugyanakkor több faj is kötődött a legeltetett területekhez, de többnyire csak a szikes réteken.

Eredményeink alapján a különböző ízeltlábú csoportok változatosan reagálnak a legeltetésre, de ki lehet emelni, hogy az enyhe legeltetés a fajgazdagságot nem, inkább az egyedszámot és a közösség szerkezetet befolyásolja. A jelleg alapú megközelítés pontosabban tárja föl a legelés ízeltlábúakra gyakorolt hatását, amit azonban a vegetáció típusa is befolyásol.

A növényzet változása a Völgyfő Projekt 35 éve magára hagyott tölgyesében

Tóth Balázs*, Standovár Tibor

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai
Tanszék, Budapest*

* Előadó szerző: tothbalazs99@gmail.com

Jelen kutatás tárgyát egy 5,5 hektáros kocsánytalan tölgyes képezi, amelyben 35 éve nem történt erdészeti beavatkozás. A lágyszárú szint szisztematikus mintavételezése által a Völgyfő Projekt keretében végzett korábbi felmérésekhez (1986, 1989, 2008) viszonyítva céloztuk meghatározni a növényzet változásait. Hipotéziseink szerint a vizsgált állományt is súlyosan érintő tölgypusztulást követő évtizedekben a lombkorona-záródás hatására fényigényes fajok tűntek el és üdeségjelző fajok jelentek meg, továbbá az erdőrészetet körülvevő vadvédelmi kerítés elbontása miatt megnövekedett vadhatásra utaló fajok terjedtek el. A felvételezést 2020 nyarán végeztük el a teljes területet lefedő 354 darab, egyenként 12,5 × 12,5 méteres négyzetben. Négyzetenként 30 darab ¼ m²-es kiskörben regisztráltuk a lágyszárú szint fajainak prezencia-abszencia adatait, tovább feljegyeztük a kiskörökből kimaradó fajokat is. Az 1986-os és 2020-as bináris adatok összehasonlítása által a fajkészlet, a hierarchikus klasszifikációval elkülönített cönotípusok és a kvadrátszintű dinamika szintjén vizsgáltuk a változásokat. Az 1989-ből, 2008-ból és 2020-ból rendelkezésre álló frekvencia-adatokon Kruskal-Wallis tesztet és Dwass-Steel-Critchlow-Fligner-féle post hoc páronként összehasonlító tesztet végeztünk.

A teljes területen 1986 és 2020 között nem csökkent jelentősen a fajszám, azonban a háttérben intenzív kvadrátszintű dinamika és fajcsere zajlott. Numerikus módszerekkel mindkét időpont esetén négy cönotípust tudtunk elkülöníteni, amelyek közül terület, fajkészlet és fajcsere tekintetében a legmagasabban fekvő, nyíltabb állományú 1-es cönotípus mutatta a legnagyobb változást, míg a völgybe lefutó, savanyúbb és szárazabb 4-es cönotípus a legkisebbet. A teljesen eltűnt és a nagy arányban visszaszorult fajok jellemzően nyíltabb erdőkhöz köthető fényigényes növények, míg az új vagy nagy arányban megjelent fajok magasabb nedvességigényűek és/vagy zavarástűrők. A frekvencia-adatok statisztikai elemzése által megállapítható, hogy a záródásnövekedés hatására 1989 és 2008 között csökkent a fényigényes fajok relatív gyakorisága, míg az üdeségjelző fajoké nőtt. Ez a trend 2008 után, vagyis a vadvédelmi kerítés elbontását követően egyes erdei kompetitor fajok visszaszorulása miatt némileg megfordult. A kompetitorok relatív gyakoriságának csökkenését feltehetően a zavarástűrő fajok 2008 és 2020 közötti térnyerése okozta, amely a megnövekedett vadhatásra utal. Számos nagyobb nedvességigényű zavarástűrő faj gyakorisága nőtt 2020-ig folyamatosan, vagyis ezekre a mezofilizáció és a megnövekedett vadhatás együttesen lehetett hatással. Az eredmények alapján megállapítható, hogy hasonlóan más vizsgálatokhoz, az erdei aljnövényzet változásainak fontos hajtóereje a lombkorona záródása és a vadhatás növekedése.

Fényszennyezés a Balaton partján és annak hatása a makrofita növények produkciójára és diverzitására

Tóth Viktor

ELKH Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany
toth.viktor@blki.hu

Egyre több jel mutat arra, hogy a fényszennyezésnek, vagyis az éjszaka mesterséges fényforrásokkal történő megvilágításának tekintélyes ökológiai hatásai lehetnek. A Balaton partvidékének urbanizációja jelentősen befolyásolta a parti zóna fényszennyezésének mértékét. A vizsgálat sorozat első lépéseként felmérésre került a Balaton környékének fényszennyezettsége, amihez fel lettek használva a Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) és a Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Day-Night Band (DNB) 1997 óta rendelkezésre álló műholdas felvételei. A vizsgálat második lépéseként felmérésre kerültek a parti zóna két jellemző makrofita fájának (közönséges nád – *Phragmites australis*, sulyom – *Trapa natans*) *in situ* fotoélettani tulajdonságai kvázi természetes és fényszennyezett környezetben. A klorofill-fluoreszcencia és a levél-pigmenttartalom mérések nem mutattak szignifikáns eltéréseket, azonban a változások tendenciaszerű következetessége az mutathatja, hogy a kimért eltérések nem fajspecifikus sajátosságokból adódnak. Ezzel szemben szignifikáns eltérés volt megfigyelhető a fluoreszcencia napi ciklusában, amikor is a kontroll növényekhez képest a fényszennyezésnek kitett növényeknél a fotoszintetikus rendszer (PSII) csak számottevően (16–108 perccel) később lépett az éjszakai fázisba. Általánosságban elmondható, hogy ezek a kisebb-nagyobb eltérések közvetlenül, illetve közvetve csökkentik a fényszennyezésnek kitett makrovegetáció produktivitását, illetve jelentős mértékben megzavarhatják a növények napi ciklusát.

A városiasodás detritivor talajizeltlábúakra gyakorolt hatásai egy globális metaanalízis alapján

Tóth Zsolt^{1*}, Hornung Erzsébet², Szlavecz Katalin³

¹ *ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Budapest*

² *Állatorvostudományi Egyetem, Budapest*

³ *Johns Hopkins University, Baltimore, USA*

* *Előadó szerző: toth.zsolt@atk.hu*

Az urbanizáció negatív hatásai már számos élőlénycsoport esetében bizonyítást nyertek. Az utóbbi években egyre több tanulmány számolt be az izeltlábúak számának drasztikus mértékű globális csökkenéséről, ami a városi területek világszerte megfigyelhető térhódításával valószínűleg tovább fokozódik.

Vizsgálatunkban a jelentős ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtó lebontó talajizeltlábúakról (szárazföldi ászkarákok és ikerszelvényesek) eddig született városi tanulmányok globális szintézisére tettünk kísérletet egy metaanalízis keretében, különös tekintettel a vizsgált taxonok faji diverzitására (fajgazdagság, Shannon-index) és abundanciájára az urbanizációval összefüggésben. Továbbá célunk volt a városiasodásra adott válaszukat befolyásoló klimatikus (hőmérséklet, csapadék stb.), edafikus (talaj pH, szerves C, CaCO₃, agyag %), városkarakterisztikai (népsűrűség, város kora, növényborítottság, tényleges evapotranszpiráció), ill. módszertani (vizsgálat időtartama, gyűjtési módszer, ismétlések típusa) tényezők feltárása. Az urbán hatás nagyságát Hedges' g standardizált átlagos különbségek alapján határoztuk meg. Az említett változók (moderátorok) adatait elsősorban a metaanalízisbe vont publikációkból, másodsorban globális adatbázisokból nyertük.

Összesen 156 páros megfigyelést sikerült kivonni 59, 1980 és 2020 között publikált tanulmányból. A metaanalízis így 49 városra és 25 országra kiterjedő, döntően mérsékeltövi adatot tartalmazott. Publikációs torzításra utaló jeleket nem tapasztaltunk. Az urbanizáció mindkét mutató esetén negatívan befolyásolta mind az ászkarákok, mind az ikerszelvényesek diverzitását. Ezzel szemben az abundancia egyik taxon esetében sem változott szignifikánsan a városi zavarás mértékével. Ugyanakkor néhány klimatikus változó, úgymint az évi átlagos középhőmérséklet, évi átlagos csapadékmennyiség, évi átlagos abszolút minimum hőmérséklet, valamint a vegetációs időszak hossza meghatározó volt a lebontó talajizeltlábúak urbanizációra adott abundanciabeli válaszában.

Eredményeink alapján tehát elmondható, hogy a városiasodás nagy fenyegetést jelent a talajizeltlábúak, különösen az avarlakó detritivorok együtteseire. Mindez potenciálisan jelentős változásokat idézhet elő a növényi szervesanyag bomlásán keresztül a talaj biogeokémiai ciklusaiban is. Ráadásul jól látható, hogy ebben az éghajlati tényezők szerepe sem elhanyagolható, ami a klímaváltozás kapcsán további kérdéseket vet fel.

Homoki erdősítés a klímaváltozás és szárazodás forrágában

Tölgyesi Csaba^{1,2*}, Bátori Zoltán¹, Deák Balázs³, Erdős László^{2,4}, Hábenczyus Alida Anna¹, Kukla Luca¹, Török Péter^{2,5}, Valkó Orsolya³, Kelemen András^{5,6}

¹ *Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged*

² *MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen*

³ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót*

⁴ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Kísérletes Vegetációökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*

⁵ *Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Ökológiai Tanszék, Debrecen*

⁶ *Horizont Természetvédelmi és Tudományos Egyesület, Debrecen*

* Előadó szerző: festuca7@yagoo.com

A globális klímavédelem jelenleg legelterjedtebb, szlogenné vált, ún. természetalapú („nature-based”) tevékenysége a faültetés, mely a légköri szén biomasszában történő megkötésének elvén alapul. Világszerte alakultak faültetési programok, és a civil szervezetek mellett állami vagy államok feletti szervezetek is felkarolták a kezdeményezést (lásd pl. az EU 2030-as Biodiverzitási Stratégiájának faültetési célszámait). Az ökológia szakma részéről azonban számtalan kritika érkezett a faültetés kedvezőtlen hatásai kapcsán: Bizonyos helyeken a fásítás nettó szén- és biodiverzitás-veszteséget, a pirogenitás növekedését vagy éppen regionális vízhiányt okozhat. A faültetést tehát nem szabad rutinszerűen alkalmazni, figyelemmel kell lenni a fák kiterjedt, több léptéken értelmezhető ökoszisztéma-mérnök hatásaira. Hazánkban az új erdőtelepítések súlypontját az alföldi homokhátságaink jelentik, melyek őshonos vegetációja alapvetően az erdőssztyepp, azaz természetes körülmények között a zárt fás élőhelyek kevésbé lennének jellemzőek. Homokhátságaink évtizedek óta vízhiánnyal küzdenek, így arra kerestük a választ, milyen hatása lehet a fásításnak a homokvidékek vízháztartására. A Duna-Tisza közti homokhátság négy pontján kiválasztottunk egymás mellett három fás állományt (fenyőültetvény, akácültetvény, természetes nyaras) és egy szomszédos gyept, és monitoroztuk a talajuk felső 120 cm-ének nedvességtartalmát egy teljes éven át, mintaterületenként két fúrással. A méréseket TDR talajnedvesség-mérő segítségével végeztük 20 cm-enként haladva lefelé, minden fúrt lyukban mérési szintenként három ismétléssel. A méréseket megelőzően jelentős csapadék minimum egy hétig nem esett. Eredményeink szerint januárban a négyféle élőhelytípus esetén nincs különbség a felső 120 cm talajnedvessége szempontjából. Koratavasra a fenyves talaja a mélyebb rétegekben szárazabbá vált, mint a többi élőhelytípusé, melyet a tavasz előrehaladtával követett a nyaras is. Az akác mélyebb talajrétegekre gyakorolt szárító hatása csak nyárra vált jelentőssé a kései lombfakadás miatt. Nyáron a fenyvesekben a teljes talajszelvény mentén alig tapasztaltunk detektálható nedvességet. A gyepek 20–40 cm-es feltalaja ugyan erősebben kiszáradt, mint az akácé vagy a nyaré, de ez alatt a télen is tapasztalható konstans nedvességi állapotok uralkodtak. A vegetációs időszakot követően a mélyebb talajrétegek feltöltődése a kiszáradás fordított sorrendjében zajlott, azaz először az akác, majd a nyár, és végül a fenyő állt vissza a gyepek alatt egész évben állandó értékre. Elmondható tehát, hogy a fás vegetáció nagy evapotranszpirációs rátája következtében erősen kiszárítja az altalajt, míg gyepek esetén ez nem történik meg, a felső réteg átnedvesedését követően van lehetőség a talajvíz utánpótlódására. A homokhátság vízmérlegét a faültetés tehát negatívan befolyásolja, csökkenti a talajvízszintet, és a mélyebb térszíneken, a homokhátságok peremén elhelyezkedő vizes vagy üdebb élőhelyek vízutánpótlását veszélyezteti, így azok produktivitását és szénmegkötési kapacitását csökkenti.

Klímavédelmi célból a homokhátságainkon a faültetés (különösen a fenyő ültetése) nem támogatható megoldás.

A gyepragmentumok mérete és azok összekötöttsége határozza meg a vadméh- és darázközösségek funkcionális összetételét

Török Edina*, Gallé Róbert, Batáry Péter

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi
Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*

* Előadó szerző: torok.edina@ecolres.hu

A természetes élőhelyek fragmentálódása jelentősen hozzájárul a rovarok diverzitásának és biomasszájának globális csökkenéséhez. Ez alól a beporzásban szerepet játszó vadméhek és a biológiai védekezésben szerepet játszó darazsak sem kivételek. Az általuk nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások kiemelt fontossággal bírnak, ezáltal megőrzésük is létfontosságú. A környezeti hatások és az élőlények funkcionális tulajdonságai közötti összefüggések megértése segítheti a rovarközösségek megőrzését és a hatékony természetvédelmi stratégiák kidolgozását.

A kutatásunk fő kérdése, hogy hogyan befolyásolja a vadméhek és darazsak funkcionális tulajdonságait a fragmentáció hatása erdőssztyepp természetes élőhelyek fragmentumaiban. Ehhez vizsgáltuk a fragmentumok konnektivitását, méretét és a fragmentumokban jelen lévő virágzó virágok fajgazdagságát és bőségét. Vizsgálatunkat a kiskunsági homoki erdőssztyeppen végeztük. Az erdőssztyepp sajátos vegetációja és mozaikos tájszerkezete egyedi vadméh- és darázközösségnek ad otthont, melyet fenyeget az egyre növekvő emberi zavarás (pl. hazai és idegenhonos fásszárú ültetvények). Egy konnektivitás-gradiens mentén választottunk ki kicsi (0,16–0,48 ha) és nagy (0,93–6,88 ha) gyepragmentumokat. A vadméheket és darazsakat sárga tálcspárával gyűjtöttünk. A kutatás során négy funkcionális tulajdonságot vizsgáltunk: életmód (magányos, parazita, euszociális), testméret, táplálkozási szokás (vadméh lárva: specialista vagy generalista; darázs lárva: növényevő, mindenevő és ragadozó préda) és fészkelési preferencia (homokban, lágyszárú növények száraiban, holtfában és fásszárú növények réseiben), mindkét csoport esetében. A funkcionális közösség-összetételt RLQ speciális ordinációs módszerrel elemeztük.

Eredményeink azt mutatták, hogy az élőhelyfragmentumok összekötöttsége pozitívan befolyásolta azokat a vadméheket, melyek euszociális életmódúak, nagy testméretűek és homokban fészkelnek. A kolónia táplálását, valamint a nagy testméret fenntartását elősegíti az élőhelyfragmentumok összekötöttsége, mely optimalizálja a gyűjtési/takarmányozási utakat. A fragmentum mérete szorosan összefügg a táplálékpreferenciával, a nagy fragmentumok mérete pozitívan hat a specialista vadméhekre, és a ragadozó prédákat gyűjtő darazsakra. Ez összefügghet azzal, hogy a nagy fragmentumok képesek ellátni a speciális igényű vadméheket és a ragadozó zsákmányokat, melyek területigénye nagy. Ezenkívül a virágzó virágok fajgazdagsága és bősége pozitívan hatott a generalista táplálkozású vadméhekre és a magányos életmódú, homokban fészkelő darazsakra. Ahogy az várható volt, a bőséges és diverz virágok elősegítik a generalista vadméheket, és megfelelő életteret biztosítanak a magányos darazsaknak, melyek homokban fészkelnek.

Összességében a vadméh- és darázközösségek funkcionális tulajdonságainak a fragmentációra adott válaszában mélyebb ismerete lehetővé teszi az ökoszisztéma működésére gyakorolt későbbi hatások jobb előrejelzését és megértését. Következésképpen megállapítottuk, hogy a nagy és jobban összekötött élőhelyfragmentumok hozzájárulnak a vadméh- és darázközösségek fenntartásához és az általuk nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatáshoz.

Van esély a társadalom gyökeres átalakítására a biodiverzitás és ökoszisztéma-szolgáltatások megóvásáért? Az IPBES perspektíva

Török Katalin

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót
torok.katalin@ecolres.hu

A Biológiai Sokféleség és Ökoszisztéma-szolgáltatás Kormányközi Testület (IPBES) már eddig is hallatta hangját a biodiverzitás védelmében, és megoldási javaslatokat is kínált a döntéshozás számára. 2018-ban fogadták el a szárazföldi degradáció és restauráció tanulmányt, valamint a négy regionális tanulmányt; ezekben már megjelentek a fenyegető veszélyek az emberiség jövőjét illetően, és a változtatás szükségességét is megfogalmazták. A 2019-ben nyilvánosságra hozott globális jelentés komoly médiavisszhangra talált, amiben felhívták a figyelmet a biodiverzitás életünket veszélyeztető mértékű pusztulására, és egyben körvonalazták azt a gyökeres változtatást, mely nélkül esélytelen a folyamat megfordítása. Ekkor az aláíró országok elfogadták a következő munkaprogramot, melyben két olyan tanulmány készítése szerepelt, melyek a „hogyan tovább” kérdését feszegetik. Az egyik az ún. „nexus”, vagyis a biodiverzitás, klíma, víz, élelmiszer, energia és egészség összefüggéseit elemzi majd. A másik a biodiverzitás-csökkenés okait és a gyökeres átalakulás meghatározóit kutatja (transformative change). Mindkét tanulmány alapvető tudományos ismeretgyűjtést jelent az elmúlt 50 évtől 2050-ig tartó időhorizonton, és várhatóan hozzájárul a döntéshozás támogatásához, valamint segíti az útkeresés folyamatát. De mi is az, amit elvárunk ezektől a jelentős kutatói ráfordítást igénylő vállalkozásoktól?

A kapcsolatokat feltáró tanulmány a következő fő kérdésekre fókuszál:

1) Hogyan befolyásolta a komponensek (víz, élelmiszer, energia) múltbeli és jelenlegi előállítása, használata és egymásra hatása a biodiverzitás és ökoszisztéma-szolgáltatások állapotát, és ezt hogyan befolyásolja a klímaváltozás?

2) Mi a szerepe a biodiverzitásnak és az ökoszisztéma-szolgáltatásoknak az emberi egészség és jóllét állapotára?

3) Hogyan lehet a Fenntartható Fejlődési Célok közötti maximális szinergiákat kihasználni a biodiverzitás-megőrzés és a fejlődés közötti konfliktus feloldásához?

4) Mik az elemei egy olyan integrált víz/élelmiszer/energia irányítási rendszernek, mely a minimálisra csökkenti a negatív hatásokat a biodiverzitásra, az ökoszisztéma-szolgáltatásokra, a klímaváltozásra és az emberi egészségre?

A biodiverzitás-csökkenés okait és a gyökeres változás elemeit feltáró tanulmány néhány fő kérdése:

1) Mi a különbség a jelenleg alkalmazott megközelítés és a gyökeres átalakítás között a biodiverzitás és az ökoszisztéma-szolgáltatások kezelése tekintetében?

2) Hogyan lehet a változásokat alkalmazni a nemzetközi vállalások teljesítése érdekében (Fenntartható Fejlődési Célok; 2020 utáni biodiverzitás célok; Párizsi Megállapodás)?

3) Milyen forgatókönyvek vezethetnek a kívánt átalakulásokhoz?

4) Mit tehetnek a politikusok, a döntéshozók, az érintettek, a polgárok, az intézmények és civil szervezetek a változás gyorsítása érdekében?

5) Mik az akadályai és kihívásai az átalakulásnak és ezeket hogyan lehet leküzdeni?

Reméljük, hogy nem lesz késő, mire a tanulmányok elkészülnek.

Homoki prérifű (*Sporobolus cryptandrus*) az eurázsiai homokterületek új pestise?

Török Péter^{1,2*}, Schmidt Dávid³, Bátori Zoltán⁴, Aradi Eszter⁵, Kelemen András^{5,6},
Hábenczyus Alida Anna⁴, Cando Patricia Diaz², Tölgyesi Csaba^{1,4}, Pál W. Róbert⁷, Balogh
Nóra¹, Tóth Edina^{1,2}, Matus Gábor⁸, Jana Tábornská⁹, Sramkó Gábor^{8,10}, Laczkó Levente^{8,10},
Jordán Sándor^{8,10}, Sonkoly Judit^{1,2}

¹ MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

² Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

³ Soproni Egyetem, Növénytan és Természetvédelmi Intézet, Sopron

⁴ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

⁵ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

⁶ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank
Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót

⁷ Montana Technological University, Department of Biological Sciences, Butte, USA

⁸ Debreceni Egyetem, Növénytan Tanszék, Debrecen

⁹ Eszterházi Károly Egyetem, Növénytan és Növényélettani Tanszék, Eger

¹⁰ MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport, Debrecen

* Előadó szerző: molinia@gmail.com

Ahhoz, hogy egy inváziós fajt hatékonyan visszaszoríthassunk, ismernünk kell az ökológiáját, terjedési és megtelepedési sajátosságait, valamint társulási képességét. Kutatásunkban áttekintettük az észak-amerikai C4-es fotoszintézisúttal jellemezhető inváziós faj, a homoki prérifű (*Sporobolus cryptandrus*) tulajdonságait és jelenlegi elterjedését. Célunk volt, hogy információkat gyűjtsünk arról, hogy 1) mi a faj jelenlegi elterjedése, különös tekintettel az eurázsiai előfordulásokra, 2) melyek azok a közösségek, ahol a faj Közép-Európában megjelent vagy megjelenésére számítani lehet, 3) értékeljük, hogy képes-e magbank-képzésre, illetve hogyan hat az eltemetődés és az avarfelhalmozódás a faj csírázására, továbbá, hogy 4) milyen hatást gyakorol az érintett közösségek fajösszetételére és tömegességi viszonyaira. Végezetül olyan kutatási irányokra tettünk javaslatot, amelyek segíthetnek abban, hogy jobban megértsük a faj inváziós sikerességének okait. A vizsgálataink megállapították, hogy a faj Közép- és Kelet-Magyarországon fordult elő, a legtöbb előfordulási hellyel a Kiskunságban. A faj főként bolygatott száraz nyílt homoki gyepekben és zárt homoki gyepekben telepedett meg. Borításának növekedése kis borítás esetében pozitív, majd növekvő borítás esetén erősen negatív hatást gyakorolt a kísérőfajok fajsámára és tömegességi viszonyaira a vegetációban és a magbankban egyaránt. A faj csíráképes magjait a vizsgált tíz cm-es talajprofil minden 2,5 cm-es szegmenséből ki tudtuk mutatni, ami jelzi, hogy a faj tartós magbank képzésére képes (1.114–3.077 mag/m², növekvő értékek a vegetációban tapasztalt borítási érték növekedésével). A *Sporobolus* magjainak csírázására negatívan hatott az avarfelhalmozódás és az egy cm-t meghaladó talajborítás. Összességében a faj egy élőhely-átalakító inváziós fajnak tekinthető, ami komoly veszélyt jelent száraz homok- és sztyeppterületek növényzetére. Ahhoz azonban, hogy hatékonyan védekezhessünk ellene szükséges, hogy további kutatásokkal tisztázzuk 1) a jelenleg megtalált populációk eredetét, 2) vizsgáljuk a faj esetleges allelopatikus hatásait, 3) számszerűsítsük a magbankjának sűrűségét eltérő típusú és környezeti feltételekkel jellemezhető élőhelyeken, illetve 4) értékeljük legelő állatokkal történő visszaszorítás lehetőségeit.

Fény- és zajszennyezés hatása fiatal barna varangyok táplálkozási sikeréreUjhegyi Nikolett^{1*}, Bombay Bálint², Bókony Veronika^{1,3}¹ *ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest*² *Pangea Kulturális és Környezetvédelmi Egyesület, Pézenesgyőr*³ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest** *Előadó szerző: ujhegyi.nikolett@atk.hu*

Az urbanizációval a különböző antropogén hatások, mint a fény- és zajszennyezés mértéke is növekedik. Számos vizsgálat szerint ezek a szennyezések káros hatással lehetnek a vadon élő állatokra. Ennek ellenére a fajok egy része városi környezetben is sikeres. Vizsgálatunkban egy antropogén élőhelyeken is gyakori kételtűfaj, a barna varangy (*Bufo bufo*) fiatal egyedek vizsgáltuk, hogy a táplálkozási rátájuk változik-e éjszakai fény, illetve nappali zajszennyezés hatására. Egy természetes területen található tóból petéket gyűjtöttünk, majd 26 egyedeket neveltünk fel laboratóriumi körülmények között három hónapos korukig. A táplálkozási sikerességüket az elfogyasztott házi tücskök (*Acheta domesticus*) megszámlálásával mértük nyolc órás tesztekben. A két éjszakai teszt közül az egyik sötétben (kontroll), a másik 39 lux fényerősségű fényben zajlott, míg a két nappali teszt közül az egyik zaj nélkül (kontroll), a másik során 45–98 dB közötti hangerejű városi zajt játszottunk le. Azt tapasztaltuk, hogy antropogén hatás következtében, függetlenül attól, hogy éjszaka vagy nappal táplálkoztak az egyedek, szignifikánsan több tücsköt fogyasztottak, mint az azt megelőző kontroll napon. Azok az egyedek, amelyek erősebben reagáltak az egyik zavarásra, a másikra is erősebb viselkedési választ mutattak. Eredményeink azt sugallják, hogy az egyedek konzisztensen különböznek az antropogén stresszhatásokra való viselkedési érzékenységükben. A fény- és zajszennyezés mellett megnövekedett táplálkozási ráta szerepet játszhatott a barna varangy urbanizált élőhelyekhez való sikeres alkalmazkodásában. Ezek a viselkedési eredmények összhangban vannak egy korábbi vizsgálatunkkal, amelyben kimutattuk, hogy az antropogén területeken nevelkedő barna varangy ebihalak akut stresszhatásra erősebb hormonális stresszválasszal reagálnak, de ezt a választ hatékonyabban is szabályozzák az alap hormonszintre való gyors visszatéréssel, mint a természetes területeken élő egyedek. A kutatási projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapja (OTKA K 115402 & K 135016, ÚNKP-20-5 Új Nemzeti Kiválóság Program) és a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatásával valósult meg.

Gazdálkodók által védett állatfajok és fenntartható használatukra irányuló törekvések a Kárpát-medencében

Ulicsni Viktor^{1*}, Babai Dániel², Biró Marianna¹, Molnár Zsolt¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajzi Intézet, Budapest

* Előadó szerző: ulicsni.viktor@ecolres.hu

A természeti javakat, köztük a természetvédelmi szempontból értékes élőhelyeket kezelő gazdálkodók tevékenysége jelentős hatást fejt ki a védett, veszélyeztetett fajok kezelésének és megőrzésének hatékonyságára. A gazdálkodók számára fontos, megőrzendő, illetve kevésbé preferált vagy ritkítandó fajok listája viszont gyakran nem azonos a természetvédelem által meghatározottakkal. Vannak viszont olyan fajok, amelyek mind a helyi közösségek, mind a természetvédelmi szakemberek számára nagy jelentőséggel bírnak, így kitűnő alapul szolgálhatnak a két érdekcsoport közti együttműködéshez.

Jelen munkánkhoz négy ország 11 tájegységében (Őrség, Szigetköz, Mura mente, Kiskunság, Gömör, Kászon, Gyimes, Szilágyság, Moldva, Drávaszög, Órség) nagytudású helyi adatközlőkkel készített, hagyományos és helyi etnozoológiai tudást vizsgáló interjúkat használtunk. Az összesen 302 óra időtartamra kiterjedő interjúkból a vadon élő állatokkal kapcsolatos attitűdökre, a fenntartható használatra és a fajvédelemre utaló részeket gyűjtöttük össze és elemeztük.

Míg a természetvédelmi célú megőrzés legfontosabb szempontjai többek között az egyes fajok ritkasága vagy veszélyeztetettsége, illetve ökoszisztéma-mérnök vagy esernyőfaj szerepe, eredményeink azt mutatták, hogy a gazdálkodók számára a lokális ritkaság és emellett különösen az adott faj kapcsán jelentkező gazdasági és kulturális szempontok bírnak nagy jelentőséggel. Ez utóbbiak közül két jellemző, konzervációbiológiai szempontból fontos attitűdöt emelünk ki előadásunkban, az ambivalens megítélést és a fenntartható forráshasználatra való törekvést.

Az ambivalens megítélést például az eurázsiai hód esetében tapasztalhatjuk, ahol a károosság tudatosodása mellett egy erősen pozitív attitűd is jellemző a faj külső megjelenése és „dolgos természete” kapcsán. Így bár a negatív hangok általában erősebbek a közbeszédben, az összesített megítélés gyakran semleges vagy – ritkábban – egyenesen pozitív. A hódok általi károkozással leginkább érintett adatközlők pedig szintén meglepően, és az átlagot felülmúlóan kompromisszumkézsékesek voltak a faj visszatelepülésével és egy szabályozott létszámú állomány fenntartásával kapcsolatban.

A védett állatfajok fenntartható használatára irányuló múltbeli törekvések például a poszméhek mézének fogyasztása, illetve az ürgék vadászata esetében jelentek meg. A poszméhfészkek mézének egy részét meghagyják az azt fogyasztók, és a lépet visszahelyezve visszatakarják a fészket. Ürgékből pedig szinte kizárólag a nem szaporodó egyedeket vadászták (fogták), azokat is jellemzően szaporodási időn kívül, expliciten ki is mondván az ürgefogas szándékos korlátozását a hosszú távú hasznosíthatóság érdekében.

Napjainkban világszerte terjedő irány a természetvédelem helyi közösségekkel való etikus együttműködése, a helyi szempontok figyelembevétele és a helyiek bevált gyakorlatainak alkalmazása a faj- és élőhelyvédelem során. Ezeknek az eltérő tudásrendszereknek az együttműködése hosszú távon egy olyan közös tudásalkotási folyamathoz járulhat hozzá, amely a hatékonyabb fajvédelem mellett a különböző érdekcsoportok preferenciáinak megismerésével a fajvédelem során esetlegesen fellépő konfliktusok feloldásában is nagy szerepet játszhat.

Gyeprekonstrukció szénaráhordással – Európai áttekintés és egy hazai esettanulmány

Valkó Orsolya*, Rádai Zoltán, Deák Balázs

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank
Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót*** Előadó szerző: valko.orsolya@ecolres.hu*

Az ENSZ az ökoszisztéma-helyreállítás évtizedének nyilvánította a 2021 és 2030 közötti éveket, melynek keretében világszinten több százmillió hektárnyi gyepterület helyreállítását tűzték ki célul. E grandiózus cél eléréséhez szükség van olyan módszerekre, amelyek helyben elérhető szaporítóanyagon alapulnak és a magvetés alternatívájaként szolgálhatnak. Ennek oka, hogy a magtermesztő vállalatok kapacitása önmagában nem tudná fedezni egy ekkora terület magvetéséhez szükséges szaporítóanyag-mennyiséget.

Vizsgálatunkban a szénaráhordásos gyeprekonstrukció sikerességét teszteltük egy magyarországi esettanulmányban, emellett áttekintettük a módszerrel kapcsolatos eddigi európai tapasztalatokat. Mintaterületünk a tápiósági földvár platóján található, ahol a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság egy LIFE pályázat keretében 2014-ben helyi forrásból származó széna ráhordásával gyepesítette az egykor szántóként használt területet. Vizsgálatunkban hat éven át követtük nyomon a vegetáció fejlődését, és elemeztük, hogy a megtelepedett fajok a szénából vagy a rekonstruált terület környezetéből telepedtek-e be. Növényi jelleg alapú elemzéseinkben arra kerestük a választ, hogy mely tulajdonságok teszik lehetővé a célfajok sikeres megtelepedését.

A szénaráhordással 42 gyepi specialista növényfajt sikerült megtelepíteni, köztük a védett budai imola, szennyes ínfű és hengeres peremizs több száz, illetve több ezer töves állományait. A gyomok borítása már a második évtől szignifikánsan csökkent. A jelleg alapú elemzés alapján a magtömeg volt a fajok betelepődését leginkább meghatározó tulajdonság, a kismagvú fajok megtelepedése volt a legsikeresebb. Eredményeink alapján a szénaráhordásos módszer alkalmas lehet a fajgazdag gyepek helyreállítására, de bizonyos nagymagvú célfajok megtelepedését szükséges lehet direkt magvetéssel segíteni.

Irodalmi áttekintésünk alapján a szénaráhordásos módszer sikeressége számos tényezőtől függ, találtunk példákat kiválóan sikerült projektekre és teljes kudarcra egyaránt. Általánosságban minél közelebb volt egymáshoz a széna forrásául szolgáló donor gyep és a rekonstruálandó terület, annál sikeresebb volt a beavatkozás. Minél változatosabb szénaforrást alkalmaztak (több donor terület, több kaszálási időpont), annál hatékonyabb volt a módszer. A sikertelen beavatkozásokról beszámoló tanulmányok többségénél a szénaterítés túlságosan kis területen, kvadrát-léptékben történt, illetve a monitoring időszak túl rövid volt (1–2 év). Mindezek alapján azt javasoljuk, hogy szénaráhordásos gyeprekonstrukció során a rekonstruált terület közelében levő donor területekről, lehetőleg több időpontban kaszált szénát alkalmazzunk és a módszer sikerességének értékeléséhez legalább három éven át kövessük nyomon a növényzet változásait.

A „citizen science” megközelítés természettudományos hasznáról és kárárólDr. Váczi Olivér^{1*}, Bata Kinga¹, Koczka Krisztina², Dr. Farkas Anna¹¹ Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest² Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest* Előadó szerző: vacz.oliver@hoi.hu

Előadásunkban a „citizen science” (egyelőre elfogadott magyar terminológia híján az angol kifejezést használva) megközelítés lényegét mutatjuk be, igyekezve a hallgatóságához közelebb hozni és a benne rejlő óriási lehetőségeket (és veszélyeket?) felvillantani. Nem titkolt szándékunk, hogy széleskörű együtt gondolkodással egyszer eljussunk oda, hogy ennek az éppen berobbanó megközelítésnek természettudományos oldalról egy általános keretet, egy kritériumrendszert lehessen majd felállítani, amely a rendkívül sokféle és szakmai szempontból nem mindig kontrollált programok tudományos minőségét tudja biztosítani.

A „laikus tudomány” megközelítés közvetlen gyökerei meglepően régre, 1900-ra nyúlnak vissza, amikor az Egyesült Államokban egy ma már 60-80 ezer résztvevővel és évi sok tízmillió új adattal működő, karácsonyi madárszámlálás program elindult. Nagyjából az ezredfordulóig azonban ez a megközelítés sokkal inkább a természetbúvárkodás kategóriájába tartozott, amikor is lassan, fokozatosan kezdett a professzionális tudomány is komolyabban foglalkozni vele.

A megközelítés lényegét viszonylag könnyű összefoglalni: olyan tudományos (a természettudományokon túl ide értve a bölcsészet, a szociológia, a pszichológia, a közgazdaságtan stb. tudományterületeit is) kutatási projekteket, programokat, rendszereket sorolunk ide, amelyek előképzettségüket, foglalkozásukat tekintve nem az adott kutatás szakterületét űző (rendszerint nagy számú, többnyire önkéntes) laikusok bevonásával (leggyakrabban az adatgyűjtésbe, de akár a tervezésbe, módszerválasztásba, fejlesztésbe, sőt kiértékelésbe is) valósulnak meg.

A megközelítés kapcsán a hivatásos kutatói társadalom kezdeti ellenérzései (megbízhatatlan, nem egységes, tervezhetetlen, értékelhetetlen és egyáltalán, tudományos szempontból használhatatlan stb.) mára enyhülni látszanak, és egyre több, elismert lapokban is publikált és elfogadott eredmény születik „citizen science” kutatási eredmények alapján.

Egy 12 éve sikeresen működő kezdeményezéssel, a Vadonleső Programmal szeretnénk szemléltetni gyakorlati oldalról az elmondottakat. E program lényege, hogy olyan, természetvédelmi oltalom alatt álló növény- és állatfajok előfordulási adatait gyűjtjük a www.vadonleso.hu internet-felületen, illetve mobiltelefon-alkalmazásban, amelyek a laikusok számára is könnyen felismerhetőek, mással nagyon nehezen összetéveszthetők és a velük való találkozás esélye viszonylag magas. A szakértői validálást követően az adatokat mind a gyakorlati természetvédelmi munka során (tervezés, engedélyezés, uniós és nemzetközi jelentési kötelezettségek teljesítése stb.), mind pedig tudományos elemzésekhez használjuk.

Az eredmények térinformatikai feldolgozásával például ki tudtuk mutatni, hogy milyenek és melyek azok az útszakaszok Budapesten, amelyek különösen veszélyesek a városi sünállomány számára. Az élő és elűtött sünpéldányok bejelentési arányának időbeli megoszlásából arra is következtetni tudtunk, hogy a kora tavaszi és a nyár közepi időszak a legveszélyesebb a sün-elűtések tekintetében.

Mindamellert, hogy hasznos adatok birtokába juthatunk a „citizen science” megközelítés segítségével, egyúttal oktathatunk, nevelhetünk, szemléletet formálhatunk és megalapozhatjuk az adott tevékenységünk (természetvédelmi, tudományos stb.) társadalmi elfogadottságát is, amely a döntéshozás folyamatában sem elhanyagolható hatással bír.

A nemzeti ökoszisztéma-szolgáltatás térképezés és értékelés (NÖSZTÉP) szintézise

Vári Ágnes^{1*}, Bede-Fazekas Ákos¹, Endrédi Anett², Mészáros János³, Pásztor László³, Csákvári Edina¹, Fabók Vera¹, Kiss Márton^{1,4}, Kissné Fodor Livia⁵, Koncz Péter⁶, Kovács-Hostyánszki Anikó¹, Rezneki Rita⁶, Török Katalin¹, Zsembery Zita⁵, Tanács Eszter¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Ökológiai Kutatóközpont, Budapest

³ Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Budapest

⁴ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, Szeged

⁵ Agrárminisztérium, Természetmegőrzési Főosztály, Budapest

⁶ Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest

* Előadó szerző: vari.agnes@ecolres.hu

A 2020-ig tartó EU Biodiverzitás Stratégia előírásai alapján 2016 és 2020 között történt meg a hazai ökoszisztéma-szolgáltatások első országos felmérése egy KEHOP-VEKOP projekt¹ részeként, az Agrárminisztérium koordinálásával. Ennek során 12 ökoszisztéma-szolgáltatást (ÖSz) értékeltünk több szinten, ideértve mind a releváns ökoszisztémák állapotát, az ökoszisztémák szolgáltatásnyújtó potenciálját, és a ténylegesen igénybe vett ÖSz-eket. A projektben szakértői munkacsoportok segítségével értékeltük és térképeztük az ÖSz-eket, valamint a főbb ökoszisztéma-típusok állapotát is (ÖÁ). Az egyes ÖSz- és ÖÁ-értékeléseket szintetizáltuk, és 14 kiválasztott szolgáltatás-indikátort együttesen elemeztünk. A mintázataikat, illetve kapcsolataikat az ÖSz-potenciál szintjén értékeltük. Az ÖSz-potenciálokból országos hot-spot térképeket alkottunk multifunkcionalitás-értékek alapján. Klaszteranalízis segítségével olyan ÖSz-„csomagokat” határoltunk le, melyek jellemzően együtt mozognak, értékük hasonlóan alakul. A szolgáltatások, valamint az állapotindikátorok kapcsolatrendszerét korreláció-elemzés és hálózatok segítségével térképeztük fel.

Országos léptékben a vizsgált szolgáltatás- és állapot-indikátorok kapcsolatait alapvetően a fő ökoszisztéma-típusok, valamint a domborzat határozzák meg. Az ÖSz-potenciálok alapján egyértelműen kirajzolódik a természetszerű ökoszisztéma-típusok kiemelkedő multifunkcionalitása a mesterségesebb típusokkal (agrárterületek, faültetvények) szemben. Ezek közül is kiemelkednek az erdők, amelyek a legváltozatosabb szolgáltatásokat képesek nyújtani. Az erdők és a szántók esetében összefüggés látható az állapot és a multifunkcionalitás között is: a jobb állapotú területek általában több szolgáltatást nyújtanak kiemelkedő szinten. Az elemzések egyértelműen mutatják a védett területek kiemelt szerepét is az ökoszisztéma-szolgáltatások biztosításában.

Az elvégzett multifunkcionalitás elemzések az ÖSz-potenciálon alapulnak, a ténylegesen igénybe vett szolgáltatásokról nem adnak képet. Olyan trade-off-ok, melyek két ÖSz tényleges használata között jöhetnek létre, ezáltal nem rajzolódnak ki. Így sokkal több pozitív, mint negatív kapcsolatot találtunk, még az ellátó és a szabályozó szolgáltatások között is. Azonban előfordulhat, hogy miközben két szolgáltatás potenciáljánál szinergia áll fent (pozitív kapcsolatok), a tényleges használatnál megfordul a helyzet, és amint az egyik ÖSz-t igénybe vesszük, a másik szolgáltatás megvalósulása (legalább időszakosan) ellehetetlenül. Ezért fontos, hogy a jövőben ne csak a potenciálokat, hanem a ténylegesen megvalósult ÖSz-eket is elemezzük.

¹ „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok”

Az összetett értékelés lehetőségeit és fő irányait alapvetően meghatározta a kezdetben prioritizálással kiválasztott ökoszisztéma-szolgáltatások köre. Az országos lépték miatt a munkát emellett végigkísérte a megfelelő minőségű és mennyiségű adatok hiánya. Ez különösen a gyepes és a vizes élőhelyek esetében nehezítette meg az értékelést. Ahhoz, hogy ezekre a típusokra akár az országos, akár a helyi tervezésben jól használható térképek és értékelések készülhessenek, a rendelkezésre álló adatbázisok és módszerek átgondolt, célirányos továbbfejlesztésére van szükség.

Családi adókedvezmény hálózövőknek – Térbeli modellel a pókszocialitás nyomábanVásárhelyi Zsóka^{1*}, Scheuring István², Leticia Avilés³¹ *Evolúciótudományi Intézet, Ökológiai Kutatóközpont, Budapest*² *MTA-LTE - Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest*³ *University of British Columbia, Department of Zoology, Biodiversity Research Centre, Vancouver, Kanada** *Előadó szerző: zsokavasarhelyi@gmail.com*

A szociális pókokat a fajok elterjedése és független kialakulása miatt az állati társadalmak evolúciójának különleges modelljeként tartják számon. Több mint 30 év empirikus eredményeit felhasználva készítettünk egy térbeli modellt, amellyel leírható és vizsgálható a pókok társas viselkedésének ökológiája.

A szociális pókokat nagyfokú kolónián belüli együttműködés jellemzi. Evolúciós időskálán a szocialitást egy szubszociális állapot előzi meg, amelyet hosszú anyai gondoskodás, majd magányos felnőtt élet jellemez. A szocialitás nagyon ritka a pókoknál, mégis több, egymástól független alkalommal is megjelent. E távoli rokon fajok mind háromdimenziós hálót szőnek, és jellemzően a trópusokon, alacsony tengerszint feletti magasságokon fordulnak elő. De vajon mi áll ezen elterjedési mintázat mögött? A Prédaméret-hipotézis azt állítja, hogy a pókoknak csak ott érdemes nagy, együttműködő csoportokban élni, ahol az elérhető prédafajok elegendően nagyok ahhoz, hogy kompenzálják a hálók mérettel csökkenő felület-térfogó arányát. A Zavarás-hipotézis ezzel szemben azt állítja, hogy ahol állandóan nagy a környezeti zavarás mértéke, ott csak a szociális fajok lesznek sikeresek, hiszen a nagyobb csoport hatékonyan képes kezelni a zavarás hatását.

A térbeli rácsmodellünk egy meredek hegyoldal leképezése, ahol a tengerszint feletti magassággal csökken mind a préda mérete, mind a zavarás mértéke. A hegyoldalon két pókfaj él, egy szubszociális és egy szociális. A modell alapváltozatával reprodukáltuk a természetben található mintázatot, azaz, hogy míg a magasabban fekvő területeken a szubszociális faj dominál, az alacsony tengerszint feletti magasságon a szociális faj. Továbbá, a lejtőn lefelé haladva nő a pókkolóniák átlagos mérete, és csökken a diszperzió valószínűsége. Az alapmodellt ezek után úgy alakítottuk át, hogy letesztelhesük a fenti hipotéziseket. A Prédaméret-hipotézis tesztje egy olyan modellvariáns, ahol változó mértékű zavarás mellett mindenhol csak kis méretű préda fordul elő. A Zavarás-hipotézis tesztje egy olyan modellvariáns, ahol változó prédaméret mellett mindenhol nagy mértékű a zavarás. A Prédaméret-hipotézis tesztje megmutatta, hogy nagy préda hiányában nem alakulnak ki nagy kolóniák, és a szubszociális faj nagyobb területen szorítja ki a szociálist, továbbá, hogy nagy zavarás és kis prédaméret mellett egyik faj sem életképes. A Zavarás-hipotézis tesztje megmutatta, hogy ha a zavarás mértéke mindenhol nagy, csak azokon a területeken fordulnak elő kolóniák, ahol rendelkezésre áll nagy méretű préda.

Modellünk segítségével megmutattuk, hogy a szubszociális és szociális pókok földrajzi elhelyezkedése egyszerű háttérváltozókkal magyarázható. Eredményeink alapján feltételezhető, hogy hasonlóan egyszerű háttérváltozó azonosításával betekintést nyerhetnénk számos további élőlénycsoport társas viselkedésének ökológiájába.

Az állati kultúrák szerkezetének és stabilitásának vizsgálata – A madárének tér- és időbeli mintázatait befolyásoló ökológiai tényezők

Zsebők Sándor^{1,2*}, Vaskuti Éva², Nagy Gergely^{1,2}, Laczi Miklós², Jablonszky Mónika^{1,2},
Garamszegi László Zsolt^{1,2}

¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Evolúciós Ökológia
Kutatócsoport, Vácrátót*

² *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,
Viselkedésökológiai Csoport, Budapest*

* Előadó szerző: zsebok.s@gmail.com

A tanult állati viselkedés jelentősen hozzájárul az egyedi környezethez való alkalmazkodáshoz. A populációs szinten tapasztalható alkalmazkodóképességet pedig ezen egyedi tanult viselkedési elemek összességének – másnéven kultúrának – a szerkezete és stabilitása befolyásolja. A tanult viselkedés terjedésének és fennmaradásának a vizsgálata még gyerekcipőben jár. Ennek leginkább kutatott modellje a tanult madárének, melyben a hangelemek előfordulását hatékonyan lehet a természetes populációkban is vizsgálni. Az általunk tanulmányozott örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) énekére vonatkozóan két évtizedre visszamenőleg vannak adataink egy pilisi populációból, melyet kiegészítettünk különböző évekből származó, 5–250 km távolságban található más populációkból gyűjtött adatokkal. A számítógépes hangelemzés segítségével meghatároztuk az egyes hangelemek egyedekre, illetve adott térségre és évre vonatkozó populációs gyakoriságát. Az időbeli vizsgálatok a hangelemek gyakoriságfüggő túlélését, és a kultúra gazdagságának demográfiai (bevándorlás, egyedsűrűség, koreloszlás) meghatározottságát mutatják. A tapasztalt távolságfüggő ének hasonlóság mintázata pedig az egyes hangelemek diszperziójának mértékéről ad felvilágosítást. A különböző populációkban talált azonos hangelemek faji szintű, kontextus-függő, ősi funkcióra utalnak. Eredményeink rámutatnak, hogy a kulturális rendszereket differenciálisan befolyásolják az ökológiai körülmények, mely eredményeket más tanult viselkedések tanulmányozása esetén is érdemes figyelembe venni.

Rokonelkerülés vizsgálata parlagi sasoknál

Zsinka Bernadett*, Kövér Szilvia, Vili Nóra

*Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Konzerváció-Genetikai Kutatócsoport,
Budapest*

* Előadó szerző: zsinka.bernadett@gmail.com

A beltenyésztés csökkentheti az egyedek fitneszét, így az evolúció során különböző mechanizmusok alakultak ki a rokonokkal történő párosodás elkerülésére. Néhány madárfaj esetén már találtak bizonyítékot a rokonfelismerés képességére, amely elősegítheti a rokonok elkerülését a párválasztás során. Vizsgálatunkban populációgenetikai módszerek segítségével arra kerestük a választ, hogy a fokozottan védett parlagi sasok (*Aquila heliaca*) kerülik-e a rokonokkal történő párba állást. A rokonelkerülés meglétét a beltenyésztés kockázatát növelő, sok közel rokont eredményező monogámia és kismértékű diszperzió miatt feltételeztük ennél a fajnál.

A rokonsági fokok becsléséhez az egyedek DNS-profilját kilenc mikroszatellita lókuszt alapján határoztuk meg. Összesen 84 tojót, 72 hímét, valamint a költőpároktól származó 128 fiókat vizsgáltunk a 2010–2018-as időszakból. Annak érdekében, hogy a vizsgált populációnk és az egyedi azonosításra használt markerkészletünk esetében legmegbízhatóbb rokonságbecslő módszerrel válaszolhassuk meg kérdésünket, először hat különböző rokonságbecslő módszert teszteltünk biztosan ismert rokonsági fokú (szülő-utód, édestestvér, féltestvér, nem rokon) valós, és a populációs allélgyakoriságok alapján készített virtuális egyedpárokon. A rokonelkerülést Monte-Carlo szimulációval teszteltük: először megbecsültük a tényleges költőpárok átlagos rokonságát, majd megvizsgáltuk, hogy ez hol helyezkedik el a véletlenszerűen összesorsolt hím-tojót párok átlagos rokonságának eloszlásában.

A rokonságbecslő módszerek tesztelése során a momentum alapú módszerek általánosan jól teljesítettek, a maximum likelihood alapú módszerek minden esetben pozitív irányba torzított becsléseket adtak, és a módszerek általában a valós édestestvérek rokonságát az elméleti értéknél kisebbnek becsülték. A legmegbízhatóbbnak talált Lynch-Ritland módszert alkalmazva a tényleges költőpárok átlagos rokonságát -0,004-nek becsültük, és nem találtunk szignifikáns eltérést a véletlenszerűen összesorsolt hím-tojót párok átlagos rokonságától.

Eredményeink alapján nem találtunk bizonyítékot a parlagi sas esetében párválasztáson keresztül megvalósuló rokonelkerülés meglétére, hasonlóan a faj egy másik populációján végzett korábbi kutatás eredményéhez. Az átlagrokonságra kapott nulla körüli érték nagy valószínűséggel állhat elő véletlenszerű párba állás esetén, mely lehet a fajnál korábban már kimutatott ivarfüggő kelési diszperzió mint rokonelkerülő mechanizmus következménye.

POSZTER PREZENTÁCIÓK**Az aljnövényzet hosszú távú változásai különböző erdészeti beavatkozások során – Pilis Üzem mód Kísérlet**

Aszalós Réka*, Németh Csaba, Kovács Bence, Tinya Flóra, Ódor Péter

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: aszalos.reka@ecolres.hu

Az erdei aljnövényzet fajszáma, fajösszetétele, borítása és béta-diverzitása érzékeny indikátora az erdő faállományát ért emberi és természetes behatásoknak. A hagyományos és gyakran intenzív módon alkalmazott vágásos gazdálkodás nagy vágásterületeivel olyan környezeti feltételeket teremt, amely jelentősen különbözik a zárt erdőkétől, míg a folyamatos erdőborítást biztosító erdőművelésnél a változások kevésbé drasztikusak, az aljnövényzet megőrzi a zárt erdőkre jellemző karaktert.

Kutatásunkban a Pilis Üzem mód Kísérlet keretében vizsgáltuk az aljnövényzet választását különböző erdészeti beavatkozások hatására egy pilisi gyertyános-tölgyesben. Ötféle beavatkozástípus hatását vizsgáltuk hat ismétlésben: zárt kontroll állomány, lék, kisméretű vágásterület (mikrotarvágás), hagyásfacsoport, bontott állomány (bontás). Az utóbbi három beavatkozástípus a vágásos üzem mód által létrehozott állapotokat modellezi, a lék pedig az örökérdő (folyamatos erdőborítást biztosító) üzem mód alapvető eleme. Az aljnövényzetet elkerített és elkerítetlen 2 × 2 méteres kvadrátokban felvételeztük 2014 és 2020 között, tavasszal és nyáron, a fajok borítását százalékos arányban feljegyezve.

Eredményeink szerint az összborítás végig a kontrollban a legalacsonyabb, a lékben és a mikrotarvágásban a beavatkozás utáni második évben kiugróan magas, majd a fásszárúak fokozatos felnövekedése és záródása miatt csökkenni kezd, míg a bontásban folyamatosan nő. A mikrotarvágásokban a kezelések utáni második évben az egynyári gyomok miatt nagyon magas a fajszám, de néhány éven belül fokozatosan lecsökken. Emellett tipikus vágástéri növények, mint a magas aranyvessző és a siskanádtippán, évekkel a beavatkozás után is jelen vannak a kvadrátokban, elsősorban a be nem kerített, vadaknak kitett helyeken, ahol a fásszárúak záródása lassabb. Ezzel szemben a bontásban és a hagyásfacsoportban fokozatosan növekszik a fajszám, és egy viszonylag magas fajszám állt be 2020-ra. Adataink alapján a béta-diverzitás leginkább a lékekben és a vágásterületeken magas – itt találjuk a legnagyobb különbségeket az egyes kvadrátok között, attól függően, hogy mennyire záródott a fásszárú növényzet, illetve, hogy a szeder térnyerése mennyire volt erős.

A vágásos gazdálkodást reprezentáló három beavatkozás nagyon eltérően hat az aljnövényzetre. A végvágást megelőző bontóvágásokat reprezentáló bontások, és a mikrotarvágásban maradó hagyásfacsoportok nem változtatják meg radikálisan a lágyszárú szintet, sőt, a nagyobb fény mennyiség miatt fajszám- és borításnövekedés tapasztalható, az erdei fajok (*Galium odoratum*, *G. schulthesii*, *Polygonatum multiflorum*, *Melica uniflora*) jelenléte megmarad, és a zavarástűrők aránya elhanyagolható. Ezzel szemben a mikrotarvágásokban a jelentősen megnövekedett fény mennyiség és talajvíz hatására rohamosan nő az aljnövényzet borítása, de a zárt erdőhöz kötődő fajok gyakran kiszorulnak, és az erdő bezáródásáig zavarástűrő fajok jelenléte tapasztalható. A lékekben az egyéves gyomok megjelennek, majd el is tűnnek, a vágásterületre jellemző zavarástűrők hiányoznak, és az erdei fajok jelenléte megmarad.

A kutatást az NKFIA (K 128441, PD 134302) támogatta.

A harlekin katica (*Harmonia axyridis*) parazitái MagyarországonBalog Luca Eszter^{1*}, Oleksandr Holovachov², Török Júlia Katalin¹¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest² Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Svédország* Előadó szerző: luca.eszter.balog@ttk.elte.hu

A harlekin katica (*Harmonia axyridis*, Coleoptera: Coccinellidae) világszerte elterjedt inváziós rovar, mely jelentős hatást gyakorol az ökoszisztémára, biodiverzitásra, valamint a mezőgazdaságra, és így az emberre is. A harlekin katica egyedszámát befolyásolhatják predátor, parazita és parazitoid fajok, melyekről egyre szélesebb ismeret áll rendelkezésre a nemzetközi szakirodalomban. Ezzel szemben különböző természetes ellenségek kapcsolatairól, egymásra gyakorolt hatásáról és pontos elterjedéséről kevés az ismeret. Vizsgálatunkban az ország különböző területeiről származó harlekin katica imágók parazitáit vizsgáltuk. A fajspecifikus *Parasitylenchus bifurcatus* (Nematoda: Allantonematidae) entomoparazita fonálféreg először került azonosításra hazánkban. Mindemellett előkerültek az ektoparazita *Hesperomyces virescens* (Ascomycota: Laboulbeniales) gomba, valamint a parazitoid *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae) gyilkosfűrészfajok is. A paraziták prevalenciája tág határok között változott: a fonálféreg 1-8%, a gomba 2-36% fertőzöttséget mutatott, míg a parazitoid fűrész prevalenciát 4%-ra becsültük. A parazita fonálféreg és gomba között szignifikáns korrelációt kaptunk. Korábban a harlekin katica multiparazitizmusára irányuló tanulmányt Magyarországon nem végeztek. A Cseh Köztársaságban, Hollandiában és a Kaukázusban figyeltek meg gomba és nematoda ko-infekciót, ami azt jelzi, hogy valószínűleg nem szórványos jelenség a természetes ellenségek együttes fertőzése a világszerte elterjedt harlekin katicabogárnál.

Agroökológiai rendszerek szénforgalmi jellegzetességei

Balogh János^{1*}, Pintér Krisztina², Fóti Szilvia^{1,2}, de Luca Giulia², Bouteldja Meryem¹, Malek Insaf¹, Gajda Gábor³, Nagy Zoltán^{1,2}

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztés-tudományi Intézet, Gödöllő

² MTA-MATE Agroökológiai Kutatócsoport, Gödöllő

³ Gödöllői Tangazdaság Zrt., Kartal

* Előadó szerző: balogh.janos@uni-mate.hu

Hazánk területének kb. felét szántóföldek, 10%-át pedig gyepek borítják, ezeknek a rendszereknek tehát jelentős szerepe van a szénforgalomban. Számos kutatás vizsgálta már a szántóföldi rendszerek szénforgalmi jellegzetességeit, ám sok bizonytalanság terheli az eredményeket. A szénmérleg-becslések között vannak, amelyek elhanyagolható változásokat feltételeznek az utóbbi évtizedekre vonatkozóan, de a kutatások többsége alapján az európai szántóföldek szénkibocsátónak tekinthetők, míg a gyepterületek szén-elnyelőként működnek. Hosszú távú mérési adatok alapján még az integrált termelési rendszerben használt szántóföldek szén-elnyelése sem elegendő a széntartalom fenntartásához. Valószínűsíthető, hogy az európai szántóföldek éves C-bevitele nem éri el azt a kritikus mennyiséget, ami a szerves széntartalom fenntartásához kell, de jelentősek a regionális különbségek is a szénmérlegben.

Kartali szántóföldi mintaterületünkön eddy-kovariancia technika segítségével követtük nyomon a nettó ökoszisztéma CO₂ gázcsere (NEE) alakulását három éven át. Az NEE és a gazdálkodási adatok felhasználásával (laterális áramok) nettó ökoszisztéma szénmérleget számoltunk, ezt veteményenként is elkülönítettük. A szántóföldi eredményeket hazai homoki legelő (Bugac) szénmérlegeivel vetettük össze.

Az eredmények igazolták a várakozásokat, a szántóföld szénmérlege éves szinten átlagosan 100 g C m⁻² év⁻¹, azaz kibocsátó volt, míg a gyepterületen átlagosan -86 g C m⁻² év⁻¹. A szántóföldön az egyes vetemények közt jelentős különbségek voltak és bizonyos években a szárazságnak komoly szerepe volt a kibocsátás növekedésében. Amellett, hogy a CO₂ kibocsátás-csökkentési eljárások kifejlesztése kiemelkedő fontosságúvá vált az utóbbi évtizedben, fontos feladat a mezőgazdasági talajok széntartalmát fenntartó/növelő technikák kidolgozása is. A talaj-széntartalom növelése pozitív hatással lehet a teljes rendszer működésére és a biodiverzításra is.

Sztochasztikus társulásszerveződési modellek vizsgálata hosszú távú téridő adatokkal

Bartha Sándor^{1*}, Szabó Gábor², Házi Judit³, Purger Dragica⁴, Csete Sándor⁵, Csathó András István⁶, Kröel-Dulay György¹, Zimmermann Zita^{1,2}

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő

³ Állatorvostudományi Egyetem, Növényteni Tanszék, Budapest

⁴ Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózi Intézet, Pécs

⁵ Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet, Kaposvár

⁶ Pro Planta 3M Mezőgazdasági Szaktanácsadó Betéti Társaság, Budapest

* Előadó szerző: bartha.sandor@ecolres.hu

A társulásszerveződési modellek gyakran alapulnak olyan előfeltevéseken (pl. funkcionális ekvivalencia, fajtelitetttség, egyensúlyhoz közeli dinamika), amelyeket nagyon nehéz terepi körülmények között ellenőrizni. A növénytársulások esetében például terepi „evidenciáink” többsége indirekt módon a térbeliségből az időbeliségre való következtetéssel keletkezett. További korlátot jelent, hogy finom felbontású felvételek és részletes térbeli skálázás hiányában a téridőbeli összefüggések nehezen ismerhetők fel és az objektumok belső variabilitását, komplexitást gyakran alulbecsüljük. Kivétel képeznek egyes hosszú távú ökológiai vizsgálatok, amelyek párhuzamosan sok skálán folynak és a terepi megfigyeléseket kísérletekkel és modellezéssel kombinálják.

Munkánk során olyan terepi mintavételi módszereket alkalmaztunk, ahol a terepi felvételezés nagy térbeli felbontással, ugyanakkor az állományszerveződés szempontjából releváns térbeli és időbeli kiterjedésben történt. A vizsgálati felbontás (5 cm × 5 cm) az egyedek mérettartományába esett, a térbeli kiterjedés (50 m) és az időbeli kiterjedés (8–10–25 év) pedig az állomány belső variabilitását elfogadhatóan reprezentálta. Növényegyedek (hajtások) jelenlétét térképeztük két- vagy egydimenziós térképek (rácsok és transzektek) formájában. Az adatokat geostatistikai és információelméleti módszerekkel (Juhász-Nagy Pál modellcsaládja) elemeztük. Az elemzés fontos részét képezi a térképezett primer adatokból történő utólagos számítógépes mintavétel (társorozati elemzés). Ez lehetővé teszi, hogy a folyamatok során bekövetkező skála-eltolódásokat (karakterisztikus skála-transzformációkat) is detektáljuk. Eltérő szerveződési típusok (ösgyep, parlagok, nyílt fajszegény és zárt fajgazdag növényközösségek) mintázatdinamikáját vizsgáltuk több állományban (Fülöpháza, Csévharaszt, Gönyű, Tiszaalpár és Battonya térségében). A parlagokat olyan területeken választottuk, ahol a természetközeli vegetáció közvetlenül érintkezett a mezőgazdasági művelésből kivont regenerálódó állományokkal, ahonnan a fajok gyorsan betelepültek és kölcsönhatásaik, közösséggé szerveződésük jól megfigyelhető volt. Tiszaalpáron és Fülöpházán klíma-manipulációs kísérletet is végeztünk. Az adatok interpretációjához térben explicit egyed alapú modelleket is használtunk.

A fajgazdag zárt természetközeli gyepek viselkedése jól egyezett a sztochasztikus foltdinamikai modellek által jósolt viselkedéssel. A domináns fajok alkotta mátrix kevésbé variált, a szubordinált és a ritka fajok véletlenszerűen jelentek meg a mátrixban. A nyílt természetközeli gyepek domináns fajainak időbeli cseréi a neutrális modellek által leírt dinamikához hasonlítottak. Ugyanakkor a szubordinált fajok felszaporodását a dominánsok foltszerű pusztulása előzte meg (a gapdinamikai modellnek megfelelően). Mindkét természetes gyepekben a dinamika fő mozgatója az időjárás évek közötti változékonysága. A klíma-

manipulációk indukálta dinamikák nem tértek el a természetes dinamikáktól. Az enyhén degradált zárt gyepben a változások gyorsabbak, a fajcserék irányítottabbak voltak. A legmarkánsabb biotikus interakciók (térbeli heterogenitás és asszociáltságok) a parlagokon voltak megfigyelhetők.

A jellegzetes szerkezeti változások észleléséhez 10–15 éves monitorozásra volt szükség. A szerkezeti variabilitás maximuma a legtöbb esetben egy m² alatti térléptékben jelentkezett.

A Vadvirágos Parcellák Kísérlet: tájléptékű terepkísérlet a Kiskunságban

Báldi András^{1*}, Bihaly Áron^{1,2}, Lellei-Kovács Eszter¹, Máté András³, Pellaton Raoul¹, Sárospataki Miklós², Soltész Zoltán¹, Somay László¹, Szigeti Viktor¹, Kovács-Hostyánszki Anikó¹

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

² *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő*

³ *Dorcadion Kft., Kecskemét*

* *Előadó szerző: baldi.andras@ecolres.hu*

Az élővilág megismerésének két fő megközelítése van: az egyik a terepi megfigyelések, a másik a kísérletezés. Az előbbi a való világból szerez információt, ám ezek korrelatív ismeretek. A kísérletek során lehetőség nyílik az ok-okozati összefüggések feltárására a hatótényezők kontrollálása révén. Ez viszont komplex és drága rendszereket igényel, ezért általában kisléptékű, sokszor inkább labormunkát jelent. Éppen ezért igen nagy az igény a terepi kísérletekre, főleg ahol a térlépték táji szintű kérdéseket is megcéloz. A Vadvirágos Parcellák Kísérlet (VPK) kialakításakor pont ennek az igénynek a kielégítése volt az egyik motivációnk. A másikat a kutatási témakör jelenti, azaz hogy az agrártájak biodiverzitásának és ökoszisztéma-szolgáltatásainak leghatékonyabb helyreállításához milyen méretű és táji elhelyezkedésű parcellák restaurálására van szükség. A VPK a Kiskunságban Harta, Újsolt és Dunavecse térségében 24 db 500 m sugarú „tájablakot” jelent, amelyek fele homogén (95% vagy magasabb agrárterület-borítás), fele heterogén (40-60% természetközeli élőhely, elsősorban gyep) tájszerkezetű. A 24 tájablakból nyolcban 0,5 hektáros vadvirágos parcellát hoztunk létre a tájablak közepén; nyolcban három db 0,17 hektáros virágos parcellát vetettünk a tájablak középső zónájában, egymástól kb. 100 méterre; további nyolc tájablak pedig kontrollként szerepel, virágvetés nélkül. Összesen nyolc hektárnyi szántó „vadvirágosítása” történt tehát meg. A parcellákat 32 őshonos, nem védett fajból álló magkeveréssel 2020 februárjában hoztuk létre. Célunk, hogy a teljes szezon alatt mindig legyen virágzó növényfaj, természetvédelmi vagy gazdálkodói szempontból fontos rovaroknak tápnövény, talajjavító pillangósok stb. A kísérletben nyomon követjük a növényzet, a méhek (transzekt menti egyelés, nádfészek-csapda), lepkék (transzekt menti egyelés), repülő rovarok (tálcsapda, Malaise-csapda) állományait, a biomassza mennyiségét, illetve a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait. Egyetemi kutatócsoportokkal való kooperációban a hörcsögök megtelepedésének felmérését is elkezdtük a parcellákban. Tervezzük további kooperációk indítását, illetve a talaj-lebontás, pollináció és a kártevő-kontroll ökoszisztéma funkciók közvetlen – azaz nem „proxy-k” által történő – mérését. Elképzeléseink szerint egy sok évig futó terepi kísérleti infrastruktúra áll a kutatások rendelkezésére, melyek eredményei a tudományos publikációkon túl a hazai agrár-környezetgazdálkodás számára alapvető információkkal szolgálnak majd.

**Szervetlen szelénformák hatásának ökotoxikológiai vizsgálata *Folsomia candida*
(Collembola) fajon**

Bálint Benjamin^{1*}, Balogh Krisztián², Mézes Miklós², Szabó Borbála³

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

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozástani Intézet, Gödöllő

³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót

* Előadó szerző: balintbenjamin91@gmail.com

A világ talajainak átlagos szeléntartalma megközelítőleg 0,4 mg/kg. Bizonyos területeken azonban ennél jóval magasabb is lehet, akár az 1200 mg/kg koncentrációt is elérheti. A szelén esszenciális mikroelemnek számít a legtöbb állat és az ember esetében is. A szelén azonban könnyen toxikussá is válhat, mivel a szükséges és a káros mennyiség közötti különbség sok esetben elenyésző. Meglehetősen kevés információval rendelkezünk a szelén talajállatokra gyakorolt hatásáról, különösen igaz ez a szelén szervetlen formáira. Kutatásunk céljaként ezért a nátrium-szelenát és nátrium-szelenit *Folsomia candida* ugróvillásra gyakorolt hatásának vizsgálatát tűztük ki.

Az OECD 232 szabvány szerint végrehajtott vizsgálatot élet-menet paraméterek vizsgálatával egészítettük ki (lerakott peték száma, peték térfogata, relatív növekedés), illetve lipid-peroxidációs és glutation redox állapot mérésekkel. Vizsgálataink során a minták malondialdehid és redukált glutation tartalmát, valamint glutation peroxidáz aktivitását is mértük.

Az eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a szelén mindkét oxidációs formában előnyös volt az ugróvillások számára 0,5 mg/kg talaj koncentrációig. Mortalitás esetében a LOAEC 8 mg/kg volt mindkét oxidációs forma esetében. Az utódszám esetében viszont toxikusabbnak bizonyult a nátrium-szelenit a nátrium-szelenátnál. Várakozásainknak megfelelően az életmenet-paraméterek a nátrium-szelenát esetén érzékenyebbnek bizonyultak a standard mortalitás és az utódszám paramétereknél. A relatív növekedés és a lerakott peték száma például szignifikáns különbséget mutatott a kontroll csoporthoz képest még az alacsonyabb koncentrációkban is, ellentétben a mortalitás és reprodukciós végpontokkal.

Eredményeink alapján kijelenthető, hogy a nátrium-szelenit mérgezőbb lehet a talajállatokra mint a nátrium-szelenát. A szelénterhelés ugyanakkor nem okozott szignifikáns mértékű növekedést a lipid-peroxidációs folyamatok intenzitásában és a glutation redox rendszer sem aktiválódott, ami arra enged következtetni, hogy a szelén ugróvillásokban nem az oxidatív stressz által fejt ki a hatását.

Erdészeti beavatkozások hatása egy gyertyános-tölgyes avartakarójára és feltalajáraSass Vivien¹, Ódor Péter², Bidló András^{1*}¹ Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót* Előadó szerző: bidlo.andras@uni-sopron.hu

Pilisszántó határában vizsgáltuk egy nagyobb projekt (www.piliskiserlet.ecolres.hu/) keretében az erdészeti beavatkozások hatását egy gyertyános-tölgyes állomány avartakarójára (tömeg, nedvesség, kémhatás), illetve a talaj felső szintjének kémiai és fizikai tulajdonságaira (nedvességtartalom, kémhatás, hy, szervesanyag- és nitrogéntartalom, AL-oldható foszfor és káliumtartalom). A Hosszú-hegyen elsősorban Ramann-féle barna erdőtalaj található, a mintegy 75 éves erdőállományt elsősorban kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és gyertyán (*Carpinus betulus*) alkotja.

A kísérlet keretében négyféle kezelést hasonlítottunk össze (egyenletes bontás, lékvágás, mikrotarvágás, hagyásfacsoport), kontrollként a zárt, bontatlan állomány szolgált. A kísérlet teljes blokk elrendezésben valósult meg, az öt kezelési szintet (négy kezelés és a kontroll) hat blokk területén valósítottuk meg, ami összesen 30 mintaterületet eredményezett. Vizsgálatainkhoz – 2014 óta – évente kétszer gyűjtöttünk be avar- és talajmintákat a késő tavaszi - kora nyári és az őszi időszakban. Mintavételeink és a minták feldolgozása még ma is tartanak, így elsősorban az avar vizsgálati eredményeikről tudunk beszámolni.

A beavatkozás óta a kontrollhoz képest a hagyásfacsoportban nőtt, a többi területen csökkent az avartömeg. Legnagyobb csökkenést – az előre becsülteknek megfelelően – a tarvágásban tapasztaltunk. A lék és a bontás értékei a tarvágás és a hagyásfacsoport közötti köztes értékeket vettek fel. Ennek ellenére a lék átlaga alacsonyabb, gyakrabban mutatott átfedést a tarvágással, a bontásé magasabb, gyakrabban alkotott közös csoportot a hagyásfacsoporttal. Az avar nedvességi viszonyait elsősorban az időjárás határozta meg. A leggyakrabban a hagyásfacsoportban volt alacsonyabb a relatív nedvességtartalom, amely oka, hogy ezen állományok talaja erősen ki van téve a napsugárzásnak, de a fák vízfelvételeivel is kell számolnunk. A beavatkozás előtt az egyes területek avartakarójának kémhatása nem különbözött egymástól, ezután minden időszakban szignifikáns eltérés jelentkezett a kezelések között. A tarvágásokban szignifikánsan magasabb pH-értékeket mértünk, mint a többi kezelésben. A hagyásfacsoport mutatta a legalacsonyabb pH-értéket. A bontás esetében a pH a hagyásfacsoportnál többnyire magasabb volt, de attól nem tért el statisztikailag. A lék értékei a tarvágás és a bontás között helyezkedtek el.

Az avarviszonyok tekintetében a vizsgált területen az örökzöld üzem mód kis területű lékjei, illetve alacsonyabb záródású állományai kedvezőbbek, mint a vágásos üzem mód nagy területű felújításai. A hagyásfacsoportok visszahagyásának nagy jelentősége van az avarviszonyok fenntartása szempontjából a vágásos üzem mód keretén belül, ugyanakkor ezen részeken a talaj gyorsabb kiszáradása miatt a felújulás gátolt lehet.

A tájszerkezet hatással van a napraforgót megporzó rovarok viráglátogatási gyakoriságára

Bihaly Áron Domonkos^{1*}, Lajos Károly^{1,2}, Samu Ferenc³, Fülöp Dávid³, Sárospataki Miklós¹

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

² ImMuniPot® Kutatócsoport, Gödöllő

³ Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest

* Előadó szerző: bihalyaron@gmail.com

Nagy tömegben virágzó kultúrnövények, mint például a napraforgó, rendkívül nagy mennyiségű táplálékforrást képesek nyújtani a megporzó rovarok számára, de ez a „Kánaán” csupán egy rövid ideig tart, ezért a kultúrnövények egymagukban nem képesek egy állandó megporzó rovarközösséget fenntartani. Egy ilyen, vadméhekből és más vadon élő pollinátorokból álló, állandó megporzó rovarközösség fenntartása, illetve jelenléte azonban feltétlenül szükséges a napraforgó sikeres megporzásához és terméshozamához, mivel a házi méhek megporzói tevékenysége egymagában gyakran nem elegendő erre a feladatra. Ezért fontos, hogy a napraforgó táblák körül legyenek természetközeli élőhelyek is, amelyek képesek állandó táplálkozó- és fészkelőhelyeket biztosítani a vadon élő megporzók számára.

Kutatásunkban 36 központi napraforgótábla vizsgálatával arra kerestük a választ, hogy milyen módon hat az ezeket a táblákat körülvevő tájszerkezet a főbb megporzó csoportok viráglátogatási gyakoriságára. Ehhez a központi napraforgó táblákat körülvevő, 150–750 méteres (összesen 13 lépték) sugarú tájablakokban található, lágyszárú növényzettel borított természetközeli élőhelyek, valamint a napraforgótáblák részarányát, szegélysűrűségét és szétszóródását számítottuk ki és vetettük össze különböző megporzó csoportok viráglátogatási gyakoriságával.

Eredményeink azt mutatták, hogy a lágyszárú természetközeli élőhelyek részarányának, illetve területének és/vagy szétszóródásának növekedése a tájban növeli a megporzó rovarcsoportok viráglátogatásainak számát. Ez a pozitív hatás egyértelműen léptékfüggő volt, és összhangban állt a virágokon megfigyelt méh-pollinátorok átlagos táplálékgyűjtési távolságával. Ezzel szemben a napraforgótáblák szegélysűrűségének növekedése, amely egyenlő az egy tájablakon belül található táblák számának növekedésével, a vadméhek esetében jelentősen alacsonyabb viráglátogatási gyakoriságot eredményezett.

Az eredményeinkből arra lehet következtetni, hogy a napraforgóvirágok megporzó rovarok általi látogatásának és megporzásának az esélyét úgy lehet növelni, ha a napraforgótáblák körül elegendő mennyiségű és megfelelő eloszlású természetközeli élőhelyfoltok találhatóak, valamint a napraforgótáblák elegendő távolságra helyezkednek el egymástól.

Natura 2000 tölgyes élőhelytípusok faállomány-szerkezetének vizsgálata

Bölöni János*, Frank Tamás, Aszalós Réka

Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: boloni.janos@ecolres.hu

A Natura 2000 közösségi jelentőségű tölgyes élőhelytípusok szerkezeti és fafajösszetételbeli változatosságának a fokozását, és számos élőlénycsoport számára nélkülözhetetlen erdei mikroélőhely kialakítását tűzte ki célul az olasz-magyar partnerséggel megvalósuló Life 4 Oak Forests projekt (www.life4oakforests.eu/). A természetvédelmi erdőkezelési beavatkozások hatását három hazai nemzeti park igazgatóság kezelésében lévő, kifejezetten természetvédelmi célokat, az erdei biodiverzitás megőrzését szolgáló 19 hazai projekt területen 2010 monitoring ponton vizsgáljuk, egy 40 m × 40 m-es háromszög alapú rácsháló pontjaiban. Ebből 1797 pont esik a négy hazai, közösségi jelentőségű tölgyes élőhelytípusba (Pannon gyertyános tölgyesek: 91G0, Pannon molyhos tölgyesek: 91H0, Euro-szibériai erdőssztyepp-tölgyesek: 91I0, Pannon cseres-tölgyesek: 91M0), míg 213 pont más erdei élőhelytípust reprezentál. Az alapállapot-felmérést 2019-es és 2020-as években végeztük, ennek során koncentrikus körökben vettünk mintát az állományokból, a fásszárúakat különböző mérettartományokba osztva (mellmagassági átmérő, DBH >40 cm, DBH =10–40 cm, DBH <10 cm és magasság >1,3 m, magasság 0,5 és 1,3 m között).

A területek alapállapot-felmérése is alátámasztotta, hogy szükség van az erdőszerkezet strukturális és fajösszetételei változatosságának növelésére, a közösségi jelentőségű tölgyes pályázati területek természetességének fejlesztésére. A 60 év alatti állományok szerkezete homogén, a nagyméretű fák mennyisége alacsony, a holtfa mennyisége a hazai átlaghoz közeli. A 60 év feletti állományok szerkezete nem teljesen homogén, a fák megoszlása átmérőosztályok szerint arra utal, hogy a természetes állományok átmérőeloszlása eltér a felmért tölgyesekétől. Általánosságban elmondható, hogy a 20–40 cm közötti átmérőtartományban a felmért, korábban kezelt tölgyesekben sokkal több fa található, mint a természetes szerkezetű hasonló erdőkben. Hasonló figyelhető meg a 10–20 cm közötti méretosztályban is, kivéve a cseres-tölgyes élőhelyet, ahol ebben a méretosztályban a tőszám jelentősen alacsonyabb, mint a természetes félszáraz tölgyesekben. Jellemző, hogy az összes tőszám magasabb (91G0, 91M0) vagy sokkal magasabb (91I0, 91H0), mint a természetes tölgyesekben. Ugyanakkor a vastag fák (DBH >50 cm) száma többnyire alacsony, csak a 100 év feletti állományokban számottevő, de ezekben is csak a természetes tölgyesekben átlagosan jellemző mennyiség felét éri el. A 91G0 kivételével szintén magas vagy nagyon magas a cserjeszintben található fiatal fásszárúak (DBH <10 cm) mennyisége. A felmért 60 év feletti tölgyesekben a holtfa átlagos mennyisége jelentős (átlagosan mintegy 25–35 m³/ha), de többnyire elmarad a természetes erdőkben található holtfa mennyiségétől.

A magyar sóvirág (*Limonium gmelini* [Willd.] Kuntze subsp. *hungaricum* [Klokov] Soó) spontán terjedése a Pilisben

Böhm Éva Irén

Független kutató, Leányfalu
merzsan@gmail.com

Budapest környékén a téli sózás következtében már számos sótűrő növényfaj felbukkant, így a közönséges mézpázsit (*Puccinellia distans*) tömeges előfordulása Pilisszentlászlón, útpadkán már régóta ismert. Néhány éve találtam meg szintén útpadkán a közönséges szikipozdort (*Podospermum canum*) a dobogókői út mellett, idén pedig a sallangos szikipozdort (*Podospermum laciniatum*). Ezek azonban nem alkottak állományt, csak néhány példányt találtam az útszélen.

Szeptember elején jártam a Pilisben, ahol felfigyeltem a lila virágszínre. A buszról leszállva láttam, hogy kb. 300 méter hosszan az út mentén virágzott a sóvirág. Felkutattam az összes nem virágzó példányt, így kiderült, hogy legalább 50 tő él ezen a keskeny, igen veszélyes füves sávon.

Hogy mikor jelent meg először, mikor terjedt el, míg végül virágozni nem kezdett, nem ismert. Mindenképpen érdekes, hogy felfedezése előtt néhány nappal láttam egyetlen virágzó példányt a Megyeri-híd budakalászi lehajtóján. Felbukkant már kb. 30-40 évvel ezelőtt is egy-két példány a sóvirágból, de soha nem láttam ilyen nagy állományt, sózással hintett területen.

A téli csúszásmentesítés következtében egyes sótűrő növényfajok emberi közreműködéssel ott is megjelennek, ahol soha nem éltek.

A václigeti halastó története

Böhm Éva Irén

Független kutató, Leányfalu
merzsan@gmail.com

Vác a Dunakanyar fővárosa, 33 ezer lakossal és gyönyörű barokk belvárossal. A város azonban alacsonyan feküdt, a Duna és a két Gombás-patak pedig rendszeres árvizekkel látogatta meg, ezért aztán a 19. században védőfalat építettek a házak elé és a vártól számítva összeszűkítették a Duna medrét. Így a vízvárosból a feltöltéseknek köszönhetően vízparti várossá vált.

Harminc év után újra felmerült váci Duna-híd tervezése, ez tette szükségessé, hogy felhívjam a terület értékeire a figyelmet. A híd ugyanis az M2-es úttól a Hétkápolnán és az Ártéri Tanösvényen át a DMRV területig vezet, valamint a Szentendrei-szigeten, ahol a Fővárosi Vízművek kútjain át jutna a Tahi-hídig.

A 2-es út és a Duna között található egy mélyebben fekvő terület, amelyen források, kegyhelyek, templom és Szűz Mária tiszteletére épített kápolnák találhatók. A lejtős terület alján egy kis fahídon át közelíthető meg a václigeti vagy más néven hétkápolnai horgásztó. Ettől északra található a déli Gombás-patak torkolatvidéke, vagyis a váci Ártéri Tanösvény hatalmas mocsaras területe. Még északabbra, jó egy kilométerre található a ferences kolostor felújított épülete, vagyis a váci vár.

A mai adatok szerint a tó 19. századi, de a története mégis több száz éves történetet sejtet. A középkorban minden kisebb-nagyobb kolostor, apátság vagy püspökség tartott a közelében halastavat. A böjtök időszakát halak elkészítésével hidalták át. Ezért sejttem azt, hogy a váci püspökség halastavát látjuk ma is, amelyet annyira benőtt a bozót, annyira elfeledték, hol is volt, hogy a 19. században újként jelenik meg. 1473-ban Hunyadi Mátyás király nagybátyja, a sokadik fiú, ecsedi Báthori Miklós, a tudós reneszánsz püspök vette át a vezetést és 1506-os elhunytáig pazar várossá építtette ki Vácot. Galeotto Marzio ezt jegyezte fel többek között róla:

„A várból gyakran elsétál derék emberei társaságában kertjeibe, amelyeket ő maga kerített be és ékesített föl halastavakkal. Magával viszi ilyenkor könyveit, úgy, hogy ez útja is vitatkozásokkal telik el. Néha kocsin viteti ki magát a püspök, hogy megtekintse a napsütötte kellemes dombokon elterülő szőlőkertjeit és gyümölcsöseit és itt sem szűnik meg az olvasás és vitatkozás, úgy, hogy azt hihetné mindenki, hogy ezeket a borteremő, virágzó dombokat is Minerva és a Múzsák lakják és látogatják”.

Tehát már 1473 után említik a halastavakat. De sajnos a török hódoltság 150 éve alatt nincs szó róluk.

A tó és környéke értékes növényei a vízben a *Potamogeton crispus*, amely csak a tó északi végében tűnik fel, az *Epilobium hirsutum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Carex elata*, *Eupatorium cannabinum*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Nymphaea alba*, *Phragmites australis* stb. A tó és a Hétkápolna között ültetett égeres van.

1686-ban a törökök elhagyták Vác városát, de a város még 1699-ben is siralmas képet mutatott. 1712-től, Kollonich püspöksége alatt lassanként kialakul a „németváros” és a „magyarváros”. Vác újjáépítésének folyamata valószínűleg hasonló volt más városokéhoz, amelyeket felszabadítottak a török hódoltság alól. Vác fejlődésének tempója örvendetes mód látványosan zajlott, ha a növekedést összehasonlítjuk Buda városával, amely még 1717-ben is romokban hevert. Vác városa felvirágzott, és ma is a Dunakanyar ékessége.

Út a fenntarthatóság felé: a jövő ökológiai kihívásai 2050-ig

Csákvári Edina^{1*}, Fabók Veronika², Báldi András² és további szakértők

¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*

² *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Ökoszisztéma-szolgáltatás Kutatócsoport, Vácrátót*

* Előadó szerző: csakvari.edina@ecolres.hu

A biodiverzitásra és ökoszisztémákra vonatkozó európai szakpolitika 2020-ig tartó célkitűzései közül csak kevés valósult meg. A biológiai sokféleség pusztuló trendjét visszafordítani, a degradálódó ökoszisztémákat helyreállítani – és ezzel az EU Biodiverzitás Stratégiájának megfelelni – csak erős szakmai alapokra építve lehet. Célunk ezen alapok legsürgetőbb ökológiai hiányterületeinek meghatározása a „Környezeti jövőkutatás – Magyarország 2050” tanulmányra építve (www.ecolres.hu/Magyarország-2050). További célunk a kapcsolódó szakpolitikák bemutatása, végül javaslatétel a döntéshozók felé az egyes kulcskérdések megválaszolására.

A magyar kutatói közösség széles hazai és nemzetközi tapasztalatokkal rendelkezik, folyamatosan erősödik, megsokszorozódott a nemzetközi teljesítménye. Részt vesz számos szakpolitikai munkában a kormányzattal együttműködésben, így az Európai Biodiverzitás Partnerség kialakításában, az EU MAES szakértői csoport feladataiban, valamint az IPBES több tevékenységében. Mindez a primer kutatásokon túlnyúló „érzékenységet” jelez. Ezért a legfontosabb konzervációbiológiai kérdéseket kutatói panel bevonásával határoztuk meg. Első lépésként a Budapesti Corvinus Egyetem jövőkutatóinak és számos tudományág szakértőjének részvételével megalkottuk Magyarország környezeti jövőképét, ami a hazai környezet jövőbeli állapotára, illetve a környezetet, a biodiverzitást érintő trendekre, folyamatokra vonatkozó állításokat tartalmazott. Majd e jövőállításokat ökológus szakértőkkel kutatási témákká fogalmaztuk át Delphi-módszert alkalmazva, ami egy többfordulós, kérdőíves, visszacsatolásra építő eljárás, célja a szakértők konszenzuson alapuló véleményének megfogalmazása. A Magyarország környezeti jövője szempontjából legfontosabb kutatási témák listájának összeállításához két kérdőívet küldtünk ki. Ez alapján jutottunk el a kutatási témák végső megfogalmazásához.

A lista 14 témát határoz meg, amik a 2050-re vonatkozó jövőképeket célozzák meg, és a következő hét nagyobb csoportba sorolhatóak: (i) a tájváltozás hatása a biodiverzitásra és az ökoszisztémákra; (ii) út a megvalósításig: zöldinfrastruktúra és restauráció; (iii) a jogalkotás és a politikai döntéshozatal változásának hatása az ökoszisztémákra; (iv) a környezet változásának egészségügyi következményei; (v) a korszerű technológia hatása a biodiverzitásra és az ökoszisztémákra; (vi) a vízhiány és a klímaváltozás kihívásai; (vii) módszertani fejlesztések szükségessége. Az ökológiai tématerületek kutatásai több ágazati stratégiához illeszkednek, ún. a Nemzeti Biodiverzitás Stratégia és a Nemzeti Természetvédelmi Alapterv, illetve nélkülözhetetlenek az EU Biodiverzitás Stratégia céljainak eléréshez: (i) védett területek kijelölése, hogy működőképes társadalmi-ökológiai rendszerek alakuljanak ki; (ii) szárazföldi és vízi ökoszisztémák helyreállítása, hogy visszaálljanak az ökoszisztéma-funkciók, melyek a jóllétünkhöz nélkülözhetetlenek; (iii) hasznos rovarok (pl. beporzók) pusztulásának megállítása, hogy betölthessék szabályozó szerepüket; (v) faültetés oly módon, hogy természetszerű erdők jöjjenek létre, ne idegenhonos ültetvények; (vi) növényvédőszer használatainak csökkentése és kiváltása ökoszisztéma-funkciókkal, amikor a hasznos rovarok biztosítják a kártevők féken tartását. A meglévő kérdések és kutatói kapacitás hatékony

összekapcsolására új zöld pályázati kiírásokat javaslunk, amiknek feltétele kell, hogy legyen a multidiszciplináris megközelítés és a gyakorlatban hasznosítható innováció.

Terület és környezet hatása boreális időszakos tócsák növényi sokféleségéreSzórádi Zsófia¹, Demeter László², Csergő Anna Mária^{1*}¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Buda Campus, Növénytan Tanszék, Budapest² Pogány-havas Kistérségi Társulás, Csíkszereda, Románia* Előadó szerző: csergo.anna.maria@uni-mate.hu

A Kárpát-medence boreális időszakos tócsái értékes, sérülékeny vizes élőhelyek. Eredetük és a fajösszetételük alig ismert, és a biológiai sokféleségüket meghatározó ökológiai és földrajzi tényezők sem feltártak. Szigetszerű előfordulásuk miatt feltételezhető, hogy fajgazdagságukat részben a szigetbiogeográfiában jól ismert egyensúlyi dinamika is meghatározza, amelynek értelmében a nagyobb területű, kevésbé elszigetelt tócsák szükségszerűen nagyobb fajgazdagsággal rendelkeznek. Ugyanakkor a szárazföldi élőhelyszigetek fajösszetételét az azokat körülvevő élőhely-mátrix törvényszerűen befolyásolja, ugyanez tehát érvényes lehet az időszakos tócsák esetében is. Hipotézisünk vizsgálatára a Csíki-medence időszakos tócsáit választottuk ki, amelyek közül 48 tócsában már korábban felvételeztük a fajkészletet. Jelen munkánkban a következő kérdésre kerestünk választ: hogyan befolyásolja az időszakos tócsák fizikai tulajdonsága (területe) és természetes környezete (tengerszint feletti magassága, valamint az Olt folyó medrétől való távolsága) a növényi fajgazdagságot? A tócsák egymástól lényegesen eltérő időszakossága, valamint ökológiai jellege indokoltá tette a különböző növényi szociális magatartás-típusok válaszainak összehasonlító vizsgálatát is, feltételezve, hogy ezekre eltérő hatással vannak a mért változók. Vizsgálatunkban többszörös lineáris regressziót alkalmaztunk, amelyben a függő változót (fajszámot) és a független változók közül a tócsák területét log-skálán fejeztük ki, a további két független változót nem alakítottuk át.

A tócsák területe pozitívan, szignifikánsan befolyásolta az össz fajszám értékét, valamint az élőhely-specialisták, a kompetitorok, természetes pionírok és a védett fajok számát. Az össz fajszámra vonatkozó regressziós együttható ($z = 0,24 \pm SE 0,07$) valamivel meghaladta a szárazföldi élőhelyszigetekre jellemző leggyakoribb z értéket ($z_{\text{medián}} = 0,22$), azonban az ezen élőhelytípusban korábban mért határokon belül maradt (alsó-felső quartilis: 0,16–0,32).

A viszonylag kis tengerszintfeletti-magasságbeli különbségek miatt ez a változó nem befolyásolta szignifikánsan az össz fajszámot, ellenben a magasabban elhelyezkedő tócsákban jóval kisebb volt a zavarástűrők és a gyomfajok száma, illetve megnövekedett a specialista fajok száma.

Az ártér hatásnak köszönhetően az Olt folyó medréhez közelebb fekvő élőhelyeken szignifikánsan nagyobb volt a specialista fajok száma, amely az össz fajszám jelentős növekedését is eredményezte.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a legnagyobb növényi fajgazdagság az ártérhez közelebb eső és alacsonyabban fekvő, nagyobb méretű tócsákban képes kialakulni. A tócsák területe és az ártér közelsége pozitív hatással van a fajok természetességi spektrumára, de a magasabban fekvő tócsákat érinti a legkevésbé a zavarás. A vizsgált területek viszonylag természetes állapotú vizes élőhelyek, amelyek több védett és vízi specialista növényfajnak adnak együttesen otthont. A növényi sokféleségüket kialakító tényezők alapos ismerete előfeltétele azoknak az intézkedéseknek, melynek célja a tócsák megőrzése.

A kocsánytalan tölgy újulat fejlődése az örökerdő változatos fényviszonyai között

Csepányi Péter^{1*}, Ódor Péter², Tinya Flóra²

¹ *Pilisi Parkerdő Zrt., Visegrád*

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

* *Előadó szerző: csepanyi.peter@pprt.hu*

Hazánkban a folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodás már több mint két évtizede áll az erdőökológiai, erdészeti kutatás, az erdőgazdálkodói gyakorlat és az erdészeti oktatás érdeklődésének középpontjában. Több országban, melyek a kedvezőbb erdőklíma mellett főleg árnytűrő fafajokból álló fenyő-, vagy fenyő elegyes lombos erdőkkel rendelkeznek, már régebb óta kialakult a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás gyakorlata. Magyarországon az őshonos fafajok által dominált erdők gazdasági és ökológia szempontból is egyik legfontosabb fafaja a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*). Miközben a folyamatos erdőborítást biztosító örökerdő üzemmód területe egyre növekszik nálunk is, a gyakorlatban még nagy a bizonytalanság, hogy fényigényes tölgyfajokat milyen elegyarányban és milyen erdőművelési módszerekkel lehet megtartani ebben az erdőművelési rendszerben.

Munkánk során kocsánytalan tölgy csemeték fejlődését vizsgáltuk különböző fényviszonyok mellett, folyamatos erdőborítás alatt. Kérdésünk, hogy milyen mennyiségű fényre van szükség a faj biztonságos felújulásához örökerdő üzemmódban, és ez milyen méretű lékekkel érhető el. Feltételezzük, hogy megközelítőleg 20%-os fényintenzitás elegendő lehet, amely kisebb, néhány 100 m²-es lékek kialakításával már megvalósítható. Célunk, hogy a gyakorlati szakember számára is kidolgozható legyen, hogy eltérő körülmények között, adott termőhelyi és faállomány-viszonyok esetén mekkora lék biztosítja a szükséges fénymennyiséget a természetes úton megtelepedett kocsánytalan tölgy csemeték számára.

Az ismert örökerdő, illetve nem örökerdő üzemmódu, de jelentősebb kocsánytalan tölgy újulattal rendelkező idősebb faállományok alatt megkerestük a legjobb növekedésű fiatal kocsánytalan tölgy egyedeket. Megmértük magasságukat, töltmérőjüket, az éves hajtáshossz-növekményt, a rendelkezésre álló lék nagyságát, valamint a körülöttük található faállomány körlepősszegét. Ezenkívül a fiatal kocsánytalan tölgyek csúcsánál halszemoptikával mértük a fényviszonyokat, megadva a záródáshiány, a szórt és direkt fény relatív mennyiségét.

Vizsgálati eredményeink alapján a hajtásnövekedés maximuma 40%-os szórt fénynél (22%-os záródáshiány) mutatott maximumot, ezzel szemben a direkt fény mennyiségével lineárisan nőtt.

Ez alapján feltételezhető, hogy a kb. 20%-os záródáshiányt biztosító lékekben a kocsánytalan tölgyek magassági növekedése folyamatos, amennyiben a vadrágás elleni védelmük, illetve a konkurens vegetáció visszaszorítása biztosított. E fölötti fényintenzitás biztosítása nem szükséges, így folyamatos erdőborítás és az erdőklíma megőrzése mellett is lehetséges a kocsánytalan tölgy sikeres utánpótlása

A kutatást az NKFIH PD 134302 projekt támogatta.

A nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis* L.) elterjedésének története a Peszéri-erdőbenErdélyi Arnold^{1,2*}, Hartdében Judit³, Molnár Ábel Péter¹, Malatinszky Ákos¹, Vadász Csaba⁴¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő² Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest³ Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest⁴ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét* Előadó szerző: arnoldoooo@gmail.com

A nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) hazánkban a legagresszívebb, jelenleg is terjedőben lévő inváziós fajok közé tartozik. Jelen tanulmányunkban a Felső-Kiskunságban található Peszéri-erdő példáján keresztül mutatunk rá arra, hogy válhat a faj néhány évtized alatt általánossá és több ponton uralkodóvá egy 1003 hektáros erdőtümbben.

Az elterjedés-történet rekonstrukciójához irodalmi feltárómunkát végeztünk, továbbá interjúkat készítettünk a területet régóta ismerő személyekkel. 2017 és 2019 között teljes területi fedésben (25 m × 25 m-es háló) minden inváziós fajra kiterjedő terepi felmérést végeztünk (közel 14 000 felmérési egység). Emellett digitalizáltuk a terület 1958-tól elérhető, papíralapú üzemtervi adatait, s a már digitálisan elérhető erdőtervi adatokból, valamint a saját felmérésünk eredményeiből GIS adatbázist hoztunk létre. Ezek mellett a legnagyobb törzsátmérőjű példányok tőkorongján évgyűrűszámlálást végeztünk. Ezek a faegyedek az egyik régen lakott erdészház közvetlen szomszédságában, jól kivehető módon soros ültetési sorokban voltak megtalálhatók.

A Peszéri-erdő az 1730-as és az 1940-es évek között a Ráckevei Uradalom része volt. Az uradalom területén (a Csepel-szigeten) már az 1860-as évektől kísérleteztek a fajjal. Konkrét utalást azonban nem találtunk arra vonatkozóan, hogy a Peszéri-erdőben is ültették volna. A nyugati ostorfa első adata a Peszéri-erdőből az 1982. évi üzemtervben jelenik meg, egyszerre négy erdőrészletben. 1992-ben hat erdőrészletben jelzik, viszont ezek egyike sem fed át a korábbiakkal. 2002-ben gyakorisága ugrásszerűen megnövekszik, összesen 91 erdőrészlet leíró lapjain szerepel, és az erdő teljes területén szórtan előfordul. A 2016-os adatok szerint 137 erdőrészletben van jelen, továbbá két esetben a fajfajlistában (min. 5%-os elegyarányban) is megtalálható. Saját felmérésünk azonban közel mindegyik erdő- és egyéb részletből kimutatta (286/289), továbbá ezek negyedében tömegessége is számottevőnek mondható. A tőkorongok alapján a vizsgált egyedek egykorúnak bizonyultak, az évgyűrűszámlálás 75 (± 5) évet eredményezett, azaz kijelenthető, hogy a nyugati ostorfa legalább az 1940-es évek óta a területen van. Az üzemtervi adatok valamint a megkérdezett személyek egybehangzó elmondásai alapján azonban csak az ezredforduló körül kezdett tömegessé válni. Megtudtuk továbbá, hogy az 1980-as és 1990-es években még ritkán, eseti jelleggel ültették. Ennek nyomát egy helyszínen azonosítottuk, de több ponton is valószínűsítettük (jellemzően buckahátak-, oldalak).

Munkánkban rámutatunk a faj rendkívül gyors terjeszkedésére, ami természetesen nem csak a Peszéri-erdő sajátossága. Emellett felhívjuk a figyelmet az üzemtervi adatok e tekintetben nem 100%-os megbízhatóságára, mert a nyugati ostorfa a madár-vektorok révén biztos, hogy sokkal több helyen és régebben megjelenhetett, mint az első üzemtervi említés éve.

Inváziós fajok első megjelenési helyszíneinek (primer fertőzési gócinak) finom léptékű meghatározása a Peszéri-erdőben

Erdélyi Arnold^{1,2*}, Knakker Balázs³, Hartdében Judit⁴, Malatinszky Ákos¹, Vadász Csaba⁵

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő

² Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest

³ Pécsi Tudományegyetem, Grastyán Endre Transzlációs Kutatási Központ, Pécs

⁴ Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest

⁵ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

* Előadó szerző: arnoldoooo@gmail.com

A biológiai inváziók dinamikájának vizsgálatában a történeti háttér feltárása (pl. a tömb szintű megjelenés helye és ideje) fontos információkat szolgáltat, de a legtöbb kérdés megválaszolása gyakran csak bizonyos megkötésekkel lehetséges. Jelen tanulmányunkban a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) (NYO), a kései meggy (*Padus serotina*) (KM), a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) (BL) és a zöld juhar (*Acer negundo*) (ZJ) esetében hat szempont alapján kíséreltük meg azonosítani az elterjedésük kiindulópontjait a Felső-Kiskunságban található Peszéri-erdő 1003 hektáros erdőtümbjében.

Felkutattuk az elérhető és elfekvő irodalmi forrásokat (1), interjúkat készítettünk több, a területet régóta ismerő személlyel (2), a nyugati ostorfa esetében továbbá a legidősebb törzsek döntését követően évgyűrűszámolást végeztünk (3). Az 1958-tól elérhető papíralapú erdészeti üzemtervek leíró lapjait digitalizáltuk, és a négy faj adatait leszűrtük (4). A vizsgálati területet teljes területi fedésben (25 m × 25 m-es háló), 2017 és 2019 között mértük fel külön-külön mind a négy fajra, két átmérő-osztályban, eltérő adatgyűjtési módszerrel (DBH ≥ 5 cm csoport esetében tőszámolással, illetve magonc-kort túlélés és DBH < 5 cm csoport esetében ordinális skálán becsléssel) (5). A közel 14 000 felmérési egységben gyűjtött adatokra alapozva általánosított additív modellek (GAM) segítségével fajonként azonosítottuk a jelenlegi legnagyobb összefüggő és átlagosan magas tőszámértékekkel jellemezhető gócpontokat (6). Utóbbi használatával retrospektív módon azonosíthatók az elsődleges források helyszínei, mert – hipotézisünk szerint – az adott térléptékben vett jelenlegi legnagyobb gócpontok általában a legelső előfordulás(ok) környezetében fordulnak elő.

Az irodalmi forrásokból egyedül a KM-nek került elő biztos bekerülési adata. A fajt először 1937-ben ültették a Peszéri-erdő kísérleti erdőrészletébe. A BL első adata szintén az 1930-as évek végéről, egy szomszédos erdőrészletből származik. A NYO legkésőbb az 1940-es években már a területen volt, és valószínűleg szintén ültették. A legidősebb, egykorú – és több helyen még jól kivehető módon – soros állományában mintázott egyedei 75 (± 5) évesnek bizonyultak. A ZJ először két lokalitásban, az 1958-as leíró lapokon szerepel. A teljes területi fedésen alapuló felmérésünk mind a négy faj esetében számos, változatos alakú és kiterjedésű gócpontot eredményezett. A modellek a ZJ és a BL esetében az első dokumentált előfordulásokat jól közelítő helyeken jelezték a jelenlegi legnagyobb gócpontokat. Elmondható, hogy a két lependékes faj recens előfordulási és tömegességi viszonyainak maximumai az egykori kiindulási pontokat tükrözik. A KM és a NYO esetében a dokumentált helyszínek szintén megjelentek, de a legfőbb gócpontok azoktól viszonylag távol estek. Ennek oka egyrészt kereshető a madár-vektor általi terjesztésben (a magok gyorsabban távolabbra juthatnak), másrészt megtudtuk, hogy a két fajt eseti jelleggel még ültették az 1980–1990-es években is a területen.

A *Cladonia foliacea* zuzmófaj extrém tűrőképességének igazolása különböző populációkból származó mintákon végzett hosszú távú terepi kísérletbenFarkas Edit^{1*}, Engel Rita¹, Sinigla Mónika², Szabó Krisztina¹, Veres Katalin¹¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót² Magyar Természettudományi Múzeum Bakonyi Természettudományi Múzeuma, Zirc* Előadó szerző: farkas.edit@ecolres.hu

Előzetes vizsgálataink kimutatták, hogy a *Cladonia foliacea* zuzmófaj elsődlegesen túléli, ha a fényvédelemben, esetenként növényi, állati vagy gomba-kártevők elleni védelemben szereplő másodlagos zuzmóanyagait száraz állapotban tartott telepeiből acetonnal kioldjuk. A telepek életképességét klorofill fluoreszcencia kinetikai mérésekkel igazoltuk, és megállapítottuk, hogy az elviselt acetonos kioldás időtartama minden korábban vizsgált, nedvesebb élőhelyről származó fajénál hosszabb volt. A hosszú távú kísérlethez homoki gyepből (Vácrátót) és mészkő-sziklagyepből (Bakony) vett mintákat kezeltünk acetonnal 2017 őszén. A csökkentett zuzmóanyag-tartalmú és kontroll mintákat az Ökológiai Kutatóközpont Nemzeti Botanikus Kertjének (Vácrátót) kísérleti területén helyeztük el három évre, félévenkénti visszagyűjtési periódusokkal. A Vácrátóton gyűjtött mintákat három méretkategóriában alkalmaztuk (gondolva a faj teleptörmelékes vegetatív szaporodási lehetőségére is), a bakonyi mintákat csak teljes telepként. A Vácrátóton visszahelyezett teljes telepek a bakonyi minták kontroll vizsgálataiként is szerepeltek egyúttal. A HPLC-PDA folyadékkromatográfiával mért uzneasav- és fűmár-proto-cetrárisav-tartalom egyre csökkenő különbséget mutatott az acetonnal kioldott és kontroll minták között. A klorofill fluoreszcencia kinetika mérése szinte azonosan jó állapotot jelzett minden mintánál. Eredményeink alátámasztják a faj toleranciájáról nyert eddigi ismereteinket, illetve megerősítik, hogy adott faj esetében is érdemes különböző élőhelyekről származó populációk válaszait összehasonlítani ahhoz, hogy ha a térben és időben változó környezet hatását meg szeretnénk ismerni. Kutatásainkat az NKFI K 124341 pályázat támogatta.

Másodlagos zuzmóanyagok hatása rovar-vektorokra és az általuk hordozott emberi kórokozókra – Irodalmi áttekintés

Arthur Muhoro¹, Farkas Edit^{2*}

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: farkas.edit@ecolres.hu

Az inszekticidként alkalmazott vegyszerek és az egysejtű kórokozók esetén alkalmazott gyógyszerek számos nem kívánt hatással rendelkeznek (pl. nem célzott organizmusokra is hatnak, rezisztencia alakulhat ki), ami a kevésbé veszélyes természetes anyagok használatát helyezi előtérbe. Olyan zuzmókra irányult figyelmünk, amelyek másodlagos anyagcsere-termékei potenciális inszekticid és antiprotozoális szerként szerepelhetnek a jövőben. Öt fő szakirodalmi adatbázisban folytattunk kereséseket, amelyekben 27 folyóirat-publikációt találtunk. A tanulmányokat a rovar- és zuzmócsoport rendszertani hovatartozása, a bioaktív zuzmóvegyület típusa, az alkalmazás módja, valamint a hatás mértéke alapján értékeltük. Mindezidáig mintegy 50 zuzmófaj kivonataival foglalkoztak. Az egysejtűek hat fajba tartoztak, a rovarok között öt szúnyogfajt, azok három különböző lárva-állapotát tesztelték, az egysejtűek között is három különböző fejlődési állapotot vizsgáltak zuzmóanyagok iránti érzékenységük szempontjából. Megfigyelték az egysejtű parazitákon bekövetkezett élettani és morfológiai változásokat is. Egyidejűleg több zuzmóanyagot is tartalmazó nyers zuzmókivonatokat alkalmaztak sikeresen, illetve hét különböző zuzmóvegyület hatását igazolták. A WHO által előírthoz közeli értékekkel rendelkező anyagokat nyilváníthatják potenciális inszekticiddé. Az eddigi eredmények laboratóriumi vizsgálatokon alapultak, a jövőben azonban elkerülhetlenné válik, hogy a vizsgálatokat egyre közelebb hozzák a gyakorlati alkalmazáshoz, hogy a valódi életközeli helyzetekben történő kipróbálásra is sor kerülhessen. Kutatásainkat a Stipendium Hungaricum ösztöndíj és az NKFI K 124341 pályázat támogatta.

Egy tengerparti növényfaj hódító útja a kontinentális Európába

Fekete Réka^{1*}, Haszonits Győző², Schmidt Dávid², Bak Henrietta¹, Vincze Orsolya^{3,4},
Süveges Kristóf¹, Molnár V. Attila¹

¹ Debreceni Egyetem, Növénytani Tanszék, Debrecen

² Soproni Egyetem, Növénytani és Természetvédelmi Intézet, Sopron

³ Ökológiai Kutatóintézet, Vízi Ökológia Intézet, Vizes Élőhelyek Funkcionális Ökológiai
Kutatócsoport, Debrecen

⁴ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Kolozsvár

* Előadó szerző: feketereka722@gmail.com

Az idegenhonos fajok terjedése az úthálózat és a forgalom növekedésével világszerte egyre ismertebb és kutatótobb jelenség. Az útkarbantartási gyakorlatok, mint a téli csúszásmentesítő sózás elősegítik sótűrő (halofil) növényfajok út menti terjedését. Jó példa erre a tengerparti halofiton, a *Plantago coronopus*, amely a közelmúltban utak mentén eljutott Európa több kontinentális régiójába, így hazánkba is. Jelen vizsgálatban ezen faj utak mentén történő sikeres terjedésének a hátterét szeretnénk volna megismerni. Ehhez egy tematikus szakirodalom-keresés keretében több, mint 200 összegyűjtött tanulmány alapján összegeztük a közelmúltbeli kontinentális terjedését, illetve a terjedés sebességét az európai közutak mentén. Tematikus út menti mintavételezést végeztünk az őshonos és idegenhonos régió út menti előfordulásainak összehasonlításához, továbbá egy csíráztatásos kísérlet keretében vizsgáltuk a faj sótűrését. Eredményeink azt mutatták, hogy a faj szignifikánsan gyakoribb a Mediterráneumban (őshonos régiójában), mint hazánkban, ugyanakkor az egyes mintavételi helyek állomány nagyságaiban nem voltak szignifikáns különbségek, ami az utak menti hasonló termőhelyi viszonyokkal magyarázható. Kimutattuk, hogy a só (NaCl) szignifikánsan negatívan hat a csírázásra, illetve, hogy a faj magvainak csírázásához a só nem szükséges. Továbbá, a korábban út menti talajban tapasztalt sótartalomnál jóval magasabb koncentráción is képes csírázni, tehát az út menti sótartalom úgy tűnik, nem limitálja a terjedését. Ugyanakkor R-stratégizmus, igen magas magprodukciós képesség, illetve az edényes növényfajok közt ritkának számító tulajdonság, a magdimorfizmus jellemzi. Ez utóbbi pedig igen fontos lehet a többféle környezeti viszonyhoz való alkalmazkodásban. Figyelembe véve a gyors keleti irányú terjedését, a közeljövőben további előfordulásokra lehet számítani, akár a környező országokban is. Bizonyos, újonnan meghódított területeken mint inváziós fajt tartják számon, így a Kárpát-medence szikeseinek régióját elérve akár fenyegetést jelenthet őshonos szikes közösségeinkre, ezért fontosnak tartjuk az állományainak nyomon követését.

Klímváltozás és refúgiumok: a Nyugat-Mecsek töbreinek „refugiális kapacitása”Frei Kata^{1*}, Tölgyesi Csaba¹, Barta Károly², Bátori Zoltán¹¹ *Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged*² *Szegedi Tudományegyetem, Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék, Szeged** *Előadó szerző: freikata98@gmail.com*

A klímaváltozás napjaink egyik legmeghatározóbb globális természet- és környezetvédelmi problémája. A következtében kialakuló folyamatos felmelegedés veszélyezteti a Föld biodiverzitását. Mivel a legtöbb erdei növényfaj viszonylag állandó környezeti körülményekhez adaptálódott, a globális felmelegedés komoly veszélyt jelent a fennmaradásukra. A klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak elkerülése érdekében egyes növényfajok a számukra megfelelő klímával rendelkező területekre, ún. refúgiumokba húzódnak. Ilyen refúgiumok például a karsztos területek jellegzetes felszínformái, a töbrök is. A Mecsek 12 nagyméretű töbrének (É-i, D-i kitettség, és töböralj) és a környező platónak a növényzetét, mikroklímáját és talajtani tulajdonságait vizsgáltuk. A töbrök különböző részein és a platókon 2 m × 2 m nagyságú kvadrátokban becsültük az edényes növényfajok százalékos borításértékeit, tavaszi és nyári aszpektusban. Ugyanezekben a helyszíneken mikroklímát mértünk, valamint talaj-mintavételezés is történt. A kutatás legnagyobb újdonságát a hosszabb távú talajnedvesség-mérések jelentik, melyek fontos információkkal szolgálhatnak ezen felszínformák refugiális kapacitásával kapcsolatban. Az elemzés során meghatároztuk az egyes helyszínek diagnosztikus fajait, s a mért környezeti változókat és a növényzeti mintákat együtt is elemeztük (db-RDA segítségével). Az eredmények azt mutatják, hogy a mecseki töbrök növényzete és az azt meghatározó abiotikus háttér jelentősen különbözik a környező platótól. A nagyobb méretű töböralkak (átmérő >100 m) a platóhoz képest hűvösebb mikroklímával rendelkeztek, és talajnedvességük is nagyfokú állandóságot mutatott hónapokon keresztül (még a legmelegebb és legszárazabb időszakokban is), ezzel folyamatosan hűvös és nedves mikroélőhelyet biztosítva a növényfajok számára. Ezek alapján feltételezhetjük, hogy a nagyobb mecseki töbrök a jelenlegi klímaváltozás során refúgiumként funkcionálhatnak a hideg- és nedvességkedvelő növényfajok számára, ezért megőrzésük kiemelt fontosságú. A vizsgálatokat az NKFIH K 124796 kutatási témapályázat támogatta.

Szükséges, de nem elégséges – Az avarborítás csökkentésének hatásai egy felhagyott kékperjés lápréten

Fülöp Bence^{1,2*}, Bódis Judit¹, Lábadi Vivien¹, Mészáros András², Pacsai Bálint¹, Svajda Petra¹, Valkó Orsolya³, Kelemen András³

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédeleml Biológia Tanszék, Keszthely

² Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Csupok

³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót

* Előadó szerző: 9112bence@gmail.com

Közép-Európában számos gyepterületet fenyeget a hagyományos művelés felhagyása, ami avarfelhalmozódáshoz, a kompetítor pázsitfűvek és fűszárúak valamint özönfajok felszaporodásához vezet, ami hosszú távon a biodiverzitás csökkenését okozza. A hagyományos tájhasználat (kaszálás vagy legeltetés) újbóli bevezetése lehetőséget teremthet arra, hogy a felhagyás negatív következményeit visszafordítsuk. Ez azonban a jelenlegi társadalmi-gazdasági helyzetben komoly kihívást jelent, különösen a gyenge minőségű takarmányt nyújtó élőhelyek, például a kékperjés láprétek esetében.

Vizsgálatainkat a Bakonyalján, a Nyirádi Sár-álló kiszáradó kékperjés láprétegen végeztük, ahol a felhagyás következtében erős avarosodás, cserjésedés, a nádképi kékperje, a siskanádtippán és a magas aranyvessző borításának megnövekedése vált jellemzővé. Alapállapot-felmérést végeztünk 2019-ben, majd megvizsgáltuk az említett veszélyeztető tényezők és különböző természetességi mutatók (Shannon-féle diverzitás, lágyszárú fajgazdagság, dudvaneműek borítása és virágzó hajtásainak száma, a természetességi érték és a takarmány-érték) kapcsolatát. Terepi kísérleteink során (2020-ban) a BACI (Before-After-Control-Impact) elrendezést alkalmaztuk, hogy tanulmányozzuk a hagyományos (kaszálás) és két alternatív (szárzúzás, égetés) kezelést, valamint a kezelés hiányának (kontroll) hatását a veszélyeztető tényezőkre és a természetességi mutatókra. Az eredmények értékelése során lineáris kevert modelleket használtunk.

Eredményeink alapján összesen tíz védett növényfaj fordult elő a kvadrátokban 2019-ben, a leggyakoribb a dunántúli sás volt. A faj borításértékei és a frekvenciája is nőtt a 2020-as évben főként a szárzúzott és az égetéssel kezelt területeken. A lápi nyúlfarkfű a kaszálásra, míg a szarvashagyma a kaszálásra és a szárzúzásra is kedvezően reagált, de a kontroll területen is több volt belőlük 2020-ban, mint az előző évben.

A kékperje az első vizsgált évben szinte minden területen jelentős borítású volt, és a kezelések hatására sem változott a borítása. A magas aranyvesszőnek a második vizsgált évben minden területen csökkent a borítása, legjelentősebben a szárzúzott részekben.

A kékperje, mint domináns faj volt a legjelentősebb negatív hatással a természetességi mutatókra, a hat vizsgált változóból négyet érintve. Az avar hatása három mutatóra is szignifikánsan negatív volt. A kaszálás és az égetéssel kezelt területek egyaránt csökkentették az avar mennyiségét, de a kékperje borítását (ami a természetességi indikátorok legerősebb negatív prediktora volt) egyik kezeléstípus sem befolyásolta. A kezelések hatását nem tudtuk kimutatni a természetességi mutatókra. Lehetséges, hogy több időre és több kezelésre van szükség a természetességi mutatókban észlelhető pozitív változások megfigyeléséhez, de az is magyarázat lehet, hogy az alkalmazott kezelések nem hatottak a legerőteljesebb veszélyeztető tényezőre, azaz a kékperje túlzott borítására. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy ha több

veszélyeztető tényező is van egy gyepterületen, akkor a természetvédelmi kezelések tervezése előtt fontos meghatározni, hogy ezek közül melyik a legjelentősebb.

Ektomikorrhizas gombaközösségek diverzitásának és összetételének tájökológiai jellemzése a Bükk-hegység erdőtípusaiban környezeti DNS minták alapján

Geml József^{1*}, Sulyok József²

¹ Eszterházy Károly Egyetem, MTA-EKE Lendület Környezeti Mikrobiom Kutatócsoport, Eger

² Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

* Előadó szerző: jozsef.geml@gmail.com

Az ektomikorrhizas (EM) gombák a mérsékelt erdők ökoszisztémáinak ökológiai és kulturális szempontból egyik legfontosabb gombái. Alapvető fontosságúak az erdei ökoszisztémák működéséhez és a zavarásokkal szembeni ellenálló-képességéhez, mivel a legtöbb erdei fafaj, különösen a Betulaceae, a Fagaceae és a Pinaceae képviselői túléléséhez nélkülözhetetlenek az EM gombákkal létesített gyökérkapcsolatok. A Kárpát-medencében az EM gombákat főként termőtestek alapján vizsgálták, és a már meglévő adatok alapján is nyilvánvaló, hogy a gombák egyik fajgazdag csoportját alkotják. Azonban az ECM gombák sokféleségét és összetételét, valamint az ezeket formáló környezeti tényezőket a legtöbb pannóniai erdőtípusban még nem vizsgálták. Az itt bemutatott, a Bükk-hegységben található zonális és a jelentősebb edafikus erdőtársulásokból mintavételezett, talaj DNS adataink hazánkban példátlan betekintést nyújtanak az EM gombák sokféleségére, előfordulására és élőhely-preferenciáira vonatkozóan. A 11 erdőtípust reprezentáló 62 mintavételi helyen 63 EM gombás nemzetség 1234 genotípusának minták közötti eloszlása alapján hasonlítottuk össze az egyes erdőtípusokban található gombaközösségek diverzitását és összetételét sokváltozós statisztikai elemzésekkel. Ezenkívül új eredményeket mutatunk be az abiotikus és biotikus környezeti tényezők EM gombák közösségeinek sokféleségére és összetételére gyakorolt hatásairól. Az eredmények azt sugallják, hogy az ECM gombák a helyi környezeti viszonyokra erősen reagáló szervezetek közé tartoznak, ami lehetőséget kínál az élőhelyek természetes állapotának felmérésére és az időszakos értékelésekre.

Tokaj-Hegyaljáról származó korai újkori szőlőmagleletek mikrobaközösségének feltárása

Gottschall Gerda Georgina^{1*}, Tánicsics András², Gyulai Ferenc³, Kriszt Balázs¹

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Környezetbiztonsági Tanszék, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Molekuláris Ökológia Tanszék, Gödöllő

³ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológia Tanszék, Gödöllő

* Előadó szerző: gerdageorgina@gmail.com

A bortermő szőlő már az egészen korai idők óta nagy szerepet tölt be az emberi társadalomban és kultúrában, azonban a különböző patogén gombák és baktériumok nagy kárt tehetnek a termésben. Az aszúsodás folyamatához elengedhetetlen bizonyos baktérium- és gombaközösségek jelenléte, az viszont nem ismert, hogy mióta vannak ott jelen a biológiai folyamat lezajlásához szükséges mikroszervezetek, valamint, hogy a napjainkban domináns mikrobák milyen faji egyezőséget mutatnak a Tokaj-Hegyalján a közel háromszáz éve termesztett történeti szőlőfajták mikrobaközösségein belül.

A mintáim az aszúbor készítés kezdeti szakaszából, azaz a 17. század közepéből származnak. A tokaj-hegyaljai feltárás során a szőlőmag mintáim 2,5 m mélységből talajréteggel együtt lettek kiemelve. Kutatásom célja, hogy összehasonlítsam a múltbéli és recens must, ill. aszúsodás folyamatában szerepet játszó mikrobaközösségeket, valamint feltárjam az azonosságok és esetleges eltérések lehetséges okait. A mintákból határhígításos módszert használva agarlemez felületére szélesztettem, majd a különálló telepek differenciálódását követően azokból tiszta tenyészeteket hoztam létre, melyeket a 16S rRNS régió alapján Sanger-szekvenálás segítségével faji szinten azonosítottam.

Az általam tenyésztésbe vont baktériumtörzsek közül számos a *Streptomyces* nemzetségbe tartozott. Korábbi kutatások említik, hogy a különféle növényi gazdaszervezetekből származó *Streptomyces*-ek sok új antibakteriális vegyületet termelnek, például koronamicineket, melyek hatásosak lehetnek a növényi patogén, többek között a *Phytophthora* nemzetségbe tartozó penészgombák ellen. A tenyésztett baktériumok közül a *Streptomyces leeuwenhoekii* antimikrobiális hatásait többen bizonyították. Az izolált *Streptomyces* törzsek közül több is potenciálisan termelhet olyan másodlagos metabolitokat, melyek hatásosak lehetnek növénybetegségeket okozó baktériumok és gombák ellen.

A továbbiakban a szőlőmag-mintáim mikrobaközösségének diverzitását T-RFLP módszer segítségével, valamint újgenerációs szekvenálás segítségével szeretném vizsgálni és összevetni a ma létező azonos, vagy fajta-hasonlóságot mutató szőlők magmintáival. A kutatás eredményeképpen megismerésre, leírásra és adatbázisba kerül Tokaj-Hegyalja, egyben az ország eddig ismert legkorábbi, a szőlőtermesztéshez kapcsolódó mikrobaközössége. Az eredmények várhatóan új adatokat szolgáltatnak a Kárpát-medence szőlőtermesztésének történetéhez.

A *Batrachochytrium dendrobatidis* gomba fertőzésének hatása három hazai kétéltűfaj stresszhormon-szintjére

Holly Dóra^{1,2*}, Boros Zsófia¹, Üveges Bálint², Ujszegi János², Kásler Andrea^{1,2}, Herczeg Dávid², Szabó Krisztina³, Hettyey Attila^{2,4}

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

² ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Lendület Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest

³ Debreceni Egyetem, Klinikai Immunológiai Tanszék, Debrecen

⁴ Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest

* Előadó szerző: dora.holly@gmail.com

A világszerte elterjedt *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) gomba okozta kitridiomikózis nevű betegség kétéltűek tömeges pusztulásaival hozható kapcsolatba. Habár a fertőzés sok faj esetében nem vezet közvetlenül az egyedek elpusztulásához, lehetnek rejtett, káros következményei, mint például a stresszhormonok koncentrációjának krónikusan megemelkedett szintje, amely egyaránt csökkentheti az egyedek szaporodási sikerét és hosszabb távú túlélési esélyét. Kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy három hazai kétéltűfaj (barna varangy, *Bufo bufo*; erdei béka, *Rana dalmatina*; zöld levelibéka, *Hyla arborea*) két egyedfejlődési stádiumában (ebihal vagy átalakult egyed) a Bd-fertőzés hatására megemelkedik-e a fő stresszhormon, a kortikoszteron szintje, és ha igen, lehet-e a hormonszint megváltozásából megbízhatóan következtetni az egyedek Bd-fertőzöttségére, vagy akár a fertőzöttség intenzitására. A kortikoszterontermelést az egyedek véréből mértük, majd a hormonmennyiséget ELISA segítségével határoztuk meg, a tényleges Bd-fertőzöttséget és annak intenzitását pedig qPCR-rel ellenőriztük. A Bd-fertőzés stresszhormon-termelésre kifejtett hatásának felderítése mellett az is motiválta kísérletünket, hogy az eddigi prevalencia-bebecslésre alkalmazott destruktív módszereket (ebihalaknál a szájképlet kivágása, átalakult egyedeknél lábujj levágása vagy swab használata) helyettesítsük egy nem-destruktív, kortikoszteron-szint mérésén alapuló módszerrel. Eredményeink alapján az erdei békák és a zöld levelibékák kortikoszteron-termelésére egyik vizsgált életstádiumban sem volt szignifikáns hatása a Bd-fertőzésnek. Ugyanakkor a barna varangyoknál mind az ebihalakban, mind az átalakult egyedekben fokozódott a kortikoszteron termelése a Bd-fertőzés hatására. Habár a Bd-vel kísérletesen megfertőzött barna varangyok szignifikánsan több kortikoszteront termeltek, mint a nem-fertőzött egyedek, jelentős átfedés volt a két csoport között, ezért a kortikoszteron-szint mérése a barna varangyok esetében sem alkalmazható megbízhatóan a Bd-prevalencia becslésére. A kortikoszteron-termelés fajok közötti különbségei és a Bd-fertőzés hatására bekövetkező fajfüggő változásai hátterének felderítéséhez további vizsgálatokra van szükség.

A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4 kódszámú Bolyai+ pályázata, valamint a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH K 124375) anyagi támogatásával végeztük.

Ászkarák- (Oniscidea) fajok eloszlása egy urbán gradiens mentén (Budapest példája)

Hornung Erzsébet*, Stefano di Pietro

*Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest** Előadó szerző: elisabeth.hornung@gmail.com

A városiasodás hatásaira vonatkozó tanulmányok központi kérdése a fajgazdagság („species richness”), a fajok élőhely szerinti eloszlása és azok faj-együtteseinek összetétele. Általában nem esik szó a diverzitás mögötti minőségi változásról, a fajok elterjedésbeli, ökológiai jellegéről. A szárazföldi ászkarákat (Oniscidea) modell taxonként használva kerestünk általánosan használható indikátorokat urbanizációs gradiens menti eloszlásukra. Példaként a viszonylag jó feltárt Budapest irodalmi és saját gyűjtésű adatait használtuk fel. Kérdésünk volt, hogyan tükrözi az egyes fajok megjelenése és azok természetessége azt a zavarást, amit a beépítettség, a zöldfelületek megléte, illetve hiánya jelent. Az urbanizáció fokának jellemzéséhez, az elemzésekhez műholdfelvételek felszínborítottság („CORINE land cover”) adatait használtuk (Semiautomatic Classification Tool [SCP] for QGIS). Felvételi egységeink egy km²-esek voltak, ahol a természetes és a beépített, fedett területek arányát vettük alapul. A fizikai gradienst a biológiai adatokkal vetettük össze. Adatelemzéshez a faj–terület görbéket használtuk. Ennek egyenletében a tengelymetszet a fajszámra, a görbe meredeksége a turnover értékeire utal. A fajegyüttesek természetességi minősítésére az átlagos ritkasági indexet (ARI) használtuk. Budapest faunája magas fajgazdagságot mutat (29 faj), ami összefüggésben van a parkok, zöldfelületek mint ökológiai szigetek jelenlétével. De ugyanakkor magas kicserélődési ráta jellemzi: az urbanizáció/beépítettség növekedésével a natív fajok eltűnnek, és helyüket széles elterjedésű, kozmopolita, szinantróp és behurcolt fajok veszik át, csökkentve a faj-együttesek ökológiai, természetességi értékét. Kimutatható egy határozott urbán – szuburbán – természetközeli élőhelyi és fajösszetétel-beli gradiens. Az ARI értékek szignifikáns beépítettség-függése igazolja az urbanizáció természetességre tett negatív hatását.

Töbrök természetvédelmi jelentősége szárazföldi ászkarákok példájánHornung Erzsébet^{1*}, Sólymos Péter², Vilisics Ferenc³, Gallé Róbert⁴, Bátor Zoltán⁵¹ Állatorvostudományi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Budapest² University of Alberta, Department of Biological Sciences, Edmonton, Kanada³ Független kutató, Helsinki, Finnország⁴ Ökológiai Kutatóközpont, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót⁵ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged* Előadó szerző: elisabeth.hornung@gmail.com

A töbrök vagy dolinák mészkőhegységeink gyakori és jellegzetes felszíni karsztformái. Felszíni átmérőjük néhány métertől több száz méterig terjed. Mélységük is igen változatos, bennük gyakran víznyelők vagy olykor zsombolyok nyílnak. Mélységükkel határozott vertikális mikroklimatikus gradienst jelentenek (“negatív hegyek”), lefelé emelkedő páratartalommal és csökkenő hőmérséklettel. A töbrök alján jelentős avarfelhalmozódás lehet, ami a mikroklimával együtt menedék-mikrohabitatokat jelent a kiszáradásra érzékeny, magas nedvesség- és páratartalmat igénylő mezo-, makroméretű gerinctelenek – így a szárazföldi ászkarákok (Oniscidea) – számára. Jelen tanulmányunkban az Aggteleki Nemzeti Park (ANP, Kishegy; kézi időgyűjtés), illetve a Mecsek hegység (Orfű környéke; talajscsapdázás) töbreinek ászkafaunáját hasonlítottuk össze fajgazdagság, faj-átfedés, a fajok és az élőhely természetessége alapján. Az ANP 16 töbréből tíz, míg a Mecsekből 12 töbrő két-két mintahelyéről öt faj jelenlétét tudtuk igazolni. A töbrök faunája eltér a környező mátrixétől fajösszetételében, de legalább a fajok abundanciájában, dominanciájában. A két, egymástól távol eső régió hasonló geológiájú, topográfiájú területei két közös fajjal rendelkeztek (*Protracheoniscus politus*, *Trachelipus ratzeburgii*). Mindkét régióban kiemelkedő a szűktűrűsű, nedvességigényes fajok magas aránya. A fajszám különbözősége adódhat az eltérő gyűjtési technikákból, míg a fajok kis átfedése állatföldrajzi okokkal, a fajkészlet eltéréseivel magyarázható. A fajok mindegyike természetesnek bizonyult ökológiai jellegét tekintve, antropogén hatás nem érvényesült. A fajok természetességi indexei alapján (TINI) az élőhelyek átlagos ritkasági indexe ($ARI = \sum TINI / \text{fajszám}$) magas, 17,9, ill. 16,6 (a maximális érték 20 lehet). A töbrök az érzékeny fajoknak menedékkül szolgálnak, így ezek a karsztformációk kiemelt természetvédelmi jelentőséggel bírnak.

A mezei pocok (*Microtus arvalis*) demográfiai fázisainak jelentősége a gyöngybaglyok (*Tyto alba*) táplálékfogyasztására agrár- és természetközeli élőhelyekben gazdagabb területek összehasonlításában

Horváth Adrienn*, Maurer Máté, Horváth Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológiai Tanszék, Pécs

*Előadó szerző: horvath.adrienn.1989@gmail.com

A gyöngybagoly (*Tyto alba*) kifejezetten érzékenyen reagál a környezeti változásokra. Elsősorban éjszakai aktivitású kisméretű fegyverfogyasztó, zsákmányolási stratégiáját azonban nemcsak a prédafaj abundancia-viszonyai határozzák meg, hanem az intenzív művelésű mezőgazdasági területek kiterjedése, illetve a tájhasználatban bekövetkező változások is hatással vannak a baglyok vadászatára. A gyöngybagoly fő tápláléka a mezőgazdasági kártevő mezei pocok (*Microtus arvalis*), amely faj létszáma többéves ciklusokat mutat, amely során 3-5 évente gradációs csúcs, majd a népesség összeomlása jellemző.

Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy a 2015 és 2019 közötti időszakban agrár- és természetközeli élőhely-dominanciájú területek összehasonlításában a mezei pocok eltérő demográfiai fázisaiban van-e különbség a gyöngybaglyok zsákmányfogyasztása között. A tájkompozíció vizsgálatát a költőhely (adott település) körüli egy km sugarú kör területére vonatkoztattuk, amihez a digitalizálást QGIS programmal végeztük. A lehatárolt tájhasználati kategóriák (nyílt természetes élőhelyek, mezőgazdasági területek, vizes élőhelyek, erdők, épített [urbán] területek) alapján hat mezőgazdasági művelésben domináns és hat természetes élőhelyekben gazdag vadászterület adatait használtuk fel az elemzéshez. A taxonok dominancia-sorrendjét fajgyakorisági hisztogramok alapján, míg az egyes taxonok megoszlásának összehasonlítását homogenitás-teszttel értékeltük. A mezei pocok demográfiai fázisaiban jellemző gyakorisági értékek közti különbséget Kruskal-Wallis medián teszttel vizsgáltuk. Elemeztük a fajgazdagság két élőhelyi környezet, valamint a demográfiai fázisok közötti különbségét. Végezetül a köpetekből kimutatható mezeipocok-gyakoriság és a baglyok táplálékösszetételének diverzitása közötti összefüggést lineáris regresszió-analízissel vizsgáltuk.

Minden esetben a mezei pocok volt a leggyakoribb zsákmány, ennek megfelelően a nagyobb taxonokat tekintve a pocokfélék abundanciája volt a legnagyobb, amely a demográfiai csúcs időszakában az agrárterületeken volt a legkifejezettebb. A fajgazdagság a természetközeli élőhelyfoltokban gazdag területeken, az összeomlás fázisában volt a legnagyobb, míg az agrárterületeken a demográfiai csúcs fázisában a legalacsonyabb. Mindkét területen szignifikáns negatív lineáris regressziót mutattunk ki a mezei pocok abundanciája és a táplálékösszetétel diverzitása között.

Eredményeink alátámasztották, hogy a gyöngybaglyok táplálékösszetétele függ a mezei pocok mint fő préda demográfiai fázisától, valamint a vadászterület minőségétől, amelynek lényeges komponense az itt előforduló zsákmányfajok abundanciája és hozzáférhetősége. Elemzéseink megerősítették, hogy agrártájban a mezeipocok-populáció ciklusának minden fázisában e fő zsákmány nagyobb arányú fogyasztása jelentős tényező a gyöngybaglyok rágszálókontrollban betöltött szerepében.

Különböző erdészeti beavatkozások hatása egy pilisi gyertyános-tölgyes aljnövényzetére: finom térléptékben vizsgált válaszok a Pilis Üzem mód KísérletbenHorváth Csenge Veronika^{1,2*}, Tinya Flóra¹, Kovács Bence¹, Ódor Péter¹¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest* Előadó szerző: horvath.csenge@ecolres.hu

A Pilis Üzem mód Kísérletben a vágásos és az örökerdő gazdálkodásban alkalmazott erdészeti beavatkozások termőhelyre, felújulásra és erdei biodiverzitásra gyakorolt hatásait vizsgáljuk egy gazdasági gyertyános-kocsánytalan tölgyes erdőben. 2014-ben teljes blokk elrendezésben, hat ismétlésben a következő területeket hoztuk létre: kisméretű vágásterületek, hagyásfacsoportok, egyenletesen bontott állományok, lékek és idős, zárt kontroll állományok. A bemutatott vizsgálatban a beavatkozások aljnövényzetre gyakorolt kezdeti hatásait elemeztük egy finom térléptékű mintavétel segítségével, a fahasználatok utáni második és negyedik év növényzeti adatai alapján.

A vizsgálathoz a kísérlet hat blokkjából négyben, az összes kezelés közepén kijelöltünk egy kör alakú mintaterületet, azon belül egy mintavételi hálót 81 ponttal. Ezekben a pontokban mértük fel a beavatkozások utáni második és negyedik nyáron az aljnövényzetet adó lágyszárú növények és félcserjék, valamint az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárú egyedek fajonként becsült százalékos borítását, 0,5 m × 0,5 m-es mintavételi kvadrátokban. A kezeléseket összevetettük az aljnövényzet fajszáma, borítása és kompozíciója, az egyes kezelésekre preferenciális kötődést mutató fajok (indikátor fajok), valamint négy növényi funkciós csoport (egyévesek, élő fű- és sásfélék, egyéb élő lágyszárúak, fásszárúak) összegzett borításai szerint is.

A beavatkozások utáni negyedik évre a fajszám és a borítás leginkább a vágásterületeken és lékekben nőtt meg, míg növekedésük a bontásokban közepes, a hagyásfacsoportokban mérsékelt volt. A kompozíció és a jellemző fajkészlet a vágásterületeken jelentősen átalakult; bennük főleg nem-erdei lágyszárúak, míg a lékekben inkább fény- és nedvességigényes erdei fajok nyertek teret. A bontásokban a kocsánytalan tölgy magoncok nagy tömegben jelentek meg a vizsgálat ideje alatt, melyet az indikátorfaj-elemzés és a fásszárúak borításnövekedése is kimutatott. A kontrollhoz legközelebbi állapotok a hagyásfacsoportokban maradtak fenn, a negyedik évre azonban a tarvágások hatására ezek borítása, fajszáma és kompozíciója is elvált a zárt erdőre jellemzőktől. A beavatkozások utáni első négy évben a lékekben, a bontásokban és a hagyásfacsoportokban is nőtt az 50 cm alatti fásszárúak borítása, a legnagyobb növekedés a bontásokra volt jellemző. A fokozatos felújítóvágás üzemi gyakorlata során azonban a bontásokban az újulat sikeres megjelenését hamarosan a vágásérett állomány teljes eltávolítása követné, amit az erdei környezeti viszonyok megszűnése kísér. A lékek ugyanakkor a növényzet változatosságának növelése mellett biztosítják az erdőborítás folyamatosságának fennmaradását is, megőrizve az élőhely erdei jellegét.

Eredményeink alapján arra következtetünk, hogy a léknyitásokkal megvalósított folyamatos erdőborítást fenntartó gazdálkodás tölgy uralta állományokban is kedvező lehet, természetvédelmi és faanyagtermelési szempontból egyaránt.

A kutatást az NKFI (K 128441, PD 134302) támogatta. A kísérlet honlapja: www.piliskiserlet.ecolres.hu/.

A léknyitáson alapuló természetvédelmi erdőkezelés aljnövényzetre gyakorolt rövid távú hatásai

József Júlia^{1*}, Bölöni János², Frank Tamás², Aszalós Réka²

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest

² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: rowenna.julia@gmail.com

A természetes erdőszerkezeti elemek a legtöbb erdei élőlénycsoport számára nélkülözhetetlen életfeltételt jelentenek, ezért világszerte egyre nagyobb az igény az erdők összetételét és szerkezetét javító természetvédelmi tevékenységekre. Kutatásunk során a léknyitáson alapuló természetvédelmi erdőkezelés aljnövényzetre gyakorolt hatásait, valamint a faállomány-szerkezeti elemek aljnövényzettel való kapcsolatát vizsgáltuk. Hipotézisünk, hogy a záródás mértékének csökkenéséből adódóan megnövekedett fény mennyiség miatt a lágyszárú szint összfrekvenciája és összborítása nő, illetve erdőhöz kötődő, de fénykedvelő fajok betelepődése miatt a fajdiverzitás is növekszik.

A Bükk Nemzeti Park Igazgatósága több szempontú természetvédelmi kezelést végzett egy 34,3 hektáros cseres-tölgyes (L2a) és gyertyános-tölgyes (K2) állományban 2016-ban, Garábon. A kezelés során az alsó szintű fák és a cserjecsoporthoz tartozók érdekében megbontásra került a koronaszint egy-egy faegyed, illetve kisebb facsoport kivágásával. A növényzeti felmérések során 2014-ben és 2018-ban a gyepszint fejlettségét (összfrekvenciáját, összborítását) és fajösszetételét vizsgáltuk a beavatkozások előtt és után. A faállomány-szerkezeti elemek (fafajok egyedszáma, körlapösszeg, holtfamennyiség, cserjeszint denzitása), a fényviszonyok, és az aljnövényzet fajösszetétele közötti kapcsolat elemzésére redundancia-analízist (RDA) alkalmaztunk.

A területen jellemző két élőhelytípus között nagy különbségeket tapasztaltunk a beavatkozás előtti állapotok elemzésekor – elsősorban fajszám tekintetében –, ezért az aljnövényzeti adatokat élőhely szerinti bontásban vizsgáltuk. ANOVA elemzések alapján nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a fajszámokban a kontroll és a kezelt mintapontok között, sem a beavatkozás előtt, sem azt követően.

Összfrekvencia tekintetében a kezelt pontokon szignifikáns emelkedést tapasztaltunk a beavatkozást követően az L2a élőhelytípusban. Elsősorban a területen eleve gyakori fajok (pl. *Veronica chamaedrys*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Fragaria vesca*) frekvenciájában láttunk növekedést.

Összborításban, bár az eredmény nem volt szignifikáns, jelentős különbséget tapasztaltunk a kontroll és kezelt pontok között az L2a élőhelyen, valamint a K2 élőhelyen is jelentős, de nem szignifikáns volt a különbség a beavatkozást követően.

Az RDA eredménye alapján a gyepszint fajösszetételét a lombkorona záródásának mértéke, így a fény mennyisége befolyásolja a legnagyobb mértékben.

Számos tanulmány támasztja alá azt a tényt, hogy a nyílt, fényben gazdag terek vagy lécek kiemelkedő szerepet játszanak a tölgyesek felújulásában. A lécek kialakulásával a gyepszint diverzifikálódik a talajszintet érő nagyobb, illetve változatosabb fény mennyiség miatt. A kísérleti területünkön a változások a beavatkozást követő második évben kismértékűek, azonban a természetes regenerációs folyamatok beindulásával, esetleges további beavatkozásokkal és a gyepszint további diverzifikációjával nagyobb eltérések detektálása várható a jövőben. Eredményeink arra is rámutatnak, hogy a kezeléseket során alkalmazott

léknyítások, amik az élőfakészlet 15%-át érintették, nem változtatják meg jelentősen az aljnövényzet jellemzőit.

Természetes és emberi zavarások hatása a kisemlősök közösségi szintű változására a Kis-Balaton területén

Kelemen Krisztina*, Kalocsai Nóra, Bognár Lili, Horváth F. Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológiai Tanszék, Pécs

* Előadó szerző: kriszkel@gamma.ttk.pte.hu

Magyarország egyik legkutatózottabb és legnagyobb kiterjedésű vizes élőhelye a Kis-Balaton, ahol a biodiverzitás változásában és fennmaradásában a természetes eredetű környezeti tényezők mellett jelentős szerepe van az ember vízrendezési tevékenységének is. Az NBmR keretén belül vettünk részt a fokozottan védett északi pocok (*Alexandromys oeconomicus*) populációinak és a Kis-Balaton kisemlős-közösségeinek felmérésében és vizsgálatában. Az adatgyűjtés alapjául szolgáló elevenfogó csapdázásokat számos mintaterületen végeztük, melyek hat nagyobb övezetbe sorolhatók. A hosszú távú monitorozás adatai alapján arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a Kis-Balatonon végzett antropogén beavatkozások és a természetes időjárási viszonyok által előidézett élőhely-átalakulás hogyan befolyásolta a kisemlősök közösségeinek változását. Ennek alapján négy, a különböző zavarások szerint elkülönített időszakra vonatkoztatva végeztük el a közösségek összetételének, szerkezetének és mintázatának elemzését, összehasonlítását. Az első időszakot (2010–2011) magas vízállás jellemezte, míg a második periódusban (2013–2014) a Kis-Balaton II. ütem vízvédelmi rendszer átalakításakor alacsonyban tartották a vízszintet. A harmadik időszakban (2015–2016) a csapadékos időjárás és a próbaüzemben végzett elárasztás együttes hatása érvényesült, míg a negyedik periódust (2018–2019) az északi pocok újbóli detektálása alapján különítettük el, mely a nádas-sásos vegetációfoltok regenerálódásának eredménye. A vizsgált időszakokban összesen 17 fajt mutattunk ki, amiből hat a cickányok (*Soricidae*) családjába, hat az egérfélék (*Murinae*) és öt a pocokfélék (*Arvicolinae*) alcsaládjába tartozik. Az egyes időszakok között a fajszám tekintetében nem figyeltünk meg markáns különbséget, azonban a fajok kicserélődése jól mutatta az élőhelyek átalakulását. Az északi pocok alacsony gyakorisággal került elő az első vizsgált periódusban, ezután legközelebb csak a 2018–2019-ben regisztráltuk. Eredményeink szerint a pirók erdeiegér eudominanciája a második, száraz időszakban volt a legkifejezettebb. A 2018–2019-es időszakban az élőhelyek regenerálódtak, a 2010–2011-es vízborítás előtti állapothoz hasonló viszonyok alakultak ki, így a fajok relatív gyakorisága ebben az időszakban volt a legkiegyenlítettebb. A Shannon-diverzitás tekintetében a periódusok között nem találtunk statisztikai különbséget, azonban a Simpson-diverzitás alapján már elkülöníthetők voltak az időszakok. A 2018–2019-es, vagyis a fajok relatív gyakoriságának vonatkozásában legkiegyenlítettebb mintavételi periódusban mutattuk ki a legdiverzebb, míg az átalakítás alatti időszakban a legkisebb diverzitású kisemlős-közösséget. Az együtt-előfordulási mintázatok jól tükrözték a fajok élőhelyigényeit, emellett kiemeltük a csalitjáró és az északi pocok között kimutatott negatív asszociáltságot, amely kompetícióra vezethető vissza. Eredményeink fényében mind a közösségi szintű válaszok, mind az északi pocok habitat minőségével szembeni érzékenységének detektálása megerősítette, hogy természetvédelmi szempontból a fokozottan védett célfaj és a wetland területekre jellemző diverzebb kisemlős közösség akkor tartható fenn hosszú távon, ha a természetvédelmi kezelések kompenzálni tudják a különböző zavarások negatív hatását.

Rugalmas vegetációs tájbeosztás a potenciális vegetáció alapján

Konrád Krisztina Dóra^{1,2*}, Bede-Fazekas Ákos¹, Molnár Zsolt¹, Somodi Imelda¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest

* Előadó szerző: konrad.krisztina@ecolres.hu

A vegetáció szempontjából egységes régiókat megtestesítő vegetációs tájbeosztások – az átalakított tájak nagy részaránya miatt – nagyobb információtartalommal bírhatnak, ha a meglévő, természetes növényzeti foltok helyett a táj teljes potencialitását vesszük alapul. Emiatt vegetációs tájbeosztások létrehozásakor érdemes a potenciális vegetációt, azaz a potenciális természetes vegetációt és a potenciális helyettesítő vegetációt egyaránt figyelembe venni, tehát az adott környezeti viszonyok mellett, rendre emberi behatás nélkül, ill. mellett hosszútávon túlélni képes növényzetet. A hagyományos vegetációs tájbeosztások szakértői becsléseken, tehát a felgyűlt személyes tapasztalatokon alapultak, ezért ezek reprodukálhatósága korlátozott. Jelen vizsgálatban – támaszkodva Magyarország többretegű potenciális vegetáció modelljére – rugalmas, statisztikai összefüggéseken alapuló beosztás készítését, és térképsorozaton való ábrázolását tűztük ki célul.

Mivel a munkánk alapjául szolgáló többretegű potenciális vegetációbecslés a MÉTÁ-n (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) alapul, az elemzéshez a MÉTÁ-ban alkalmazott hatszög-egységből indultunk ki. A tájbeosztást két területre valósítottuk meg, eltérő léptékben. Magyarországra vonatkozóan durvább felbontású beosztást készítettünk, alapegységként a 10-11 hatszöget tartalmazó téglalapot vettük, míg a Körös-Maros közére finomabb léptékű beosztást valósítottunk meg, alapegységként a MÉTÁ-hatszöget használva. Csoportátlag hierarchikus klaszterezést, ill. főkoordináta-elemzést végeztünk. A klaszterezés során keletkező dendrogramot több helyen elvágva különböző csoportbontásokat vizsgáltunk, ezeket térképre és az ordinációs térbe vetítve. A legjellemzőbb csoportosításokat szakértői döntés alapján választottuk ki, ezeken belül a csoportok elválását PerMANOVA elemzéssel és post-hoc tesztekkel vizsgáltuk.

Az eredmények alapján Magyarország esetében a 8, ill. 15 csoportot, Körös-Maros köze esetében a 7, ill. 11 csoportot tartalmazó változatokat tartottuk a legjellemzőbbnek. A PerMANOVA és a post-hoc tesztek eredményei szerint a csoportok szeparációja mindegyik esetben szignifikáns ($p < 0,05$). A két jellemző csoportosítás során tapasztalt eltéréseket vizsgálva azt találtuk, hogy Magyarország esetében a dombvidéki üde erdők uralta vegetációs tájtípusokból a részletesebb beosztásnál leváltak a lomelegyes erdők dominálta területek, ill. a homoki nélküli alföldies vegetációs tájtípusok jellemezte területekből a galériaerdőkben gazdag területek. A Körös-Maros-közén a löszös és szikes finommozaik által jellemzett területekből elkülönültek a kötött talajú gyepes vegetációs tájtípusok, valamint a galériaerdők és egyéb vízparti növényzet uralta vegetációs tájtípusokból leváltak a mocsárréttel mozaikos löszgyepes, továbbá fátlan, vízfolyásmenti vegetációtípusok számára optimális területek. Az ordináció vizuálisan segítette a csoportok értelmezését: ezek Magyarország esetében a domborzati- és vízviszonyok, a Körös-Maros-köze esetében a talaj- és vízviszonyok alapján váltak szét a tájtípusok.

Bár tájbeosztások megalkotásakor gyakori cél egyetlen optimális felosztás meghatározása, tapasztalatunk szerint a többszintű áttekintés nagyban segítheti a táji mintázatok megismerését. Az alkalmazott módszer lehetőséget ad esetleges későbbi vizsgálati célok számára optimális részletességű tájbeosztások kiválasztására, a formalizált alapoknak köszönhetően más tájak

belső hasonlóságviszonyainak feltárására, valamint táji léptékű restaurációs döntések támogatására.

Haemogregarin vérparaziták anyáról utódra való vertikális transzmissziójának vizsgálata egy tojásrakó gyíkfajnál

Kopena Renáta^{1,2*}, José Martín², Pilar López², Igor Majláth³, Viktória Majláthová³

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

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

³ Pavol Jozef Safarik University in Kosice, Institute of Biology and Ecology, Kassa, Szlovákia

* Előadó szerző: kopena.renata@ecolres.hu

Ahhoz, hogy megértsük a paraziták terjedésének és a fertőzések fennmaradásának folyamatait egy ökológiai környezetben, nélkülözhetetlen a terjedési utak ismerete. A patogének anyáról utódra történő vertikális transzmissziója egy alapvető lehetőség, ennek ellenére viszonylag alul-kutatott téma, különösen a vadon élő állatok esetén. Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogy egy tojásrakó gyíkfaj, a spanyol zöld gyík (*Lacerta schreiberi*) haemogregarin vérparazitái képesek-e vertikális transzmisszióval is terjedni. A vizsgálathoz nőstény gyíkok, ki nem kelt tojásaikból származó embriók és frissen kelt utódaik vérkeneteit és farokszövet-mintáinak molekuláris elemzését használtuk. A vérkenetek vizsgálatakor a nőstények 71 százaléka bizonyult fertőzöttnek, azonban a molekuláris elemzés az összes nőstényből kimutatta a kórokozót. A molekuláris elemzés alapján *Karyolysus lacazei*-ként azonosítottuk a vérparazitát. Az utódok vérkeneteinek vizsgálatakor azonban nem találtunk parazitát a vérkenetben, továbbá a molekuláris módszerek használatával sem sikerült kimutatni a kórokozót sem az embriókból, sem a farokszövetekből. Az eredményeink alapján a *K. lacazei* vertikális transzmissziója nem valószínű a spanyol zöld gyíkok esetén.

Pannonian Database of Plant Traits (PADAPT) – Egy új, nyílt hozzáférésű (open access) adatbázis bemutatása

Kovacsics-Vári Gergely^{1*}, Balogh Nóra^{1,7}, Buday Andrea^{1,7}, E-Vojtkó Anna^{2,3}, Lukács Balázs András⁴, Molnár V. Attila^{5,6}, PADAPT Konzorcium¹, Sonkoly Judit^{1,7}, Takács Attila^{5,6}, Tóth Edina^{1,7}, Török Péter^{1,7}

¹ Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

² University of South Bohemia, Faculty of Science, Department of Botany, České Budějovice, Csehország

³ Czech Academy of Sciences, Institute of Botany, Třeboň, Csehország

⁴ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

⁵ Debreceni Egyetem, Növénytani Tanszék, Debrecen

⁶ MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport, Debrecen

⁷ MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

* Előadó szerző: 130kvg@gmail.com

Jelen munkánkban a Pannon Flóra Jellegadatbázisát (Pannonian Database of Plant Traits, röviden PADAPT) kívánjuk bemutatni. Számos, a PADAPT-hoz hasonló tartalmú adatbázis létezik nemzetközi szinten, melyek hátránya, hogy adataik felhasználhatósága sok esetben korlátozott, ha azokat például hazai vagy más regionális vizsgálatokhoz szeretnénk felhasználni, mivel az eltérő lokális környezeti adottságok a növényi jellegekre is hatással vannak. Másfelől a hazánkban megtalálható, keletibb elterjedésű, kontinentálisabb fajok jellemzően kimaradnak a már használatban lévő adatbázisokból, mivel ezek jellemzően Nyugat-Európa flórájára koncentrálnak. A PADAPT hazai gyűjtésekre és hazánkban publikált tanulmányokra támaszkodik, mely nyíltan hozzáférhető lesz a világhálón. A nyílt hozzáférésű honlapon növényfajra vagy jellegre keresve lehet majd letölteni az adatokat. A szűkebb értelemben vett növényi jellegek (pl. ezermagtömeg, átlagos magasság, levelek főbb tulajdonságai) mellett a növények életformája, ökológiai stratégiája is lekérdezhető lesz, mint például a Borhidi-féle szociális magatartási típusok. A PADAPT honlapján a szöveges információk mellett elérhető lesz az adott faj hazai elterjedési térképe és fényképes bemutatása is. A számos különböző forrásból származó adatok (már publikált adatok és még nem közzétett, új mérések) egy helyen, egységes nomenklatúrát használó, online elérhető gyűjteménye nagy segítséget jelenthet majd a Pannon régió flórájával és vegetációjával foglalkozó kutatók számára.

Miért kooperálnak az állatok? – A Hótorlasz játék érzéketlensége a hálózati dinamikáraKrál Adrienn^{1*}, Kun Ádám^{2,3}¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*² *Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, Budapest*³ *MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Evolúciós Ökológiai Kutatócsoport, Budapest** *Előadó szerző: adrienn.kral@gmail.com*

A Rabok Dilemmája játékkal jellemezhető helyzetek általános kimenetele a csalás. Épp ezért a természetben széles körben elterjedt együttműködés létezése nehezen magyarázható ezzel a játékkal, míg bizonyos mértékű együttműködés nagyon jól megvalósítható a Hótorlasz játék segítségével.

A Rabok Dilemmája játékkal ellentétben a Hótorlasz játékban nem a kizsákmányoltság, hanem a kölcsönös csalás eredményezi a legalacsonyabb kifizetést. Ebben a játékban a becsapott fél ugyan egyedül viseli a költséget, mégis megszerzi az együttműködésből származó előnyöket, ezért a Hótorlasz játékban a csalóval szembe kerülve nem csalni, hanem együttműködni érdemes. Azonban az együttműködő partnerrel szemben érdekesebb inkább csalni, ez továbbra is fenntartja a szociális dilemmát. A territórium-védelem, a ragadozó-figyelés vagy akár a kooperatív vadászat mind olyan helyzetek, amelyek jól jellemezhetőek a Hótorlasz játékkal.

A szociális állatcsoportok tagjai általában nem véletlenszerűen kerülnek egymással kapcsolatba. Sőt, a csoporton belül a dinamikus interakciós hálózat idővel mindig változik, ennek legalapvetőbb módja a csoport tagjainak halála, illetve egy új egyed születése, vagy egy egyed elvándorlása. Ezek mellett még gyakrabban fordulnak elő rövid távú változások. Ezek a változások a Rabok Dilemmája játék esetében negatív hatással vannak az együttműködésre, habár különböző intelligens stratégiák csökkentik ezt a hatást.

Gyenge szelekciót feltételezve megvizsgáltuk az együttműködő viselkedés elterjedésének valószínűségét strukturált populációban, a Hótorlasz játékkal jellemezhető helyzetekben a változó kapcsolati hálózatot véletlen, véletlen reguláris és skála-független gráfon modellezve, az együttműködés létrejöttének kedvezőbb Death-Birth frissítési szabályt alkalmazva.

Ahogy vártuk, az együttműködő stratégia elterjedésének valószínűsége a Hótorlasz játéknál magasabb, mint a Rabok Dilemmája esetében. Másfelől a hálózati dinamikának nagyon kicsi hatása van az elterjedés valószínűségére, még az intelligens stratégiák (például a szelektív partnerválasztási lehetőség) sem befolyásolják az együttműködés mértékét. A kapcsolati hálózat szerkezetét tekintve a Rabok Dilemmája játéknál a skála-független hálózati struktúra tompítja leginkább az interakciós hálózat változásainak hatását, míg a Hótorlasz játék esetében épp ezen a heterogén foksám eloszlású gráfon kisebb az együttműködés elterjedésének valószínűsége.

Az állati együttműködés azért olyan elterjedt, mert olyan játék helyzeteken alapul, amelyek nem érzékenyek az egyéb ökológiai szempontok által diktált hálózati dinamikára. Az együttműködés markánsan kibontakozhat ezekben a helyzetekben anélkül, hogy a csoporton belüli dinamika hátráltatná.

A kisebb és izoláltabb gyepfoltok nagyobb rovar- és magpredációknak vannak kitéve a szegélyben

Kuli-Révész Kitti^{1,2*}, Korányi Dávid¹, Lakatos Tamás^{1,3}, Szabó Ágota Réka^{1,3}, Batáry Péter¹, Gallé Róbert¹

¹ *Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

² *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő*

³ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest*

* *Előadó szerző: kuli-revesz.kitti@ecolres.hu*

Az élőhely-fragmentáció veszélyt jelent a szárazföldi ízeltlábú közösségek biodiverzitására, és ezzel együtt változásokhoz vezet az ökoszisztéma funkciókban és azok stabilitásában. Az ízeltlábúak által végzett rovar- és magpredáció fontos ökoszisztéma-funkciók, közösségstrukturáló hatásuk miatt. Vizsgálatunkban feltártuk az élőhelyfoltok közötti konnektivitás és a foltméret hatását, továbbá a szegélyhatást az ízeltlábúak rovar- és magpredációjára. Az Alföldön 60 természetes, két különböző gyepi ökoszisztémában elhelyezkedő élőhelyfoltot jelöltünk ki: 30 kunhalmot és 30 erdőssztyeppét. A foltok mérete 0,01–0,44 ha és 0,16–6,88 ha közötti volt a kunhalmok és az erdőssztyeppék esetén. Összesen 2400 műhernyót és 4800 magot helyeztünk ki a mintavételi területekre. A rovarok predációjának arányát a műhernyókon hagyott predációs nyomok azonosításával, a magpredációs arányt pedig a hiányzó vagy sérült magok számával jellemeztük. A konnektivitás növekedése csak az alapvetően kisebb kiterjedésű kunhalmok esetében volt jelentős, negatív hatást gyakorolva a rovar- és magpredációra a szegélyekben. Ezzel ellentétben, a foltméret változása a kunhalmokhoz képest nagyobb kiterjedésű erdőssztyeppék esetén módosította a szegélyhatás rovar- és magpredációra gyakorolt hatását: a szegély és folt központja közötti különbség erősebb volt a kis erdőssztyepp foltokon a nagyobb foltokhoz viszonyítva. Eredményeink hangsúlyozzák a táj- és foltléptékű tényezők és a szegélyhatás interakciójának fontos szerepét a természetes gyepfoltok ökoszisztéma-funkcióinak alakításában. A tájak optimális kezeléséhez, valamint az ökoszisztéma-funkcióik és szolgáltatásaik megfelelő felméréséhez elengedhetetlen a több léptékű térbeli megközelítés.

Az inváziós koreai szúnyog (*Aedes koreicus*, Culicidae) európai terjedésének vizsgálata genetikai megközelítéssel

Kurucz Kornélia^{1,2*}, Safia Zeghibib^{1,2}, Mattia Manica³, Daniele Arnoldi³, Giovanni Marini³, Alice Michelutti⁴, Fabrizio Montarsi⁴, Isra Deblauwe⁵, Nathalie Smitz⁵, Artur Jöst⁶, Katja Kalan⁷, Kuczmog Anett^{1,2}, Lanszki Zsófia^{1,2}, Tóth Gábor Endre^{1,2}, Rubén Bueno-Mari^{8,9}, Soltész Zoltán¹⁰, Jakab Ferenc^{1,2}, Kemenesi Gábor^{1,2}

¹ Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Pécs

² Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Virologiai Nemzeti Laboratórium, Pécs

³ Fondazione Edmund Mach, Research and Innovation Centre, Department of Biodiversity and Molecular Ecology, San Michele all'Adige, Trento, Olaszország

⁴ Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Laboratory of Parasitology, Legnaro, Padova, Olaszország

⁵ Institute of Tropical Medicine, Department of Biomedical Sciences, Antwerpen, Belgium

⁶ German Mosquito Control Association (KABS), Institute for Dipterology, Speyer, Németország

⁷ University of Primorska, Department of Biodiversity, Koper, Szlovénia

⁸ Laboratorios Lokímica, Department of Research and Development, Paterna, Valencia, Spanyolország

⁹ University of Valencia, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacy, Pharmaceutical Technology and Parasitology, Parasite & Health Research Group, Burjassot, Valencia, Spanyolország

¹⁰ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

* Előadó szerző: kornelia.kurucz@gmail.com

A globalizált világnak (áruszállítás, turizmus, urbanizáció) és a változó éghajlatnak köszönhetően az elmúlt évtizedekben több ázsiai eredetű inváziós *Aedes* szúnyogfaj (Culicidae) is megjelent Európában, melyek egyfelől kompetens vektorai számos újonnan megjelenő, egzotikus kórokozónak, másfelől ellenálló tojásaiknak és kiváló alkalmazkodó-képességüknek köszönhetően gyors és drasztikus mértékű terjedést mutatnak a kontinensen belül. Ugyan egyre nagyobb a tudományos érdeklődés ezen inváziós szúnyogok iránt, a kutatások főleg a két legszélesebb körben elterjedt fajra, az ázsiai tigrisszúnyogra (*Aedes albopictus*) és a japán bozótiszúnyogra (*Aedes japonicus*) fókuszálnak, ugyanakkor a többi, hasonló inváziós terjedést mutató jövevény fajról még nagyon kevés ismeret áll rendelkezésre. Ilyen például a hazánkban is megjelent koreai szúnyog (*Aedes koreicus*), amely feltehetően először 2008-ban jelent meg Belgiumban, majd néhány éven belül Európa több országában is leírták, mint megjelenő és megtelepedő inváziós fajt (2011 – Olaszország; 2013 – Svájc, Szlovénia, Oroszország; 2016 – Németország, Magyarország). A faj gyors ütemű térnyerése ellenére igen keveset lehet tudni a kontinensen belüli populációiról, biológiájának különböző aspektusairól, valamint a faj lehetséges terjedési útvonalairól Európán belül. Munkánk során az *Ae. koreicus* európai populációinak genetikai variabilitását (haplotípus-diverzitását), azok rokonsági kapcsolatait vizsgáltuk, valamint a kontinensen belüli terjedési mintázatokat feltárás célul tűztük ki célul. Ehhez, a faj eddig ismert előfordulási területeiről, összesen öt ország (Belgium, Németország, Olaszország, Szlovénia, Magyarország) kilenc régiójából gyűjtöttünk *Ae. koreicus* imágókat Biogents-Sentinel csapdákkal, majd alapvető molekuláris biológiai módszerek alkalmazásával (nukleinsav-izolálás, PCR, könyvtárkészítés, Sanger szekvenálás) elemeztük a mitokondriális citokrómozim I enzim kódoló gén DNS-szakaszát. A 135 szúnyog-egyed genetikai

elemzése alapján összesen öt nagyobb haplocsoport, de mintegy 32 haplotípus különíthető el, ami egyrészt arra enged következtetni, hogy jelenleg is zajló expanzióval állunk szemben, másrészt, hogy jelentősen „alulmintázott” a faj Európában, számos feltáratlan populáció fordulhat elő további országokban. Ugyanakkor egy erőteljes terjedési útvonalat tártunk fel Olaszország–Magyarország tengely mentén, az öt haplocsoportból négy nagyrészt olasz és magyar populációkból áll, mintegy genetikai olvasztótégelyként funkcionálva a kontinensen belül. Eredményeink alapján a koreai szúnyog terjedési hálózata nagyban hasonlít a többi *Aedes* inváziós fajéhoz, főként az emberi tevékenységek és szabad árukereskedelem következtében folyamatos oda-vissza terjedés figyelhető meg az egyes országok közt.

Izoláltság hatása madárközösségek funkcionális jellegeire fragmentált gyepekenLakatos Tamás^{1*}, Fabio Marcolin^{1,2}, Gallé Róbert¹, Batáry Péter¹¹ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót*² *Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Lisszabon, Portugália** *Előadó szerző: lakatos.tamas@ecolres.hu*

Az élőhelyek fragmentációja az egyik legnagyobb veszélyeztető tényező a globális biodiverzitásra nézve. Annak érdekében, hogy megtudjuk milyen hatással bír a fragmentáció a madárközösségekre, megvizsgáltuk, hogy a különböző lokális és táji környezeti változók, mint az élőhelyfragmentumok mérete (kicsi vs. nagy) és a táj konfigurációja (izolált vs. összekötött fragmentumok) hogyan befolyásolja a madarak fajgazdagságát, abundanciáját és funkcionális diverzitását. A terepi kutatás során összesen 60 gyeppragmentumot mértünk fel a Dél-Alföldön, amelyek két veszélyeztetett gyeptípusba sorolhatók. Az egyik vizsgált élőhelytípus az erdőssztyepp volt, amelyek természetes, mozaikos szerkezetű élőhelyek és a gyepek és erdők kontaktzónáján fordulnak elő. A másik élőhelytípus a kunhalmok (kurgánok) voltak, amelyek ősi, földből épített temetkezési helyek, elterjedésük Eurázsia sztyepp és erdőssztyepp területén át húzódik. Az erdőssztyepp-fragmentumokat leginkább ültetett fenyőerdők övezték, míg a kunhalmok mezőgazdasági területek mátrixába voltak ágyazva. Az intenzív erdősztyepp és mezőgazdasági termelés mindkét élőhelyet rendkívüli mértékben veszélyezteti, annak ellenére, hogy ezek a gyepi fragmentumok fontos refúgiumoként is funkcionálhatnak az élővilág számára. A vizsgálatunk feltárta, hogy a nagyméretű, jól összekötött erdőssztyepp-fragmentumok madárközösségei magasabb diverzitással és nagyobb egyedszámmal rendelkeznek, mint a kisméretű és izolált fragmentumok. Az izoláció negatív hatással volt a kisméretű erdőssztyepp-fragmentumok talajon fészkelő madaraira. Az összekötött kunhalmokon élő madarak jelleg-hasonlósága is magasabb volt, mint az izolált kunhalmok esetében. A kis területen élő és talajon táplálkozó fajok gyakoribbak voltak az összekötött kunhalmokon. A nagyméretűben izolált kunhalmokon több volt a specialista, mint a generalista faj. A fentiek alapján a nagyméretű és jól összekötött gyep-fragmentumok megőrzése nagyban hozzájárulhat a gyepi specialista madárfajok fennmaradásához az erdősztyepp és mezőgazdasági tájakban, ezáltal az élőhelyek ökológiai funkcionalitása is fennmaradhat.

A veszélyeztetett vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) állományhelyzete terepi és post mortem kutatás alapján

Lanszki József*, Gruber Ágnes

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Természetmegőrzési Tanszék, Kaposvár

* Előadó szerző: lanszkij@gmail.com

Az európai vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) az egyik legveszélyeztetettebb európai emlősfaj. Állományát főként a populációinak feldarabolódása, a házi macskával (*Felis s. f. catus*) fennálló hibridizáció, a macskabetegségek terjedése, a növekvő forgalom veszélyeztetik. Magyarországi állományhelyzete az utóbbi másfél évtizedben hiányosan ismert. Az ismeretszerzést nehezíti a vadmacska ritkasága, rejtőzködő életmódja, a macska (vad, házi, hibrid) egyedek külső morfológiai bélyegek alapján való taxonómiai elkülönítésének problémája.

Terepi kutatás során 2018-tól, döntő többségében jó állapotú erdőkben, potenciális vadmacska-élőhelyeken, módszerek kombinálásával gyűjtünk célzottan adatokat. A vadmacska és a versenytársak jelenlétének kimutatására, aktivitásvizsgálatára fotócsapdákat alkalmazunk. A hibridizáció mértékének megállapítására szaganyagokkal (macskagyökér, macskamenta, hal) csalizott szőrscapdákkal gyűjtött macska-szőrszálak genetikai elemzését alkalmazzuk. Az elpusztulttal talált egyedek boncolásra alapozott, részletes post mortem vizsgálatát 2019 óta végezzük, országos kiterjedésben, a nemzeti park igazgatóságok gyűjtésben való közreműködésével. A kutatás kiterjed a mortalitási okok, a külső morfológiai bélyegek (testméretek, bundamintázat) vizsgálatára, valamint a belső szervek súlymérésére és szövetszövetminták tárolására.

A több mint húszezer fotócsapda-nap képanyagát alapul véve, a 100 fotócsapda napra jutó vadmacska-megjelenés értéke 1,92, a házi macskáé 1,14, jelentős területek közötti különbségekkel. A szőrmintákból eddig elvégzett molekuláris genetikai vizsgálatok a hibrid egyedek számottevő jelenlétét mutatják, amit a helyszíni fotócsapdás felvételek is alátámasztanak. Házi macskák jelenléte az eddig vizsgált 13 Natura 2000 és egy további különleges rendeltetésű terület mindegyikén bizonyítható. A többségében kontroll nélküli házimacska-tartási szokások miatt folyamatos a hibridizáció utánpótlása.

A vizsgált példányok ($n = 33$) mortalitását döntő mértékben (88%) járműgázolás okozta, de előfordult ragadozóemlős (feltehetően kutyaféle) támadása, csapdázás, betegség és ismeretlen ok is. A testkondíció pontozás alapján jellemzően jó volt. Az adult vadmacskák testtömege átlagosan (\pm SE) $4,05 \pm 0,19$ kg, testhossza $59,3 \pm 0,6$ cm, farkhossza $29,4 \pm 0,5$ cm. A vizsgált egyedek bélhossz-testhossz index-értéke minden esetben a hibridek esetén kritikusnak tekintett index-érték alatt maradt. A placentaheg és magzatszám átlagosan $3,0 \pm 0,4$, a kölykezett és vemhes nőtények aránya 73% ($n = 11$ adult nőtény). A táplálékban domináltak a kistrágyások (mennyiségi összetétel: 84%, relatív előfordulási gyakoriság: 78%); főként *Microtus*, részben *Apodemus* fajok szerepeltek zsákmányként. Ezek mellett előfordult táplálékként nagy pele (*Glis glis*), erdei sikló (*Zamenis longissimus*), béka (*Rana* sp.) és fűfélék.

A fokozottan védett vadmacska jelenlétének kimutatása adott terület (erdőrészlet, erdőgyep-vizes élőhelyegyüttes) kezelési tervének, erdőgazdálkodási üzemtervének elkészítésében jelentős szempont, megőrzésüket segítheti. A kombinált adatgyűjtés hatékony a faj jelenlétének kimutatásában. A nem-random mintavételek is jól jelzik a fajt veszélyeztető tényezők fontosságát. A kutatásból származó ismeret a vadmacska fajmegőrzési tervében hasznosulhat.

A vörös róka táplálékválasztása mocsárvidéken, a kölykök anyától való függési időszakában

Lanszki József^{1*}, Nagypáti Nikolett¹, Lanszki Zsófia², Bende Zsolt¹

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Természetmegőrzési Tanszék, Kaposvár

² Pécsi Tudományegyetem, Szentágotthai János Kutatóközpont, Pécs

* Előadó szerző: lanszkij@gmail.com

Az érzékeny vizes élőhelyek és életközösségeik megőrzése érdekében lényeges a ragadozó–zsákmány közötti kapcsolatok és az azokat befolyásoló tényezők ismerete. A vörös róka (*Vulpes vulpes*) a gyakoriságából adódóan predációs szempontból az egyik legjelentősebb ragadozóemlős-fajunk. A kölykök anyától való függési időszakában a tanulás – a környezetben fellelhető préda fajok megismerése érdekében – fontos szerepet játszik az önállóvá válás utáni táplálékszerzésben. Feltételeztük az adult korcsoporthoz képest a kölykök számára hordott táplálék eltérő összetételét, nagyobb változatosságát és a préda nagyobb méretét.

A Kis-Balaton II. ütemének nagy kiterjedésű, természetközeli állapotú mocsárvidékén vizsgáltuk a róka korcsoporttól (kölyök és adult) és évtől (táplálékinálattól) függő táplálékválasztását. Ennek érdekében három év májusi időszakában (a kölykök anyától való függési időszakában) kitorék körül róka ürülékmintákat gyűjtöttünk, és az elemzésbe táplálékforrás-felmérési adatokat is bevontunk.

A rókák elsődlegesen fontos táplálékai a kistrágcásalók (főként *Microtus* fajok és a közönséges kőszapocok – *Arvicola amphibius*), másodlagosak a madarak (főként récefélék, Anatidae), harmadlagosak a pézsmapocok (*Ondatra zibethicus*) vagy ízeltlábúak (főként bogarak – Coleoptera) voltak az évek, a korcsoportok és a számításmódok többségében. Számottevő volt még a madártojás és a nagyvad-tetemből fogyasztás. Feltételezéseink több tekintetben teljesültek. A kölykök az adult rókákhoz képest nagyobb arányban fogyasztották a szuka által számukra hordott madarakat. Ezzel összefügg, hogy a kölykök az adult rókákhoz képest nagyobb méretű prédát fogyasztottak. Évek közötti lényeges különbséget találtunk a kistrágcásalók, a pézsmapocok, a madarak és a gerinctelenek fogyasztásában. A várttól eltérően a táplálkozási niche-szélesség és a fogyasztott prédataxonok száma sem különbözött lényegesen a korcsoportok között. A rókák preferálták a *Microtus* fajok, a közönséges kőszapocok és a patkány (*Rattus* sp.) fogyasztását; mellőzték a vöröshátú erdei pockot (*Clethrionomys glareolus*), az erdeiegereket (*Apodemus* fajokat) és a cickányféléket.

Megállapítottuk, hogy a dinamikusan változó, diverz vizes élőhelyen a róka táplálék-összetétele tükrözi az évenként eltérő forrásokat, továbbá a szuka a kölyköket a lehető legváltozatosabb táplálékkal látja el. A természetközeli élőhelyen szerzett tapasztalatok viszonyítási lehetőséget adhatnak a jelentősebb emberi befolyás alatt álló területek predációs viszonyainak tanulmányozásához, és felhasználhatók a természetvédelmi célú állomány- és területmegőrzésben és -kezelésben.

Klímaváltozás és talajlégzés – Az ExDRain kísérlet tanulságai

Lellei-Kovács Eszter*, Ónodi Gábor, Kröel-Dulay György

*Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Ökoszisztéma-szolgáltatás
Kutatócsoport, Vácrátót*** Előadó szerző: lelei-kovacs.eszter@ecolres.hu*

A talajok széndioxid-kibocsátása a Föld második legnagyobb volumenű szén-fluxusa. E fluxus a környezeti változásokkal szemben óriási érzékenységet mutat, ami különböző időskálákon is megmutatkozik. A talajlégzés a mikrobiális lebontó folyamatok és a gyökérlégzés együttes eredménye, a talaj működését, aktivitását jelzi, valamint biotikus visszacsatolást jelent a légkör folyamataira. A 2013-ban indított ExDRain klímaváltozás-kísérletben egy nyílt homokpusztagyep-állományt különböző csapadék- és szárazság-kezelésnek vetettünk alá, és a kezelések, valamint a talajhőmérséklet és a talajnedvesség talajlégzésre gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kezeléseket megelőző évtől kezdődően, azaz 2013 óta, a vegetációs időszakban havonta mérjük a talajlégzést és talajhőmérsékletet kézi infravörös gázanalizátor segítségével, míg a talajnedvesség-adatokat állandó, 0–30 cm mélységben lehelyezett szenzorokkal gyűjtjük. A talaj fizikai és kémiai tulajdonságait, tápanyagtartalmát is megvizsgáltuk. Azt találtuk, hogy a csapadék- és szárazság-kezelések szignifikáns, ám csak időleges hatást gyakorolnak a talajlégzésre és a talajnedvességre, amely hatás a kezelést követő évre eltűnik. A talajhőmérsékletre, valamint a talaj tápanyagtartalmára és más talaj-paraméterekre nem voltak hatással a kezelések, még évek múltával sem. A talajlégzés hőmérsékletfüggését legjobban a Gauss (haranggörbe) modell írta le, interakcióban a talajnedvességgel. Az éves talajlégzés-értékek a tápanyagszegény homoktalajnak megfelelően igen alacsonyak, és ezt a szárazságkezelések tovább csökkentették, míg a csapadékkezelés nem változtatta szignifikánsan. Ezekből az eredményekből arra következtethetünk, hogy a tápanyagszegény durva homoktalaj működése a vizsgált klímaszimulációra reziliensnek mutatkozott.

Közepes és erős zavarás hatása bentikus algaközösség diverzitására

Lukács Áron^{1,2*}, Bácsi István¹, Nemes-Kókai Zsuzsanna^{2,3}, Borics Gábor^{4,5}, Várbíró Gábor^{4,5},
T-Krasznai Enikő⁴, B-Béres Viktória^{4,5}

¹ Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

² Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen

³ Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen

⁴ Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Tisza-kutató Osztály, Debrecen

⁵ Ökológiai Kutatóközpont, GINOP Fenntartható Ökoszisztémák Csoport, Tihany

* Előadó szerző: lukacsaron93@gmail.com

A globális felmelegedés okozta szélsőséges időjárási események világszerte fenyegetést jelentenek az édesvízi ökoszisztémákra. A vízellátás kiszámíthatatlan változásai erősen zavart környezetet teremtenek, és lokálisan csökkentik egy közösség diverzitását. A biodiverzitás csökkenése pedig az élőhelyek degradációjához vezet. Munkánk során egy kiszáradó alföldi kisvízfolyás bentikus algaközösségének kolonizációját vizsgáltuk eltérő vízellátottsággal jellemezhető közepesen zavart és erősen zavart körülmények között. A közösség diverzitásának vizsgálatára különböző metrikákat alkalmaztunk: Ezek a fajsám, az effektív Shannon-index, a filogenetikai diverzitás, valamint funkcionális diverzitásmetrikák úgymint funkcionális gazdagság, funkcionális egyenletesség, funkcionális divergencia és funkcionális diszperzió. Hipotéziseinket a közepes zavarás hipotézis mentén fogalmaztuk meg, feltételezve, hogy a diverzitás, annak szintjétől függetlenül, a közepes intenzitással jellemezhető időszakban maximalizálódik. Továbbá feltételeztük, hogy a vízellátásban fellépő szélsőségek erőteljesebben befolyásolják a funkcionális diverzitást, mint a taxonómiai és filogenetikai diverzitást.

A várttal ellentétben a taxonómiai diverzitás (a fajsám kivételével) és a filogenetikai diverzitás szignifikáns eltérést mutatott a két periódus között. Noha nem sikerült kimutatni szignifikáns eltérést a fajsámban a két különböző zavarással jellemezhető periódus között, az effektív Shannon- és a filogenetikai diverzitás értékek egyértelmű csökkenést mutattak az erősen zavart periódus alatt. Ezek a jelenségek alátámasztották a köztes zavarás hipotézisét. A jellegeken alapuló funkcionális diverzitás metrikák változása azonban nem támasztotta alá ezt a hipotézisünket. A négy alkalmazott metrikából csupán a funkcionális diszperzió volt szignifikánsan magasabb a közepesen zavart periódusban, mint az erős zavarással jellemezhető periódusban. A funkcionális divergencia és a funkcionális egyenletesség a várttal ellentétben az erős zavarással jellemezhető periódusban volt szignifikánsan magasabb. Ez alátámasztotta a második hipotézisünket, utalva arra, hogy erős zavarás hatására szélsőséges jellegek dominanciája alakult ki a közösségben. A funkcionális gazdagság nem mutatott szignifikáns eltérést a két periódus között, ami azt mutatja, hogy az eredményeink a közösség jellegösszetételében bekövetkezett aránybeli változásokat hangsúlyozták. Mivel a rendszerből nem tűntek el jellegek, ez megerősítette azt, hogy a magas funkcionális redundanciával rendelkező ökoszisztémák képesek megőrizni működésüket még olyan szélsőséges időjárási események nyomása alatt is, ami a fajok összetételében sztochasztikus változásokat eredményez.

A hagyományos, a helyi és a bennszülött tudás az IPBES Globális, illetve Európa és Közép-Ázsia Értékelő Tanulmányában

Molnár Zsolt^{1*}, Babai Dániel², Varga Anna³, Demeter László¹, Öllerer Kinga^{1,4}

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajzi Intézet, Budapest

³ Pécsi Tudományegyetem, Néprajzi-Kulturális Antropológiai Tanszék, Pécs

⁴ Romanian Academy, Institute of Biology Bucharest, Bukarest, Románia

* Előadó szerző: molnar.zsolt@ecolres.hu

A Biológiai Sokféleség és az Ökoszisztéma-szolgáltatások Globális Értékelő Tanulmánya, amelyet az ENSZ Biológiai Sokféleség és Ökoszisztéma-szolgáltatás Kormányközi Testülete (IPBES) jelentetett meg 2019 májusában, elismerte, hogy a természet védelme hatékonyabbá válhat a hagyományos, bennszülött és helyi tudás bevonásával, illetve ezen tudás birtokosainak részvételével. Az IPBES Globális Értékelő Tanulmánya a biológiai sokféleség és ökoszisztéma-szolgáltatások helyzetének és trendjeinek első olyan, az egész bolygóra kiterjedő értékelése, amely a természettel szoros kapcsolatban élő és azt a megélhetésért sok generáció óta művelő emberek tudásának tudatos bevonásával készült.

A Globális Értékelő Tanulmány szerzői hangsúlyozzák, hogy „számos hagyományos tájhasználati mód aktívan és pozitívan járul hozzá a vadon élő fajok és házasított fajták sokféleségéhez azáltal, hogy a természetes folyamatokat antropogén eszközökkel (tudás, tapasztalat és technológia) segítik, «kísérik». A bennszülött népek gyakran kulturálisan sajátos világnézetek alapján gazdálkodnak. Olyan elveket és indikátorokat alkalmaznak, mint a táj egészsége, a területről való gondoskodás és a kölcsönös felelősség [a természet és emberi közösség között]. [Megjegyezzük azonban, hogy] bizonyos régiókban a fenntarthatatlan gyakorlatok egyre gyakoribbá válnak a globalizáció miatt változó életmód, értékrend és külső nyomás hatására”.

Az alábbi lista a teljesség igénye nélkül tartalmazza a hozzájárulások típusait és sokféleségét: a helyi körülményekhez alkalmazkodó növény- és állatfajták házasítása és fenntartása; fajgazdag élőhelyek és változatos ökoszisztémák létrehozása kultúrtájokban (pl. kaszálórétek, fáslegelők); hasznos növények beazonosítása és termesztése sokfajú agrárökoszisztémákban (pl. trópusi erdőkertek); tájak és fajok kezelése és monitorozása az ökológiai reziliencia növelése érdekében; a degradált területek helyreállítása, restaurálása; az erdőirtás megakadályozása az államilag elismert bennszülött területeken; illetve alternatív világnézeteket kínálnak az emberiség és a természet fenntarthatóbb viszonyáról.

Közép-Európa nemzeti parkjainak és más védett területeinek természetvédelmi kezelése a világ más területeivel összehasonlítva jól működik. Ugyanakkor még mindig sok a megoldásra váró feladat. Az IPBES Globális Értékelés témáinál maradva, például hogy hogyan támogatható a kultúrtájak magas természeti értékű területeinek fenntartható használata, és hogyan javítható a helyi közösségek megélhetése ezeken a területeken a biológiai sokféleség veszélyeztetése nélkül. Továbbá, hogy hogyan használható a hagyományos tudás a természetvédelemben, illetve hogyan ismerhető meg kellő mélységben a természettel kapcsolatos helyi tudás. Nagy kihívás, hogy hogyan biztosítható a továbbadása, hogyan segíthető elő a helyi tudás továbbfejlesztése és adaptív alkalmazása a globális változások fényében, illetve hogyan javítható a kommunikáció, a bizalom és a tisztelet a természetvédelmi szakemberek és a helyi tájban még hagyományosan gazdálkodók (pl. gazdák, pásztorok) között.

Kisemlősök élőhelyválasztási stratégiája különböző szukcessziós stádiumú erdőállományok használatában

Nagyfenyvesi Zoltán*, Tóth Dániel, Horváth F. Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológia Tanszék, Pécs

**Előadó szerző: nfzoltan95@gmail.com*

A Dráva felső szakasza mentén elterülő Lankóci-erdőben az erdőgazdálkodási beavatkozások eredményeként az évek során több eltérő korú és szerkezetű erdőfolt jött létre, amely hatással van a kisemlősök közösségi összetételére és populációik tér- és időbeli dinamikájára is. Releváns kérdés, hogy a kisemlősök milyen populációdinamikai választ adnak a kialakuló élőhelyi heterogenitásra, illetve ez segíti-e a forráshasznosításban jelentősen átfedő fajok térbeli szegregációját és koegzisztenciáját. Három eltérő korú védett, illetve fokozottan védett erdőállományban 2016, illetve 2017 őszén végzett mintavételezés adatai alapján a legmagasabb abundancia-értékkel jellemezhető kisemlősfajok (pirók- és sárganyakú erdeiegér, vöröshátú erdeipocok, közönséges földipocok) sűrűségfüggő élőhely-választását vizsgáltuk.

Első lépésben a számított relatív abundancia index alapján a vöröshátú erdeipocok mindhárom területpárnál a magasabb lombkorona-borítottsággal rendelkező habitat felé mutatott preferenciát. Ezzel szemben a földipocok kizárólag a végvágás utáni telepítést preferálta. A pirók és a sárganyakú erdeiegérnél a két év viszonyában nem tudtunk egyértelmű preferenciát kimutatni, és az index értékeinek átlaga alapján végzett egymintás *t*-teszt sem bizonyított szignifikáns eltérést a semleges területhasználatról.

A fajok intraspecifikus megközelítésű élőhelyválasztásának vizsgálata izodár modell alapján történt, amely egyenesek előállításához regresszió analízist alkalmaztunk. Az egyes területpároknál, ahol nem volt szignifikáns a becsült determinációs együttható, ott nem értelmezhető a sűrűségfüggő élőhelyválasztás mechanizmusa, mint a közönséges földipocok esetén, amely faj a végvágás utáni telepítés területét preferálta, de élőhelyválasztás nem volt bizonyítható. A végvágás utáni telepítés és a vékonyrudas állomány összehasonlításában a pirók erdeiegér az izodár egyenes alapján a végvágás utáni telepítés irányába denzitásfüggő élőhelyválasztónak bizonyult. Ezzel szemben a vöröshátú erdeipocok esetén becsült izodár azt mutatta, hogy a két élőhely között csak kvantitatív különbség mérhető a fajnál, amely alapján paralel populációszabályozásra következtethetünk. Az idős erdő és a vékonyrudas állomány összehasonlításában a vöröshátú erdeipocok az idős erdő, míg a sárganyakú erdeiegér a vékonyrudas állomány felé sűrűségfüggő élőhelyválasztást mutatott. Mindkét esetben konvergens populációszabályozás jellemző a fajokra. Az izodár elmélet statisztikai eredményei három faj esetén bizonyítottak élőhelyválasztási stratégiát, melynek ismerete hasznosítható az erdőgazdálkodási beavatkozásokra adott populációsintű válaszok értékelésében. Az erdők táplálékhalójában fontos szerepet betöltő kisemlősök élőhelyhasználatára vonatkozóan a habitatszelekciós modellek tesztelésének eredményei alapján megbízható prognózisok tehetők a fajok területhasználatára, az egyes erdészeti beavatkozásokat követő élőhelyi struktúrákban várható potenciális megjelenésükre.

A szegedi és a Biharugrai-halastavak jelentősége vízhez kötődő gerincesek megőrzésébenPalásti Péter^{1*}, Boldogh Sándor András², Halasi-Kovács Béla¹¹ *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halászati Kutatóközpont, Szarvas*² *Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő** *Előadó szerző: palasti.peter@uni-mate.hu*

A természetes vizes élőhelyek kiterjedése több tényező együttes hatásának következtében drasztikusan csökken, ami számos vízhez kötődő faj fennmaradását veszélyezteti világszerte. Ezzel párhuzamosan viszont rendkívül dinamikus növekszik a halastavak területfoglalása és a haltermelés volumene. Fontos természetvédelmi kérdés ezért, hogy a mesterséges eredetű, ám környezettudatosan kezelt és így természetközeli állapotokat fenntartó halastórendszerek betölthetnek-e érdemi szerepet a különböző vízi, illetve vizes élőhelyekhez kötődő fajok hosszú távú megőrzésében.

A hazai, környezettudatosan kezelt halastavak fajmegőrző szerepének tisztázása érdekében értékeltük a Csongrád-Csanád megye déli részén megtalálható szegedi, illetve a Békés megye keleti felén elhelyezkedő biharugrai tógazdaság kétéltű-, hüllő-, madár- és emlősfaunáját. Ehhez – a rendelkezésre álló adatbázisok és a szakirodalmi adatok feldolgozása mellett – saját felméréseket is végeztünk. Kiemelt figyelmet fordítottunk a halastavak területén fellelhető denevérfauna hangalapú terepi felméréssel kivitelezett vizsgálatára, mellyel az első ilyen típusú eredményeket szolgáltatottuk hazánkban.

A Biharugrai-halastórendszerrel eddig 12 kétéltű-, három hüllő-, 113 madár- és 11 emlősfaj előfordulása bizonyított, míg a szegedi Fehér-tó területéről három kétéltű, három hüllő, 295 madár és 33 emlősfajról vannak adatok. Terepi vizsgálatainkkal mindkét tórendszer esetében további nyolc-nyolc denevérfaj jelenlétét sikerült kimutatnunk. A Biharugrán előforduló 139 faj 61%-a védett, 33%-a pedig fokozottan védett, míg a Szegeden a megtalált 334 faj 69%-a védett és 21%-a fokozottan védett.

Az eredmények azt mutatják, hogy a vizsgált tórendszerek, mesterséges eredetük és kezelésük ellenére a haltermelés mellett számos értékes gerinces fajnak is élőhelyet nyújtanak. A különböző fajcsoportokat érintő kutatási intenzitás és feltártság azonban nagyon különböző, a szakirodalmi adatok túlnyomó többsége a madarakra vonatkozik. A halastavak biodiverzitás-fenntartó szerepének még jobb megismerése érdekében ezért indokoltak további vizsgálatok.

Az IPBES értékelő tanulmányok és az IPBES-hez kapcsolódó tudományos cikkek szerzőinek földrajzi megoszlása

Báldi András, Palotás Brigitta*

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

* Előadó szerző: palotas.brigitta@ecolres.hu

A Biodiverzitás és Ökoszisztéma-szolgáltatás Kormányközi Platform (IPBES) kifejezett törekvése, hogy földrajzilag reprezentatív legyen, legalább az öt nagy ENSZ régió szintjén. Ennek célja, hogy globálisan hiteles legyen, illetve teljes körűen tükrözze és képviselje a biológiai sokféleséget és az ökoszisztémákat. Emellett a kormányok könnyebben elfogadják azokat az ajánlásokat, amelyek saját szakértőik bevonásával készültek. Tanulmányunkban elemeztük az IPBES Globális értékelő tanulmány és az IPBES-szel kapcsolatos tudományos publikációk (a Web of Science adatbázis alapján) szerzőinek származását országokra lebontva. A szerzők megoszlása nem volt kiegyensúlyozott sem az ENSZ régiók, sem pedig az országok szintjén. A „WEOG”-országok (nyugat-európai és más államok, nevezetesen USA, Kanada, Ausztrália és Új-Zéland) adták a legtöbb szerzőt a Globális értékelő tanulmányban, arányuk a szerzők szerepétől függ: a koordináló vezető szerzők 52%-a, a vezető szerzők 35%-a és a közreműködő szerzők 80%-a a WEOG-ból származik. A kelet-európai régió (a volt szocialista államok Európában és Közép-Ázsiában, valamint Törökország), az ellenkező véglet, ahol ugyanezek a számok 3%, 14% és 2%. Ami az IPBES-hez kapcsolódó tudományos cikkeket illeti, a szerzők 81%-a WEOG-országokból származik. Megállapíthatjuk, hogy (i) a kiegyenlítettség hiánya határozottabb az IPBES-szel kapcsolatos tudományos cikkek esetében, mint az IPBES Globális értékelő tanulmánynál – ami az IPBES erőfeszítéseinek köszönhető, mellyel minden régió megfelelő képviselőre törekszik; (ii) minél jobban eltávolodik a politikától a tudomány felé a részvétellel kapcsolatos döntés, annál kiegyensúlyozatlanabbá válik a régiók képviselője. Magyarán, az IPBES által választott szakértőknél kiegyenlítettebb a régiók képviselője, mint az „ön szerveződő” tevékenységeknél, például a cikkírásnál, ahol a WEOG szerzők dominanciája 80% feletti. Így, miközben elismerjük az IPBES-nek a földrajzi egyensúlyra irányuló erőfeszítéseit, hangsúlyozzuk, hogy további, hatékonyabb lépésekre van még szükség a cél eléréséhez. (Részletek: Báldi & Palotás 2021. How to diminish the geographical bias in IPBES and related science? Conservation Letters, e.12786.)

Fenológiai változások követése egyedi biomassza mérésével zárt homokpusztagyep domináns fajainál a 2019-es és a 2020-as vegetációs időszakbanPetrás Dóra^{1*}, Dr. Pintér Krisztina², Milibák Flóra¹, Dr. Nagy Zoltán^{1,2}¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztés Tudományi Intézet, Növényélettan és Növényökológia Tanszék, Gödöllő² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, MTA-MATE Agroökológia Kutatócsoport, Gödöllő* Előadó szerző: dpetras13@gmail.com

A száraz gyepek vegetációjának fejlődésére limitáló hatása van a víznek. Az éves csapadékösszeget túl a csapadékeloszlás megváltozása is befolyásolja az ökoszisztémákat, az azokat alkotó fajok számát és arányát, ezzel hatva azok CO₂-megkötő kapacitására. Hipotézisünk szerint az egyes fajok vizsgálatával, a változásra adott egyéni válaszaik megértésével pontosabb képet kaphatunk a teljes ökoszisztéma működéséről.

Vizsgálatainkat a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó bugacpusztai szürkemarha-legelőn végeztük (É: 46°41'28", K: 19°36'42"; 106 m). A területen az éves középhőmérséklet 10,4 °C, míg az éves csapadékösszeg 575 mm (2003–2014). Az itt található vegetáció zárt, száraz homokpusztagyep. A legelőn 2002 óta üzemel egy eddy-kovariancia mérőállomás, mely lehetővé teszi meteorológiai adatok folytonos mérését, illetve az atmoszféra és az ökoszisztéma közötti gázcsere vizsgálatát. Vizsgálatunkban négy növényfaj fejlődését követtük nyomon: *Cynodon dactylon*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago falcata* és *Veronica prostrata*. A mintákat egy kb. 0,36 hektáros, villanypáztalakkal elkerített területről gyűjtöttük. Egy-egy mintavétel alkalmával minden faj esetében 50-50 teljes felszín feletti hajtást gyűjtöttünk be, melyeket később szétválasztottunk zöld vegetatív, szeneszscens és generatív hajtásrészekre. A minták száraz tömegét lemérve kaptunk egy átlagos értéket nemcsak az adott faj egyedi tömegére, de azon belül az egyes hajtástípusok arányára. 2019-ben kilenc alkalommal gyűjtöttünk biomasszát május 10-e és október 17-e között, 2020-ban 11 mintavételre volt lehetőségünk, június 11-e és október 21-e között.

A 2019-es év során az évi középhőmérséklet 12,6 °C volt, az éves csapadékösszeg pedig 430 mm. Ennek jelentős része a tavaszi hónapok során hullott, amit egy meleg és száraz nyár követett, aszályt eredményezve július és augusztus hónapokra. 2020-ban az évi középhőmérséklet 11,2 °C volt, az éves csapadékösszeg pedig 470 mm. Eloszlása nagyban eltért az előző évitől: az aszályos április-májust egy csapadékos nyár követte. A két év csapadékeloszlásában tapasztalt különbség leginkább az *Euphorbia cyparissias* és a *Veronica prostrata* fejlődésére és állományára fejtett ki hatást. Mindkét fajra jellemző a korai fejlődés és virágzás. 2020-ban állományuk jelentős része elszáradt a mintavételünk kezdetére. Az *E. cyparissias* újulatánál abban az évben nem tudtunk virágzást megfigyelni. A *V. prostrata* esetében az egész vegetációs időszakban jelen voltak kis mennyiségben virágzó egyedek, de termést csak nagyon kevés esetben érleltek. A *Medicago falcata* virágzása a második évben közel egy hónappal későbbre tolódott, míg a *Cynodon dactylon* esetében két héttel korábban volt észlelhető.

A mesterséges megvilágítás és a használt LED színhőmérséklet hatása különböző élőlénycsoportokra egy kísérletsorozat eredményei alapján

Pénzesné Kónya Erika^{1*}, Mykyta Peregrym², Kopcsik Kristóf¹

¹ Eszterházy Károly Egyetem, Eger

² Luhansk Taras Shevchenko University, Luhanszk, Ukrajna

* Előadó szerző: konya.erika@uni-eszterhazy.hu

A mesterséges megvilágítás hatásaival foglalkozó komplex kutatást végzünk az ELTE Savaria Központban és a Kaposvári Egyetemen dolgozó kutatókkal, melynek célja, hogy a természetes, kevésbé megvilágított élőhelyek és a megvilágított élőhelyek életközösségeinek kapcsolatrendszerét vizsgáljuk. Ezenkívül alapvető válaszreakciókat határozunk meg a vad és termesztett növények fenológiai fázisaival kapcsolatban. A valós világítási laboratóriumok mellett, amelyek a pályázat keretében, védett területek közelében lévő településeken kialakításra kerültek, kísérleteket is indítottunk a LED fényforrások élőlényekre gyakorolt hatásainak kimutatása céljából. Ennek része a megvilágítási kísérletes vizsgálat, melyet két, különböző színhőmérsékletű LED fénymodullal szerelt Memmert HP 110 klímakamrában végzünk párhuzamosan. A vizsgált élőlénycsoportok eddig a termesztett növények közül a *Pisum sativum* és *Tagetes patula* voltak, a kriptogám növények közül a *Climacium dendroides* és a *Plagiomnium cuspidatum* fragmentumainak regenerációs képességét hasonlítottuk össze, ezenkívül vízmintákon keresztül vizsgáltuk az egyes vízi élőlénycsoportok reakcióját a különböző megvilágítási időtartamokra és színhőmérséklet-különbségekre. Az eredmények azt mutatták, hogy az azonos helyről származó élőlényminták sok esetben eltérő fejlődési szakaszokat vagy egyedszámokat mutatnak a kísérletsorozat végén, de sok esetben figyelhető meg teljes elhalás vagy pusztulás is a kísérlet végére. A mohafajok fragmentumai eltérő regenerációs szakaszba kerülnek a két különböző fénykezelés hatására. Ugyanakkor egyes taxonok, pl. az *Oscillatoria* kékalgafajok, melyek speciális pigmentösszetételük miatt jobban tűrik a fehér LED fény hatásait, elszaporodnak a mintákban. A kísérletben elkülönítettük a megvilágítási időtartamok hatását a LED színhőmérséklet hatásától. A sárga, meleg fény kisebb élettani hatást indukál a természetes napfény megvilágításával összevetve, mint a fehér nagy teljesítményű fényforrások. A kutatások fontos eredményeket hoznak a természetvédelmi területek megvilágítási irányelveivel kapcsolatban. A kutatás az EFOP 3.6.2.-16-2017-000014 számú „Nemzetközi Kutatási környezet kialakítása fényszennyezés területén” c. pályázat támogatásával valósul meg.

A tolltetű-fertőzöttség és fészekaljméret kapcsolata a vörös vércsénél (*Falco tinnunculus*)

Piross Imre Sándor^{1*}, Saliga Rebeka², Solt Szabolcs³, Horváth Éva³, Kotymán László⁴,
Harnos Andrea⁵, Rózsa Lajos⁶, Palatitz Péter³, Fehérvári Péter⁵

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

² Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani Intézet, Budapest

³ Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Kékvércse-védelmi Munkacsoport,
Budapest

⁴ Független kutató, Hódmezővásárhely

⁵ Állatorvostudományi Egyetem, Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, Budapest

⁶ Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Kutatóintézet, Evolúciós Alkalmazások
Osztály, Felbukkanó Kórokozók Ökológiája Kutatócsoport, Budapest

* Előadó szerző: sandor.piross@gmail.com

A madarak tetvei (Phthiraptera: Amblycera, Ischnocera) teljes életciklusukat a gazdájuk tollzatában élik le. Terjedésükhöz szinte kivétel nélkül a gazdák testi érintkezésére van szükség. Ennek során előnyös lehet olyan gazdaegyedet választaniuk, amely minél jobb túlélési és továbbterjedési lehetőségeket biztosít számukra. A szülők és a fiókák közötti érintkezés jó lehetőséget biztosíthat erre. A vörös vércse (*Falco tinnunculus*) széles elterjedésű ragadozómadár, melynek költésbiológiája és ektoparazita faunája is jól leírt. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy a vörös vércse fiókák ivara, fejlettsége, illetve a fészekaljméret hogyan befolyásolja tetűfajaik abundanciáját.

Vizsgálatunkat 2017-ben, a Körös-Maros Nemzeti Parkban végeztük. Összesen 54 fiókától gyűjtöttünk ektoparazita mintát, adatainkat negatív binomiális kevert modellekkel elemeztük. A vizsgált változók közül csak a fészekaljméretnek volt hatása, csak a *Degeeriella rufa* tetűfaj esetében. A 3–4 fiókás fészekaljakban a faj abundanciája (15,5; 95%-os K.I.: 8–30) 3,7-szer akkora volt, mint az 5–6 fiókásokban (4,2; 95%-os K.I.: 2,3–7,4).

A jelenséget két szempontból tudjuk magyarázni. Először is, a rosszabb kondícióban lévő vércsék kevesebb fiókát nevelnek és magasabb lehet rajtuk a tetvek abundanciája, így több tetű terjedhet át a fiókákra. Másodsor, az ún. hígítási hipotézis (dilution hypothesis) szerint a tetvek hosszú életciklusú élősködőknek tekinthetők, amik nem tudnak a fiókák fészekben töltött ideje alatt számottevően felszaporodni. A nagyobb fészekaljakban a tetvek több fióka közt tudnak szétterjedni, így csökkentve az egy fiókára jutó abundanciát.

A beavatkozás-típus, a környező táj és az idő hatása a homokgyepek helyreállítási sikerére

Bruna Paolinelli Reis^{1*}, Szitár Katalin², Kövendi-Jakó Anna², Török Katalin², Sáradi Nóra³, Csákvári Edina², Halassy Melinda²

¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*

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

³ *Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Gödöllő*

* *Előadó szerző: brunapaolinelli@gmail.com*

Az ENSZ az ökoszisztéma-helyreállítás évtizedének nyilvánította a 2021 és 2030 közötti éveket. A globális célkitűzések teljesítése érdekében növelni kell az ökológiai helyreállítások területi kiterjedését és hatékonyságát is. Az egyes restaurációs beavatkozások hatékonyságának jobb megértéséhez fontos azok hosszabb időskálán történő értékelése, valamint a táji környezet figyelembevétele is.

Jelen tanulmányban a kezdeti kezelés, a táji környezet és az első kezelések óta eltelt idő hatását vizsgáltuk homoki gyepek helyreállításának sikerére hosszú távú megfigyelések segítségével. Három terepi kísérletet vontunk be az elemzésbe a Kiskunsági Bioszféra Rezervátum területén belül, melyek összesen nyolc kísérleti helyszínt foglaltak magukba, helyszínenként legalább egy kezeléstípussal, eltérő táji környezettel és eltérő monitorozási időskálával. Az alkalmazott kezelések: magvetés, kaszálás és szénforrás-adagolás voltak. A környező táj jellemzésére egy-egy 500 méteres puffterületen belül becsültük a célfajok és özőnfajok tömegességét, valamint a cél- és özőnfajok fő forrásaitól, az elsődleges gyepektől, ill. az idegenhonos ültetvényektől való távolságot. Az időskálán az első kezelések óta eltelt évek számát vettük figyelembe. A legutolsó cönológiai felvételek 17, 21, illetve 23 évvel az első kezelések után történtek. Lineáris kevert modelleket alkalmaztunk a kezdeti kezelés, a tájkompozíció és az idő a helyreállítás sikerére gyakorolt hatásának értékelésére. A helyreállítási sikert a kezelt és kontroll parcellák között a célfajok és özőnfajok relatív borításában mért különbségként határoztuk meg.

A vizsgált tényezők közül a kezelések gyakorolták a legnagyobb hatást a helyreállítási sikerre. Valamennyi kezelés előnyösen hatott a célfajokra, de a magvetésnek volt a legnagyobb pozitív hatása. A magvetés visszaszorította, a kaszálás némileg elősegítette az özőnfajok terjedését, míg a szénforrás-adagolásnak nem volt kimutatható hatása az özőnfajokra. Az özőnfajok nagyobb táji tömegessége és az idegenhonos ültetvények közelsége megnövelte az özőnfajok relatív borítását a helyreállítási területeken. A beavatkozásoktól eltelt idő hatása estünkben nem volt kimutatható.

Eredményeink alapján a restaurációs kezelések erőteljesebben befolyásolhatják a helyreállítási sikert még hosszabb távon is, mint a táji tényezők vagy az eltelt idő, ami azt mutatja, hogy megfelelő kezeléssel a szukcessziós folyamatok jó irányba mozdíthatók. A homoki gyepek helyreállításában a legjobb módszernek a vetés bizonyult, mely nemcsak a célfajok gyors térnyerését segíti elő, de akadályozza az özőnfajok elterjedését is. A táji tényezők közül az özőnfajok tömegessége a tájban és az idegenhonos ültetvények közelsége veszélyeztetheti a restaurációs célokat, amit érdemes figyelembe venni a restaurációs beavatkozások térbeli prioritizálása során. Annak ellenére, hogy esetünkben a beavatkozásoktól eltelt idő hatását a kezelések és a táji tényezők elhomályosították, úgy gondoljuk, hogy a hosszú távú monitorozás kulcsfontosságú a helyreállítási projekteknél a rövid távú elemzések eredményeinek megerősítésére vagy elutasítására.

Vegetációs és magkészlet-változások a Mátra-hegység különböző korú felhagyott vadászati célú etetőhelyein

Rusvai Katalin*, Czóbel Szilárd

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

* Előadó szerző: r.kati24@gmail.com

A vadászati célú etetőhelyek (az ún. szórók) egyre terjednek a hazai természetes élőhelyeken, s ezzel egyidejűleg a vegetációra gyakorolt hatásuk is nő. A gyomfertőzés jellemzően csak a szórók közvetlen környezetét érinti, de így is értékes élőhelyfoltok pusztulhatnak el, s e területek akár egy biológiai invázió gyújtópontjai is lehetnek. Emellett a gyommagvak – nagy túlélőképességének köszönhetően – felhagyásukat követően még hosszú időn át potenciális veszélyforrást jelenthetnek. Mindezek ellenére sem a felszíni, sem a felszín alatti vegetáció regenerációja nem ismert ezeken a helyszíneken. A Mátrai Tájvédelmi Körzetben ezért három jelenleg is működő és három különböző korú – egy, nyolc és tíz éve – felhagyott szóró növényzetét és talajban található magkészletét vizsgáltuk meg, transzekttek mentén végzett vegetáció-felvételezéssel, illetve üvegházi hajtatasos módszerrel. A vegetációban a gyomfajok száma és denzitása szignifikánsan nagyobb volt a jelenleg is működő etetőhelyeken. A felhagyott szórókon a gyomok tömegessége jól kimutathatóan csökkent az idő múlásával, de a gyomfajok száma több év után is hasonló maradt. A magbankot illetően a teljes fajszám és magsűrűség változatosan alakult, de többnyire a működő szórókon voltak a legalacsonyabbak az értékek, feltehetőleg az ott jellemző gyakoribb és intenzívebb zavarások miatt. A gyommagvak tömegessége hasonló volt a működő szórókéhoz, és nem csökkent az idővel sem. Sőt a gyommagvak arányát tekintve a legfiatalabb felhagyott szórón volt kimutatható a legalacsonyabb, míg a legidősebb szórón a legmagasabb érték, bár ez esetben fontos szerepe lehetett az élőhelyi sajátosságoknak is. Egyedül a gyomfajok aránya bizonyult szignifikánsan alacsonyabbnak a már nem működő etetőhelyeken. Mindenütt a hosszú távú perzisztens magvak domináltak, kivéve a legidősebb felhagyott szórót, mely jól mutatja az itt jellemző alacsonyabb zavarási szintet. A vegetáció tehát viszonylag gyorsan regenerálódik, a magbank azonban hosszú évekig gyommagvakkal fertőzött marad, ami másodlagos inváziók potenciális forrása lehet.

A Hatvan–Gödöllő közötti vasútvonal agresszív inváziós növényállományának felmérése

Schermann Balázs Gábor*, Czóbel Szilárd

*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet,
Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, Gödöllő*** Előadó szerző: schermann.balazs@gmail.com*

A vasútvonalak speciális élőhelyek, melyek egyedi felépítésükkel eltérnek a körülöttük elhelyezkedő élőhelyektől, így teret adnak az idegenhonos fajok terjedésének. A témaválasztásban fontos szerepet játszott, hogy Magyarországon kizárólag a vasúti pályaszakaszra és közvetlen környezetére kiterjedő vizsgálat – tudásunk szerint – eddig nem történt, így kutatásunk ezen a téren hiánypótlónak tekinthető.

A kutatás során a Hatvan–Gödöllő között húzódó vasútvonalat vizsgáltuk, ahol egy 30 kilométeres vasúti pályaszakasz került felmérésre. A felmérés a kiválasztott pályaszakasz gyalogos bejárásával készült. A 30 kilométeres szakaszt 30 darab egykilométeres szakaszra, ezen belül 120 darab 250 méteres kissetszakaszra osztottuk. A kissetszakaszokon belül képzeletben 2,5 méteres szakaszokat állítottunk, és az egyes fajok jelenlétét a vonalon haladva rögzítettük a vasúti pálya külső tengelyétől számított tíz méteres távolságig. Az állomásokon a külső határtól számítottuk a tíz méteres távot. Ezzel a módszerrel számszerű adatot kaptunk, melyet százalékosan értelmeztünk.

Összesen 19 inváziós növényfajt írtunk le a felmért 120 kissetszakaszon, melyek közül legjelentősebbek a fehér akác, a kanadai aranyvessző, a nyugati ostorfa, a zöld juhar és a közönséges selyemkóró voltak. A fehér akác volt az egyetlen, amely minden kilométeren legalább egyszer előfordult, a kissetszakaszok összesen 90%-án volt jelen. Ez messze a legmagasabb érték, mivel a rákövetkező kanadai aranyvessző már csak a kissetszakaszok 57%-án fordult elő. Idegenhonos özönnövényfajoktól mentes kissetszakasz nem fordult elő.

A vizsgálat során megfigyelhető volt, hogy az özönfajok előfordulása nem egyenletesen oszlik el a vizsgálati területen, bizonyos szakaszokon tömegesebbek, más részeken egyes idegenhonos fajok teljesen eltűnnek. Feltehetően a vasúti pályaszakaszt környező élőhelyek befolyással lehetnek a vasútvonalon és közvetlen környezetén megtelepedő növényekre. Az egyes fajok foltszerűen előforduló állományai arra engednek következtetni, hogy a vasútvonal esetleg egy nagyobb özönnövény-populációt csupán keresztesz, de a pályaszakasz önmagában nem alakít ki külön populációkat. Utóbbi feltételezés további vizsgálatokat igényel. A stabil, síneket határoló populációk valószínűsíthetően határmezsgye-jellegűek, mivel a környező területek és a vasútvonal közötti vékony sávot nem kezelik megfelelően. A kevés számú nemzetközi irodalmi adatokkal összevetve a Hatvan–Gödöllő vasútvonal különösen fertőzött élőhelynek számít az idegenhonos özönnövényfajok szempontjából.

Denzitásfüggő közjavak saját haszonnal gyakran vezetnek bakteriális mutualizmushozPaul Jimenez¹, Scheuring István^{2*}¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*² *Ökológiai Kutatóközpont, Evolúciótudományi Intézet, MTA-ELTE Elméleti Biológia és Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Budapest** *Előadó szerző: scheuring.istvan@ecolres.hu*

A mikroorganizmusok választanak ki és juttatnak az extracelluláris térbe számukra és a környezetükben lévő más sejtek számára előnyös anyagokat. Modellünkben egy sejt két különböző anyagot is ki tud bocsátani. Az anyagok kiválasztása költséges, de az a termelőt egy denzitásfüggő privát előnyhöz juttatja. Azok a csaló törzsek, melyek nem termelik az egyik (specialista) vagy mindkét (generalista) anyagot, így a termelési költséget megtakarítják, miközben élőködni tudnak a termelőkön. Vizsgáltuk, hogy a szelekció milyen feltételek mellett képes a generalista, illetve az egymást kölcsönösen segítő specialista törzseket stabilan fenntartani, illetve mikor szorítják ki a csalók a termelőket. Megmutattuk, hogy a specialisták tág körülmények között fennmaradnak, ha saját haszon a denzitással csökken. Kimutattuk továbbá, hogy a szelekció általában bizonyos fokú csalók és termelők együttélését eredményezi. Ha a privát előny nő a denzitással, akkor a specialisták kölcsönös segítsége ritka. Az erősen kevert és a térben strukturált populációk sok szempontból hasonlóan viselkednek, de a termelők sikeres inváziója csak strukturált populációban lehetséges. Biológiai érvekkel megtámogatott modellünk a korábbi eredményekkel ellentétben sok bakteriális törzs együttélését jósolja számos esetben, ahol a kölcsönös függés és kizsákmányolás gyakori jelenség.

Mikroműanyagok felületén édesvízi környezetben kialakuló gombaközösségek diverzitásának elemzése

Sebők Rózsa Eszter*, Dobolyi Csaba, Szoboszlai Sándor, Kriszt Balázs, Szabó István

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet,
Gödöllő

* Előadó szerző: sebok.rozsa.eszter@uni-mate.hu

A műanyag hulladékok felülete új niche-ként jelent meg a gombaközösségek számára is. Mikrokozmosz kísérletben mikológiai tenyésztéssel vizsgáltuk mikroműanyag konzisztenciájú polipropilén és politejsav felületén fejlődő biofilm gombaközösségeinek méretét és faji összetételét.

A szélesztésekből származó közösségek morfortípusait izoláltuk, majd a genomi rDNS ITS régiójának meghatározásával molekuláris alapú azonosítást végeztünk. A statisztikai elemzést R programnyelven valósítottuk meg. A közösségek Hill genotípus- és funkcionális alfa-diverzitás profiljait, valamint PERMANOVA és kanonikus főkoordináta elemzés segítségével a béta-diverzitást vetettük össze.

Polipropilén felületéről 42, politejsavról 37, fáról 35, acélról 29, üvegről 12 és vízből nyolc izolátumot gyűjtöttünk. Az összesen 163 izolátum közül 145 molekuláris azonosítását végeztük el, 70 genotípust elkülönítve. Legnagyobb arányban az *Ascomycota* törzs tagjait azonosítottuk minden biotópon, de megjelentek a *Basidiomycota* és elvétve a *Mucoromycota* törzsek tagjai is. A biotópok jelentősen eltértek alfa genotípus-diverzitás tekintetében, a legnagyobb diverzitás értéket a fa és polipropilén biotópok produkálták. A béta genotípus-diverzitás vizsgálata során is jelentős eltérést tapasztaltunk az egyes biotópok közt, melyet lokációs hatás okozott. A funkcionális béta-diverzitások eltérését diszperziós hatásnak tulajdonítjuk.

A biotópok közti genotípus-diverzitásbeli különbségek és a mikroműanyagok környezeti perzisztenciája alapján feltételezhető ökoszisztéma-módosító hatásuk, ugyanakkor funkcionális diverzitás szempontjából, illetve a hatások becslése érdekében egyaránt további vizsgálatok elvégzése szükséges.

Tudomásunk szerint ez az első olyan vizsgálat, mely édesvízi lentikus környezetben polipropilén és politejsav mikroműanyagok felületén kialakuló gombaközösségeket célozta. Az eredmények alapján édesvízi környezetben a mikroműanyagok felületét a fa felületen létrejövőhöz hasonló nagyságrendű, nagyszámú gomba népesíti be. Az egyes anyagokon kialakuló közösségek genotípus-diverzitása jelentősen eltér egymástól, valamint a vízben található közösségtől. A kutatás bővíti a mikroműanyagok ökoszisztéma-módosító képességével kapcsolatos ismereteinket, valamint az izolált törzsek prezervációja lehetőséget nyújt további in vitro vizsgálatok kivitelezésére.

Ezt a kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatta a Tématerületi Kiválósági Program 2020, Intézményi Kiválóság Alprogram (TKP2020-IKA-12) keretében.

Inváziós növényfajok viselkedése a zselici csillagpark közvilágítás-rekonstrukciója előtt és után

Siska Flóra^{1*}, Dani Magdolna², Kolláth Zoltán³, Skribanek Anna²

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Környezettudományi Doktori Iskola, Budapest

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Berzsenyi Dániel Pedagógusképző Központ, Biológia Tanszék, Szombathely

³ Eszterházy Károly Egyetem, Természettudományi Kar, Fizika Tanszék, Eger

* Előadó szerző: siska_flora@hotmail.com

A környezetet károsító tényezők között az utóbbi évtizedekben egyre intenzívebb a fényszennyezés. Hazánk első, mesterséges fényforrásoktól csak csekély mértékben zavart Csillagoségbolt-parkja a Zselicben található, amely 2009-ben Európában elsőként, a skóciai Galloway Forest Parkkal közösen nyerte el a „Nemzetközi Csillagoségbolt-park” (International Dark Sky Park) címet. A fényszennyezés kapcsán az emberre és állatvilágra kifejtett hatásokról rendelkezünk ugyan populáris ismeretekkel, a növényvilágra gyakorolt hatások azonban kevésbé ismertek. Fontos megemlíteni, hogy a növények helyhez kötött életmódjuknak köszönhetően nem képesek elkerülni a fényszennyezést, viszont tapasztalataink alapján képesek hozzá alkalmazkodni.

Bárdudvarnokon közvilágítás-rekonstrukció előtt és után végeztünk 2-3 inváziós növényfajon morfológiai és fotoszintézis-élettani méréseket (cseh japánkeserűfű – *Fallopia x bohemica* [Chrtek et Chrtková] J. P. Bailey, egynyári seprence – *Erigeron annuus* [L.] Pers., ecetfa – *Rhus typhina* [L.]). Az első vizsgált évben hagyományos Na-lámpák (HPS), a következő két évben pedig LED megvilágítás mellett lévő növények leveleit mértük fényszennyezett környezetben és kontroll, fényszennyezés-mentes/-szegény környezetben.

Az egyes fajok eltérő reakciót mutattak a fényszennyezésre. A HPS-megvilágítás a kontroll fényszennyezés-mentes környezethez képest a keserűfű és a seprence fajoknál alacsonyabb fotoszintetikus aktivitást, míg a LED világítási környezet magasabb fotoszintetikus teljesítményt eredményezett. A fényszennyezett egynyári seprence szárleveleinek mérete jellemzően kismértékben nagyobb volt mindkét éjszakai megvilágítás mellett. A keserűfű levélmérete és -tömege azonban a nem-fényszennyezett környezetben volt nagyobb. Az ecetfa számára a fényszennyezés mindkét megvilágítási mód esetén gátló hatást fejtett ki a fotoszintézisre, a levelek növekedését, méretét és tömegét a LED megvilágítások erőteljesebben gátolták.

A fényszennyezés még a nagy tűrőképességű inváziós fajok növekedését és fotoszintézisét is kimutathatóan befolyásolta, a közvilágítás korszerűsítése után is.

A szép hegyisáska (*Arcyptera fusca*) bükki populációinak méretbecslése és élőhelyhasználata

Somogyi Júlia^{1*}, László Márk², Szövényi Gergely²

¹ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

* Előadó szerző: somogyijulis@gmail.com

A szép hegyisáska (*Arcyptera fusca*) Magyarországon az utóbbi néhány évtized során több korábbi élőhelyéről kipusztult, és mára csak a Bükkben és az Aggteleki-karszton maradt fenn. Állománya Európa-szerte csökkenő tendenciát mutat, főként az extenzív tájhasználat hiánya, a kaszálás vagy legeltetés felhagyása miatt. Hosszú távú megőrzéséhez szükséges ismerni életmódját, élőhelyigényét és jelenlegi elterjedését, állományainak méretét is.

Kutatásunkban a faj Bükk-fennsíkon fennmaradt két populációját vizsgáltuk 2019 és 2020 nyarán. Transzekt módszerrel felmértük az állományok jelenlegi kiterjedését mindkét ismert élőhelyén, a Lusta-völgyben és a vele szomszédos Kecskeláb-réten, valamint megbecsültük a populációk méretét is. A jövőbeni természetvédelmi kezelések megtervezését a faj által preferált élőhelytípusok megállapításával segítettük. A felvett adatokat térinformatikai programmal vizualizáltuk, valamint statisztikailag elemeztük.

A felmérés mind a két évben hasonló eredményeket hozott. A Lusta-völgy túlnyomó részén észlelhető volt a faj, a Kecskeláb-réten azonban az állomány kiterjedése egy kisebb területre korlátozódott. A populációméretet kétféle módszerrel becsültük, melyekkel a Lusta-völgyben több száz, a Kecskeláb-réten pedig csak néhány tíz egyed adódott. A mikroélőhely-preferenciát vizsgálva kiderült, hogy a faj az alacsonyabb növényzetet és a kisebb talajborítottságú területeket részesíti előnyben az átlagosan rendelkezésre álló élőhelykínálathoz képest.

A faj védelmét ezért indokolt erre irányuló élőhelykezeléssel, tehát kaszálással és nyíltabb talajfelszínű foltok létrehozásával, illetve fenntartásával elősegíteni. A Lusta-völgyben becsült egyedszám alapján a populáció jelenleg nem veszélyeztetett, azonban a kecskeláb-réti állomány hosszabb távú fennmaradása érdekében aktív élőhelykezelés szükséges, ami azóta el is kezdődött a területen.

A mikroklimatikus viszonyok és a gyepszint térbeli mintázatának kapcsolata homoki erdőssztyepp élőhelyen

Süle Gabriella^{1*}, Balogh János¹, Fóti Szilvia^{1,2}, Petrás Dóra¹, Körmöczi László³

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényélettan és Növényökológia Tanszék, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, MTA-MATE Agroökológiai Kutatócsoport, Gödöllő

³ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged

* Előadó szerző: sulegaby@gmail.com

Egy élőhelyen a növényfajok növekedését és elterjedését a környezeti faktorok határozzák meg. Ezek közül a legjelentősebbek a léghőmérséklet és a légnedvesség, melyek a fő mikroklíma-komponensek. Vizsgálatunkat a fülöpházi homokbuckás (Kiskunsági Nemzeti Park) egy kisméretű, laza facsoportján és az azt körülvevő gyepterületen végeztük. A vegetáció-felvételezést és a változók mérését különböző égtáji irányultságú szelvények mentén végeztük, melyek közepén helyezkedett el a facsoport. A szelvények mentén 0,5 m × 0,5 m-es mikrocönológiai felvételeket készítettünk, illetve léghőmérsékletet és légnedvességet mértük kétméterenként. Ezeket a mikroklíma-komponenseket a gyepszintben szenzor-hálózattal percenkénti felbontásban rögzítettük. A mérések különböző fenológiai stádiumban zajlottak 24 órás periódusokban. A hidrológiában alkalmaznak egy vizsgálati módszert, mely megadja egy változó értékeinek előfordulási arányát egy bizonyos kritikus küszöbérték felett, pl. az áradás tartóssága. Ez a tartamgörbe-számítás tökéletesen alkalmazható módszer lehet más diszciplínákban is, mint az ökológia és klimatológia. A tartamgörbe feltételezésünk szerint alkalmazható gőznyomás-deficittel összefüggésben is. A vizsgált változó tartamgörbéi kimutatják a tartósan melegebb, azaz tartósan magas stresszhatású területeket, melyek nem feltétlenül esnek egybe a legmagasabb mért gőznyomás-deficitű helyekkel. A gyepszint jellemzésére a növényfajok indikátorértékei remek eszköznek bizonyulnak. Szelvénymenti elemzésünkben a mikroklíma térbeli mintázata alapján melegebb és hidegebb területek különíthetők el. Ezeknek a hatása a gyepszinti vegetáció fajösszetételén és fajeloszlásán is megfigyelhető a szelvény mentén. Öt jellegzetes térbeli fajcsoportosulás volt megfigyelhető a mérési kampányok cönológiai adatain. Az A csoport olyan fajokból állt, melyek a gyepi területeken és a facsoport alatt egyaránt előfordultak a szelvény mentén. B csoportot alkották azok a fajok, melyek a facsoport mindkét oldalán megtalálhatók voltak a gyepi területeken. A B csoportban mindig találhattunk kriptogámokat és szárazgyepi fűfajokat is. Ezenkívül három jellegzetes fajcsoport alakult ki: a facsoport egyik oldalán lévő gyepterületen előforduló fajok (C), a facsoport másik oldalán lévő gyepterületen előforduló fajok (D) és főként vagy kizárólag a facsoport alatt előforduló fajok (E). Az ökológiai indikátorértékek szerint a facsoport alatti növényfajok jóval magasabb nedvességigénnyel és alacsonyabb hőigénnyel rendelkeztek a gyepen található fajokhoz képest. Másrészt volt különbség a két ellentétes gypoldalon csoportosuló fajok között is. A facsoport egyik oldalán mindig valamivel alacsonyabb nedvességigénnyel és magasabb hőigénnyel rendelkező fajok voltak megtalálhatók, mint az ellentétes oldalon. A fajok terület szerinti, nedvesség- és hőigény szerinti csoportosulása jól jelzi a vizsgálati terület mikroklimatikus különbségeit. A tartamgörbék összhangban vannak a növényfajok térbeli mintázatával és ökológiai igényeivel.

Erdészeti döntéstámogató rendszer hidro-meteorológiai hálózatának eredményei a kedvezőtlen adottságú erdőterületek esetében

Szabó András*, Bolla Bence

Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

** Előadó szerző: szabo.andras@uni-sopron.hu*

Az elérhető vízkészletek fogyatkozása globális probléma, amire sajnálatosan jó példa a Nagyalföldön az 1970-es évek közepén kezdődő nagyarányú talajvízszint-süllyedés. A kutatók a folyamat mögött számos okot azonosítottak (a teljességi igénye nélkül: klímaváltozás, folyószabályozás, erdőtelepítések, ipari és kommunális vízkivétel növekedése, változások a tájhasználatban és az alföldi településszerkezetben, szénhidrogén-bányászat stb.) A vízháztartási rendszerek bonyolultsága miatt az erdők szerepe ebben a folyamatban a mai napig vitatott. A Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézete által az utóbbi években kiépített hidro-meteorológiai hálózat célja, hogy az erdők vízháztartási hatásait vizsgálja hosszú távon, automatizált módon és több tényező párhuzamos monitoringjának segítségével.

A Homokhátságon két, különböző vegetációval körülvett terület kétéves talajvíz-adatait figyeltük meg. A talajvíz esetenként nem várt módon a vegetációtól és a meteorológiai hatásoktól is független dinamikát mutatott.

Ezek alapján megállapítható, hogy a vegetáció hatásán túl egyéb tényezők is alapvetően meghatározhatják egy adott terület talajvízszintjének dinamikáját. A folyamatok pontosabb megértése érdekében mindenképp szükséges a hosszútávú komplex monitoring vizsgálatok folytatása.

Erdészeti beavatkozások és nagyvadfajok rágásának hatása a csemeték növekedésére egy gyertyános-tölgyesben

Szabó E. Lilla^{1,2*}, Ódor Péter¹, Tóth Bence³, Kovács Bence¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Budapest

³ Csik Ferenc Általános Iskola és Gimnázium, Budapest

* Előadó szerző: slilla897@gmail.com

A folyamatos erdőborítást alkalmazó erdőgazdálkodás kulcsszerepet játszik az erdei életközösségek ökológiai folyamatainak és ökoszisztéma szolgáltatásainak fenntartásában, olyan többfunkciós erdőállományok létrehozásán keresztül, melyek változatos kor-, faj- és állományszerkezettel rendelkeznek. Azonban az ezt megvalósító örökerdő üzemmódra való áttérés megítélése hazánkban kettős. Az örökerdő jellemzője, hogy a felújulás a természetes utánpótlásra alapozva, finom léptékben valósul meg, a kitermelt idős fák által kialakított lékekben, nem alkalmaz végvágást, így az állomány felújulása időben folyamatos. Benne különösen nagy jelentősége van a nagyvadfajok hatásának, ezért a felújítási területek védelmét és a fénykedvelő fajok felújulását a vágásos üzemmódtól eltérően kell elősegíteni.

A Pilis Üzemmód Kísérlet keretében különböző erdészeti beavatkozások (tarvágás, hagyásfacsoport a tarvágásban, bontóvágás, lékvágás) és a nagyvadfajok hatását vizsgáltuk a természetes fásszárú újulat növekedésére nézve. A kísérlet kezdetétől megjelölt csemetepárokban mindkét, a vadtól elzárt és vadhatásnak kitett egyedek növekedését egyaránt nyomon követtük, 2014 és 2020 között.

A vizsgált növekedési változók közül az évi hajtáshossz-változás reagált a legérzékenyebben a kezelésekre és a vadhatásra. Minden fafaj a tarvágásban és a lékben mutatta a maximális hajtáshossz-növekedést, azonban a vadragásra eltérően reagáltak. A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) csemetéi a kísérlet elején intenzívebben növekedtek az elkerített kvadrátokban, de mivel itt később a gyorsabban növekvő fajok alá szorultak, növekedésük lelassult, így az elkerített–kerítetlen csemeték növekedése közötti különbség eltűnt. A lékben a kerítetlen csemeték mutattak nagyobb hajtásnövekedést. A gyertyán (*Carpinus betulus*) növekedése a tölgyekét meghaladta, s eleinte a gyertyán csemeték közül az elkerítettek mutattak intenzívebb növekedést. Ez a különbség idővel – a rágási magasság túlnövéseivel – eltűnt, a vadkizárás hatása ekkor már nem érvényesült. A virágos kőris (*Fraxinus ornus*) érzékenyen reagált a vadragásra, az elkerített kvadrátokban a kísérlet teljes ideje alatt intenzívebb növekedést mutatott. A vadragás hatása legerősebben a cserje habitusú fajok esetében érvényesült.

Eredményeink azt mutatják, hogy az elegyfajok növekedési üteme minden erdőkezelési beavatkozás után meghaladta a kocsánytalan tölgyét, ezért a tölgy sikeres felújításához kis területen szükséges az árnyéktűrő fajok visszaszorítása. Ez összhangban áll a korábbi kutatásokkal. Vizsgálatunk alapján megállapítható, hogy a felújulás szempontjából a lék éppolyan kedvező, mint a vágásterület, azonban ezt a vadragás jelentősen visszaveti, ezért az újulat védelmére örökerdőben is szükség van. A vadhatás jobban érvényesül cserjék és a virágos kőris esetében, vagyis a cserjék és az elegyfajok aránya csökkenteni tudja a főfajokra irányuló vadragást.

A kutatást az NKFIA (OTKA K 128441) és az MTA KEP támogatta.

***Festuca vaginata* és *Festuca pseudovaginata* dominálta nyílt homokpusztagyepék
biomassza-vizsgálatai**

Szabó Gábor^{1*}, Pápay Gergely², Szegleti Zsófia¹, Péter Norbert¹, Penksza Károly²

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Környezettudományi
Doktori Iskola, Gödöllő

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Növénytermesztési-
tudományok Intézet, Növényteni Tanszék, Gödöllő

* Előadó szerző: kabazit@gmail.com

Vizsgálatunkban két eltérő típusú nyílt homokpusztagyep biomassza-produkcióját hasonlítottuk össze kisalföldi (Gönyű és Györszentiván) és alföldi (Vácrátót, Szigetszentmiklós, Szigetmonostor, Újpest, Tahitótfalu, Tatárszentgyörgy, Kunpeszér, Kunadacs, Kéleshalom, Tázlár, Bugac, Imrehegy és Kisújszállás) mintaterületeken. A gyepék különböző fajtájú haszonállattal (juh és ló), valamint legeltetési intenzitással voltak hasznosítva. A vizsgált gyepék egy részén a homokpusztagyepék karakterisztikus faja, a *Festuca vaginata* dominált, másutt az újonnan leírt taxon, a *Festuca pseudovaginata* volt a társulásalkotó faj. Minden egyes mintaterületen 8–8 db 50 cm × 50 cm-es kvadrátban készítettünk cönológiai felvételeket és vágtuk le a föld feletti biomasszát, majd szárítás és a fő funkciós csoportok szétválogatása után megmértük ezek tömegét. A mintaterületek közötti eltéréseket a variációs koefficiens (CV%) és egyutas ANOVA segítségével jellemeztük. A biomassza mennyiségének tekintetében nem mutatkozott különbség a két faj által meghatározott gyepék között, az egyes funkciós csoportok mennyiségét tekintve azonban szignifikáns különbségek adódtak. A lólegelőn a pillangósok, pázsitfűvek és a kétszikűek biomassza-produkciója magasabb volt. Az intenzíven legeltetett területeken a *Festuca vaginata* és *Festuca pseudovaginata* gyepék közötti különbségek elmosódtak a rajtuk található biomassza össztömegének tekintetében. Eredményeink alapján ezen gyepék fenntartható hasznosítási módja a juhokkal történő, gyenge vagy mérsékelt intenzitású legeltetés. A kutatást az OTKA K 125423 pályázat támogatta.

Integratív módszerfejlesztés magyarországi folyóvizek minősítésére

Szabó Zoltán^{1,2*}, Buczkó Krisztina¹, Szekeres József¹, Cser Balázs³, Magyarai Enikő Katalin²

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Vizi Ökológiai Intézet, Budapest

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

³ Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, Budapest

* Előadó szerző: szoty53@student.elte.hu

A Duna Európa második leghosszabb folyója, amely régóta szolgál társadalmi és gazdasági célokat (hajózás, vízenergia-termelés, öntözés, rekreáció stb.) A 2000-es évek elején végrehajtott szennyvíztisztító program a Duna magyar szakaszának újra-oligotrofizálódását eredményezte, miközben a globális felmelegedés (a vízhőmérséklet emelkedése, a megváltozott vízáramlás) hatásai szintén hozzájárultak a folyami ökoszisztéma észlelhető változásaihoz. Ezek a változások olyan folyamatokhoz vezethetnek, amelyek alapvetően megváltoztathatják a benne élő közösségek összetételét és sokszínűségét. Mint tudjuk, egy víztest vízkémiai állapota nem feltétlen jelzi a levonuló szennyezéseket, hiszen ezen elemek csak a mintavétel idejéről adnak információt. Ugyanakkor a vízben élő szervezetek a környezeti feltételek változásával a közösségek összetételének változásával reagálnak. Mint tudjuk, a vízi makrogerinctelenek, továbbá a kovaalga szervezetek állandóan ki vannak téve a szennyezéseknek, a terhelésnek. Rendkívüli érzékenyséjük az ökoszisztéma egészségének állapotát jól tükrözi. Életciklusuk viszonylag rövid, ezért közösségeik összetétele gyorsan reagál a környezeti változásokra. Ezen tulajdonságaikat kihasználva a makrogerinctelen csoporton belül célunk volt az árvaszúnyog (Chironomidae) és diatóma közösség felmérése a JDS4 (Joint Danube Survey 4) mintavételi helyeken. Az előzetes eredmények és a korábbi JDS felmérések eredményei jelzik, hogy az árvaszúnyog-taxonok abundanciája és egyes fajok dominanciája a Duna hossz-szelvénye mentén jelentősen változott. A korábbi felmérésekből tudjuk, hogy a Duna nagy része kevésbé gazdag árvaszúnyogfajokban, de a benne lévő fajok indikációs tulajdonságait még nem vizsgálta senki nagy felbontásban. A teljes Dunát lefedő minták segítségével és a diatómákkal történő összehasonlítás keretében lehetőségünk nyílik arra, hogy a folyó mentén megnézzük, hogy a különböző helyeken mért környezeti háttérváltozók mennyire befolyásolják az itt élő flórát és faunát, illetve a különböző stressz-faktorokra hogyan alakul át egy közösség összetétele. A két csoportra elkészült indexeket így lesz lehetőségünk egymással összehangolni és harmonizálni, amely egy még teljesebb és egységesebb képet mutat a Duna ökológiai állapotáról. Eddigi eredményeinkből is kivehető, hogy a Duna magyarországi szakaszán al-ökorégiókat tudunk lehatárolni a hossz-szelvény mentén. Ezen al-ökorégiók a Duna mentén elsősorban a szennyezettség mértéke, a vízterhelés és maga a víztest áramlási és sebességi viszonyai alapján válhatnak szét. Ennek vizsgálatára még további monitoring szükséges. A JDS4 mintákból sajnos nem mindegyik mintavételi helyről kerültek elő árvaszúnyog-taxonok, aminek oka lehet elsősorban a Duna magas vízállása a mintavétel időpontjában. Emiatt, továbbá az adatbázis bővítése miatt a JDS mintavételi helyeken újabb mintavételt tervezünk június folyamán. Így lehetőségünk nyílik arra, hogy a hiányzó mintavételi helyeken az adatbázist kiegészítsük a hiányzó adatokkal, és bővebb információt kapjunk a víztest ökológiai állapotáról. A teljesebb eredmények kiértékelése után fogunk csak igazán javaslatokat tenni a vízminőség javításának érdekében a megteendő lépésekről. A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium Kooperatív Doktori Program doktori hallgatói ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alaphoz finanszírozott szakmai támogatásával készült.

A kokárdavirág (*Gaillardia aristata*) lokális növényi inváziójának hatása a méh- és zengőlégy-gyakoriságokra és a fajgazdagságra

Szigeti Viktor^{1*}, Fenesi Annamária², Soltész Zoltán¹, Kovács-Hostyánszki Anikó¹

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

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Kolozsvár, Románia

* Előadó szerző: szigeti.viktor@gmail.com

Ismereteink szerint a kokárdavirág inváziós viselkedését először a Kiskunság egy adott (Fülöpszállás–Soltszentimre–Izsák közti) lokalitásán lehet megfigyelni, bár inváziós potenciáljára és kivadására már korábban figyelmeztettek. Mivel az inváziós növények domináns jelenléte képes a beporzó közösségeket átalakítani, és a kokárdavirág egy hosszan virágzó, beporzók számára attraktív növényfaj, a beporzókra gyakorolt hatása fontos vizsgálati kérdés. Továbbá lehetőséget teremt az invázió hatásának viszonylag kezdeti fázisában való vizsgálatára.

Kutatásunkban a kokárdavirág inváziójának rovarporozta növény-, méh- és zengőlégy közösségekre gyakorolt hatását vizsgáltuk. Hét előzőnlött (20–52% kokárdavirág-borítás) és kontroll (0–2%) területpáron hasonlítottunk össze a kokárdavirág virágzása előtt és alatt, 50 méteres transzektek mentén gyűjtött virág-, háziméh-, vadméh- és zengőlégy-gyakoriságokat, valamint fajszámokat.

A legtöbb előzőnlött–kontroll terület közti összevetés nem mutatott szignifikáns eltérést, kivéve, hogy a zengőlegyek gyakoribbak voltak az inváziós faj virágzása előtt a kontroll területen, míg a zengőlégy-fajszámok a kokárdavirág virágzása alatt az előzőnlött területeken voltak magasabbak. Továbbá a háziméh-gyakoriságok is jóval nagyobbak voltak az előzőnlött területeken a kokárdavirág virágzása alatt.

A háziméhek egy olyan növényfaj virágzása esetén, ami domináns és hasznos számukra, nagyobb gyakorisággal vannak jelen (ez összefügghet a méhészek vándorlásával is). A kokárdavirág egész nyáron jó méhlegelőt jelenthet a háziméheknek, de virágpor- és nektárhozama és -minősége az őshonos virágos növényekhez képest még alig ismert. Az itt talált többnyire neutrális hatásokkal kapcsolatban számos hipotézis felvethető, így például a faj kezdeti inváziója, vagy az egyéb inváziósokhoz képest relatíve kisebb borítása.

Az ökológiai gazdálkodás és az egyéves virágsávok vetése növeli a rovarmegporzással összefüggő növényi jellegek diverzitását őszi búzatáblákbanSzitár Katalin^{1*}, Deák Balázs^{1,2}, Halassy Melinda³, Caroline Steffen⁴, Batáry Péter^{1,4}¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Tájökológiai és Természetvédelmi Kutatócsoport, Vácrátót² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Vácrátót³ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót⁴ University of Goettingen, Agroecology, Göttingen, Németország* Előadó szerző: szitar.katalin@ecolres.hu

A rovarmegporzás az agrártájak működése szempontjából az egyik legfontosabb ökoszisztéma-szolgáltatás, mivel a legtöbb termesztett fajnak szüksége van rovarokra a termés termeléséhez. A beporzók diverzitása azonban a tájhasználat megváltozásával, a mezőgazdaság intenzívvé válásával egyre csökken. Az agrártájakban a beporzókat agrár-környezetgazdálkodási célprogramokkal lehet elsősorban segíteni. Kétéves vizsgálatunkban (2016 és 2017 június-júliusában) két népszerű agrár-környezetgazdálkodási program, az ökológiai gazdálkodás és a konvencionális szántók szegélyére telepített egyéves virágsávok pollinátorokra gyakorolt potenciális hatását vizsgáltuk őszi búza-táblákon. A szántó szegélyén 6–30 m szélességben elhelyezkedő virágsávok legalább öt – többségében egyéves, rovarporozta – fajból álló magkeverékekkel lettek bevetve. A fajok kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy április és október között folyamatos táplálékforrást tudjanak biztosítani a beporzók számára. Mintaterületeinket Közép-Németország tíz mezőgazdasági területek által dominált tájában jelöltük ki. A tájak gradienst képeztek az átlagos táblaméret mint konfigurációs táji változó tekintetében. Tájanként három szántót jelöltünk ki: egy ökológiai gazdálkodásút, egy egyéves virágsávval szegélyezett konvencionális szántót és egy virágsáv nélküli konvencionális szántót. Minden szántón három pozícióban, a szántók füves mezsgyéjében, művelt szegélyében (illetve virágsávjában) és belsejében vizsgáltuk a növényzetet transzekt mentén felvett 5 m × 1 m-es cönológiai felvételekben.

Vizsgáltuk az előforduló rovarporozta növényfajok fajszerkezetét és összetételét, valamint a beporzók vonzásával (virágméret, virágszín, UV fény alatti virágmintázat, maximális növénymagasság) és a táplálék mennyiségével összefüggő jellegeit (virágzás hossza és nektármennyiség). A jellegértékeket a BiolFlor adatbázisból, valamint határozókönyvekből gyűjtöttük ki. Az egyes jellegek értékeiből minden transzektre közösségi súlyozott átlagot és Mason-féle funkcionális diverzitásindexet számítottunk. A szántótípus, a transzekt-pozíció és az átlagos táji táblaméret hatását a rovarporozta fajok számára és borítására, valamint a jellegértékeire általánosított és általános lineáris kevert modellekkel elemeztük.

Az ökológiai gazdálkodású szántók teljes területén és a virágsávokban nagyobb és diverzebb virágkínálatot találtunk, mint a konvencionális művelésű szántókon. Az átlagos táblaméret hatása nem volt kimutatható a jellegekre, valószínűleg a gradiens rövidege miatt, amely egy és hét hektár között változott. A virágsávok önmagukban kiemelkedően magas rovarporozta-növényfaj-borítást biztosítottak a többi szántótípussal összehasonlítva. Rajtuk az UV virágmintázattal rendelkező fajok aránya is magasabb volt, valamint a virágszín a rövidebb hullámhossz (kék szín) felé tolódott el, ezért a virágsávok vélhetően többféle rovar vonzanak. A virágsávok előnyei nem mutatkoztak meg a szántóbelsőben, ezért hatásuk területi kiterjedése erősen limitált. Ezzel ellentétben az ökológiai gazdálkodású szántó minden részén a

konvencionálishoz képest diverz és bőséges virágforrás áll a beporzók rendelkezésére. Vizsgálatunk alapján az ökológiai gazdálkodás és a virágsáv-telepítés kombinációja hatékonyan segítheti a beporzást.

Különbségek az aggregációs viselkedésben és a búvóhelyhasználatban felszíni és barlangi *Asellus aquaticus* populációk között

Horváth Gergely, Sztruhala Sára Sarolta*, Balázs Gergely, Herczeg Gábor

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Viselkedésökológiai Kutatócsoport, Budapest

*Előadó szerző: sara.sarolta.sztruhala@ttk.elte.hu

Az aggregációs viselkedés az élővilág széles körében megtalálható – a baktériumoktól egészen az emlősökig. Az aggregáció az adaptív evolúció következményeként előnyös az egyedek számára, például csökkentheti a predáció kockázatát, illetve növelheti a táplálékszerzés hatékonyságát. Ugyanakkor az aggregációnak költségei is vannak: egyrészt erősödhet az erőforrásokért vívott harc, másrészt az érintkezéssel terjesztett paraziták prevalenciája is megnőhet. Az aggregálódás mértéke egy faj populációi között is nagy változatosságot mutat, melynek oka a heterogén környezet. Erre számos példát találunk, többek között a különböző ragadozók változatos predációs nyomást gyakorolhatnak az egyes populációkra. Az olyan fajok vizsgálata, amelyek felszíni elterjedésűek, de sikeresen kolonizálják a barlangi élőhelyeket is, nagyszerű lehetőséget kínálnak az evolúciós adaptáció tanulmányozására. Ennek oka, hogy a barlangi élőhelyek nagymértékben különböznek a felszíni élőhelyektől mind a környezet stabilitásában, mind az izoláltságukban. A közönséges víziászka (*Asellus aquaticus*; order: Isopoda) széles körben elterjedt generalista faj, amely több egymástól független alkalommal sikeresen kolonizált barlangi élőhelyeket Európa-szerte. Ezek az élőhelyeken troglomorf fenotípust mutató (pl. visszafejlődött látószerv, depigmentáció stb.) változatok jelentek meg. Kutatásunkban a közönséges víziászka aggregációs viselkedését és búvóhelyhasználatát vizsgáltuk egy barlangi és három felszíni populációt összehasonlítva, manipulatív common garden kísérleti elrendezésben. Mivel az általunk vizsgált barlangi populáció élőhelyén (Molnár János-barlang) hiányoznak a ragadozók, ezért tesztelhetjük a különböző predációs nyomás alatt levő felszíni és barlangi populációk közötti viselkedésbeli eltéréseket. Emellett a megvilágítás változtatásával (világos/sötét) megvizsgáltuk a viselkedés plaszticitását a populációk között. Egyes eredményeink alátámasztották a predikcióinkat, ugyanakkor nagymértékű variabilitást találtunk a populációk között, amelyre nem ad magyarázatot csupán az eltérő élőhely. A predáció jelenléte/hiánya megmagyarázza az aggregációs viselkedést és a viselkedés plaszticitásának bizonyos változásait a rendszerben, de emellett más fontos – jelen kutatásban nem vizsgált – környezeti tényező is befolyásolja az aggregációs viselkedés kialakulását és plasztikusságát.

Környezeti tényezők hatása a mezei pocok (*Microtus arvalis*) demográfiai fázisaira két gradáció között

Szunstein Máté*, Szűcs Boldizsár, Horváth F. Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológia Tanszék, Pécs

*Előadó szerző: mate.szunstein@gmail.com

A mezei pocok Európa legjelentősebb gerinces mezőgazdasági kártevő faja, a 3-5 évente kialakuló gradációs csúcs idején különböző terményekben nagy károkat okozhat. A demográfiai változásokat számos környezeti tényező befolyásolhatja. Jelen munkában a mezei pocok lucernaparcellákban végzett indirekt, aktív járatszámoláson alapuló monitorozásának öt éves eredményeit foglaljuk össze, vizsgálva az aktív járatok számának időbeli változását, illetve a különböző környezeti tényezők aktivitásra gyakorolt hatását. A monitorozást 2016 és 2020 között a Bóly Zrt. működési területein Baranya megyében, Beremend-Püspökbóly térségben, valamint Kislippó mellett elhelyezkedő, összesen tíz lucernaparcellákban végeztük. Kutatásunk során feltett három fő kérdésünk a járataktívítás időbeli változására, a csapadékmennyiség és a hőmérséklet járataktívításra gyakorolt hatására vonatkozott. A kérdések és a megfogalmazott predikciók tesztelését kérdésenként külön modellsoportot létrehozva általánosított additív kevert modellek (GAMM) alkalmazásával végeztük, mely során az időjárás paraméterek (havi minimum és maximum hőmérséklet és a havi csapadékösszeg) mint numerikus magyarázó változók függvényében vizsgáltuk a mezei pocok aktív járatainak számát mint függő változót. Az aktivitás időbeni változását a mezei pocok demográfiai fázisainak (összeomlás utáni, emelkedő és csúcspélda) elkülönítésével fixhatásként vettük figyelembe. Eredményeink szerint az évszakoknak jelentős befolyásoló szerepük van a mezei pocok populációdinamikájának kialakulásában, valamint az éves aktivitásváltozás évszakok közötti összehasonlításának eredményi azt sugallták, hogy az évszakok befolyásoló szerepe eltérő az éveken átívelő demográfiai fázisokban. A csapadék hatását vizsgáló modellsorozat legnagyobb magyarázó erővel rendelkező modellje a havi csapadékmennyiség és a demográfiai fázisok interakcióját tartalmazta, melynek eredményi szerint a havi csapadékmennyiség eltérő hatást gyakorol a különböző demográfiai fázisokban. A hőmérséklet hatását vizsgáló modellsorozat eredményei azt sugallták, hogy a minimum és maximum hőmérséklet mezeipocok-aktivitásra gyakorolt hatása a növekvő demográfiai fázisban különbözik. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a mezei pocok növekvő demográfiai fázisa során érzékeny a környezeti tényezők hatására, különböző beavatkozásokra, mely lehetőséget nyújt a faj elleni védekezési stratégiák optimalizációjára.

A visszazöldítés hatása intenzív művelés alatt álló mezőgazdasági kultúrák kisemlőseinek területhasználatára és mozgási aktivitására

Szűcs Boldizsár*, Soós Anna, Szünstein Máté, Horváth F. Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológia Tanszék, Pécs

*Előadó szerző: szubola95@gmail.com

Az intenzív mezőgazdasági művelés környezetre gyakorolt negatív hatásai az utóbbi évtizedekben kezdtek igazán érzékelhetővé válni, mely változásokat az új mezőgazdasági művelési stratégiák, például a visszazöldítés által próbálnak mérsékelni. Kérdés, hogy ezeknek a talajkímélő és terméshozam-növelő megoldásoknak milyen hatása van az agrártájhoz kötődő fajokra.

Jelen kutatásban egy intenzív művelésű mezőgazdasági területen különböző méretű lucerna-, illetve őszi búza-parcellákban, valamint a búza aratását követően visszazöldített területen és a parcellák mentén húzódó sövényekben vizsgáltuk a kisemlősök habitat-preferenciáját, mozgásmintázatát, illetve a mozgáskörzeten belüli aktivitását. A mintavételezéshez elevenfogó dobozcsapdákat alkalmaztunk, melyeket a művelt parcellákban kvadrát, míg a sövényekben transzekt elrendezésben helyeztünk ki a búza aratását megelőzően és azt követően két-két alkalommal, öt csapdaéjszakás periódusokban.

Eredményeink alapján a pirók erdeiegér (*Apodemus agrarius*) az aratást megelőző időszakban a sövényekben fordult elő a legnagyobb tömegességgel, a művelt területek közül a búzaparcellát preferálta. Ezt alátámasztja a távolsághatás vizsgálata, mely szerint a lucernaültetvényben a sövénytől távolodva csökkent a faj fogási valószínűsége, míg a búzaparcellában nem tapasztaltunk szignifikáns összefüggést. Az aratást követően visszazöldített területen a pirók erdeiegér nagyobb tömegességgel fordult elő, mint a lucernaparcellában, ráadásul az új élőhelyen a sövénytől távolodva nőtt a faj fogási valószínűsége. A sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis*) a pirók erdeiegérhez hasonlóan a sövényekben fordult elő nagyobb relatív abundanciával, viszont a művelt parcellák közül a visszazöldítés előtt és után egyaránt a lucernát preferálta. Ezt megerősítik a távolsághatás vizsgálatának eredményei, mivel a lucernaparcellában a sövénytől távolodva mindkét évben nőtt a faj fogási valószínűsége, míg a másik parcellában az aratás előtti búzaborításban, illetve a későbbi visszazöldített területen is szignifikáns csökkenést tapasztaltunk. A mezei pocok (*Microtus arvalis*) eredményei eltértek a két *Apodemus* fajtól, mivel a sövényekben alacsony esetszámmal került kimutatásra, így a távolsághatás vizsgálata nem volt releváns. A nyílt, művelt parcellák közül az aratás előtt a búzaültetvényt preferálta, míg a második mintavételi félévben a visszazöldített és a lucernaparcellákban egyaránt nagy relatív-abundancia-értékkel volt jellemezhető.

Eredményeink azt mutatták, hogy a két erdeiegérfaj, a pirók és a sárganyakú erdeiegér erősen kötődik a sövényekhez, mely lineáris tájlemek fásszárú vegetációja megfelelő életteret jelent számukra. A két faj közül a sárganyakú erdeiegér hajlamosabb a nyílt területeken, elsősorban a lucernaparcellákban történő megtelepedésre. A mezei pocok egyértelműen a nyílt élőhelyeket részesíti előnyben, és nem különbözött szignifikánsan a lucerna és a visszazöldített területek használata. Ez utóbbi eredmény azt sugallja, hogy a mezei pocok gyorsan kolonizál a visszazöldített területekre, melyek az őszi időszakban a faj magasabb sűrűségértékének fenntartását segíti.

A klímaváltozás hatásai a Pannon Biogeográfiai Régióba globális kereskedelem által behurcolt penészgomba fajokra

Tischner Zsófia^{1*}, Páldy Anna², Kocsubé Sándor³, Kredics László³, Dobolyi Csaba¹, Sebők Rózsa¹, Szoboszlay Sándor¹, Kriszt Balázs¹, Magyar Donát²

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Gödöllő

² Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

³ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék, Szeged

* Előadó szerző: zsofi.tischner@gmail.com

A világkereskedelem következtében számos idegenhonos mikroszkopikus gombatörzs érkezik a Pannon Biogeográfiai Régióba. A klímaváltozás elősegítheti ezeket a törzseknek a megtelepedését és növekedését. Ezen folyamatok az egyes fajok elterjedési területeinek eltolódásához és a területre jellemző fajösszetétel megváltozásához vezethetnek. Célul tűztük ki trópusi és szubtrópusi régiókból Magyarországra importált termékek gombaszennyezettségének felmérését, majd a leggyakrabban izolált tíz gombatörzs növekedésének vizsgálatát. A növekedési tesztekhez egy mérsékelt (RCP4.5) és egy erősen pesszimista (RCP8.5) klímaszcenárió által előre jelzett hét nap alatt lefutó hőhullám hőmérsékleti értékeit alkalmaztuk. A modellkísérletünkben hatórás napi fluktuációt állítottunk be, 35 és 40 °C-os maximum értékekkel. Az előrejelzések a közép-magyarországi régió 2050 júliusára vonatkoznak. Kontroll kezelésként hazánk jelenlegi éghajlatára jellemző hőmérsékleti értékeket állítottunk be, míg kontroll fajcsoportként két, hazánkban honos, gyakori *Cladosporium* törzset alkalmaztunk. 54 db gombaizolátumot gyűjtöttünk trópusi eredetű árucikkekről. A törzsek többsége az *Aspergillus*, *Fusarium* és *Penicillium* nemzetségekbe tartoztak. A növekedési kísérletekhez kiválasztott törzsek a következő taxonok képviselői voltak: *A. sect. Flavi* (1 db), *A. sect. Nigri* (4 db), *Fusarium* sp. (2 db), *Fusarium napiforme* (1 db), *Penicillium* sp. (1 db), *Talaromyces rubrifaciens* (1 db). Modellkísérletünk eredményei alapján, a kontroll hőmérsékletein szignifikánsan nagyobb növekedést mutatott a két hazai eredetű *Cladosporium* törzs, valamint a behurcolt *Penicillium* sp., *Talaromyces rubrifaciens* és *Fusarium* törzsek, mint a két kezelésen. Az RCP4.5-ös kezelésen az *Aspergillus* törzsek szignifikánsan jobban nőttek. Az RCP8.5-ös kezelést a vizsgált törzsek nem tolerálták, egyedül az *Aspergillus Nigri* sectio tagjai mutattak jelentősebb növekedést. Az *Aspergillus* sect. *Flavi* ezen a kezelésen a kontroll kezeléshez hasonlóan növekedett. Valószínűsítjük, hogy a hazai eredetű *Cladosporium* és a behurcolt *Penicillium*, *Talaromyces* törzsek a modellek által jósolt jövőbeni klímán visszaszorulnak régióink területén. A *Fusarium* törzsek elszaporodását valószínűleg nem gátolja a jövőbeni klíma, ugyanakkor a pesszimistább scenárió csökkentheti a növekedésüket. Az *Aspergillus* törzsek növekedésére kedvezően hathat a jövőbeni klíma, ugyanakkor eltérés mutatkozott a két sectio, valamint a *Nigri* sectio-n belül az eltérő származású törzsek között. Bizonyos *A. sect. Nigri* törzsek előnyben részesítették az RCP8.5 kezelés feltételeit, a többieknek a mérsékelt pesszimista kezelés kedvezőbbnek bizonyult. A gyakori hőhullámok kedvezőbb hatással lehetnek bizonyos toxintermelő behurcolt gombák növekedésére, ugyanakkor a jelenleg gyakori *Cladosporium* fajok visszaszorulása várható. A behurcolt gombák stabil populációkat hozhatnak létre régióinkban, génjeik keveredhetnek a hazai törzsek génjeivel, mely új tulajdonságokkal bíró törzsek megjelenését eredményezheti. Ezen gombatörzsek megtelepedésének, allergén hatásának és toxintermelésének humán-, állat- és növény-egészségügyi jelentősége van, melyet fontos figyelembe venni az

élelmiszerbiztonsági és a mezőgazdasági adaptációs stratégiák kidolgozása során. Ezt a kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatta a Tématerületi Kiválósági Program 2020, Nemzeti Kihívások Alprogram (TKP2020-NKA-16) keretében.

Oligotróf vs. hipertróf vizek a ritka fitoplankton fajok tükrében

T-Krasznai Enikő*, Görgényi Judit, Lukács Áron, Kókai Zsuzsanna, B-Béres Viktória

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

* Előadó szerző: ekrasznai@gmail.com

Szélsőséges időjárási események vagy különböző tápanyagterhelések között talán még fontosabb a biodiverzitás megőrzése, fenntartása és védelme mind a szárazföldi, mind a vízi ökoszisztémákban. Az eukarióta algák és cianobaktériumok a vizeink terhelését és szennyezését elsőként jelző bioindikátorok. Ezért kiválóan alkalmasak az élőhelyek állapotának, valamint a védett/védendő fajok és élőhelyeik jellemzésére és az esetleges változások előrejelzésére is. Ehhez azonban ismerni kell az egyes taxonok helyi és globális elterjedését is.

Több mint 60 különböző típusú, 50 hektárnál nagyobb állóvizet vizsgáltunk a hazai monitorozó program keretén belül 2019 májusa és szeptembere között. A vizsgált állóvizekből (tározók, holtágak, bányatavak és szikesek) 20 hazánkban ritkábban előforduló taxont azonosítottunk. Ezen fajok között volt olyan faj, melyet 30 éve nem közöltek hazánkból (*Closteriopsis longissima*), de olyan is, mely most került elő először (*Stauridium privum*). A magyar vörös listáról egy kovaalga fajt azonosítottunk (*Cylindrotheca gracilis*). A bemutatott, hazánkban ritkábban előforduló taxonok közül nyolc globálisan elterjedt (*Chaetoceros muelleri*, *Closteriopsis longissima*, *Desmatractum indutum*, *Diclostera acutata*, *Granulocystopsis coronata* var. *coronata*, *Nodularia spumigena*, *Trachelomonas bacillifera* var. *minima* és *Trachelomonas woycicki*). Míg a többi tíz taxon hazánkban és globálisan is ritkán fordul elő.

A legtöbb bemutatott faj főleg eu- és hipertróf vizekből került elő, annak ellenére, hogy a tápanyaggal terheltebb vizekben alacsony fajszaámokra számítottunk. Ez azért is fontos, mert világviszonylatban az állóvizek 40-50%-a, Magyarországon pedig 36,5%-a eutrofizálódott. Mivel egy tó algaflórája dinamikusan képes akár hónapról hónapra vagy évről évre változni, ezért míg a domináns fajokat meg lehet jósolni, addig a kísérő fajokat nem. Napjainkban a hazai vizeink alulműködtek. Ráadásul, a makroszkopikus élőlényekkel ellentétben mikroszkopikus méretüknél fogva a terepen nem lehet őket felmérni. Ezért mindenképp folytatni kell a vizek hosszú távú, átfogó vizsgálatát. Eredményeink is azt igazolják, hogy akár a monitorozó program keretében végzett vizsgálatok során is előkerülhetnek olyan fajok, amelyek hazai, aktuális elterjedéséről csak keveset tudunk.

Az inváziós homoki prérifű (*Sporobolus cryptandrus*) hatása ízeltlábúakraKaszai Imre¹, Hábenczyus Alida Anna¹ Torma Attila^{1,2*}¹ Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged² Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátót* Előadó szerző: torma_a@yahoo.com

Az inváziós fajok jelentősen veszélyeztetik az őshonos élővilág biológiai sokféleségét. A homoki prérifű terjedése a Kiskunságban nem csak az őshonos vegetációt fenyegeti, hanem komoly hatása lehet az állatközösségekre is. Vizsgálatunkban az ízeltlábúakra gyakorolt hatásait igyekeztünk föltárni.

Erdössztyepp és homoki gyep élőhelyeken, prérifűvel fertőzött és nem fertőzött (kontroll) mintavételi párokat jelöltünk ki. Az ízeltlábúakat fűhálózással és talajcsapdázással gyűjtöttük. Elsősorban az egyes ízeltlábú csoportok tömegességét elemeztük (GLMM, negatív binomiális). Magyarázó változóként a prérifű jelenléte (fertőzött vs. kontroll), az élőhely (erdössztyepp vs. gyep) és ezek interakciója szerepeltek, míg random hatásként a mintavétel időbeli ismétlése.

Az egyenesszárnyúak (Orthoptera) egyedszáma kisebb volt a prérifűvel fertőzött, mint a kontroll területeken, amit az élőhely nem befolyásolt, noha a gyepen magasabb volt az egyenesszárnyúak abundanciája. A talajszinten mozgó szipókás rovarok (Hemiptera) abundanciáját egyik változónk sem befolyásolta, míg a növényzeten mozgó szipókások egyedszáma kisebb volt a prérifűvel fertőzött helyeken. A talajszinten mozgó bogarak (Coleoptera) aktivitás-denzitását csak az élőhely befolyásolta, míg a növényzeten tartózkodó bogarak egyedszámát negatívan befolyásolta a prérifű jelenléte, főleg az erdössztyepp élőhelyen. A talajszinten vadászó pókok (Araneae) egyedszámát csak az élőhely típusa befolyásolta, a növényzeten tartózkodó pókokét a prérifű jelenléte, az élőhely és a kettő interaktív hatása is. A prérifű negatív hatása elsősorban a gyepi élőhely esetében érvényesült. A hártýásszárnyúak (Hymenoptera) közül a hangyák (Formicidae) egyedszámára a prérifű negatívan hatott, függetlenül az élőhelytől és a mintavételi módszertől. A röpülő hártýásszárnyúak és a kétszárnyúak (Diptera) egyedszáma a fűhálós adatok alapján kisebb volt a prérifűvel fertőzött helyeken és az erdössztyepp élőhelyen.

Az eredmények alapján a prérifű inváziója komoly veszélyeztető tényező az ízeltlábúak számára. Leginkább a növényzeten tartózkodó és fitofág rovarok (pl. Hemiptera, Orthoptera többsége) és beporzók (bizonyos Hymenoptera, Diptera csoportok) számára lehet hátrányos a prérifű inváziója. A többi növényfaj kiszorításával, a vegetáció diverzitásának csökkenésén és a vegetáció kompozíciójának megváltozásán keresztül hátrányosan hathat a pollinátorokra és herbivorokra egyaránt. Még a kifejezetten fűféléket fogyasztók számára is hátrányos lehet, hisz C4-es növényként eleve kedvezőtlenebb táplálékforrást jelent. A talajszinten mozgó omnivor és karnivor ízeltlábúak (Coleoptera, Araneae) tömegességére kevésbé hatott, de ez nem zárja ki, hogy fajkompozíciójukra vagy biodiverzitásukra ne gyakorolna hatást a vegetáció struktúrájának és a mikroklimatikus viszonyoknak a befolyásolásával. A faji diverzitás elemzése, illetve a jelleg alapú megközelítés a későbbiekben pontosabb képet adhat a prérifű invázió ízeltlábúakra gyakorolt hatásának háttérmechanizmusairól.

Kisemlős-közösségek diverzitása és karakterfajainak meghatározása Natura 2000 erdőterületeken

Tóth Dániel*, Hollósi Árpád, Nagyfenyvesi Zoltán, Harmat Máté, Lugosi Hedvig, Horváth F. Győző

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológia Tanszék, Pécs

*Előadó szerző: tothdaniel0@gmail.com

A Dráva mentén található Lankóci-erdő Natura 2000 területein 2019-ben és 2020-ban egyaránt kilenc élőhelyen végeztük a kisemlősök felmérését. Mindkét vizsgálati évben fogás-jelölés-visszafogás (CMR) módszerrel, négy hónapon keresztül folyt a mintavétel. Az élőhelyek *a priori* csoportosítását a kisemlős-összetétel alapján elvégzett teszt (PERMANOVA) is megerősítette, három nagyobb típust különítettünk el: üde erdőállomány, száraz erdőállomány és fiatal telepítés (csemetés). A három élőhelytípusra összesített adatok alapján egyrészt Hill-számok segítségével vizsgáltuk a kisemlős-közösségek diverzitását, melyek során három α -diverzitási mérőszám alapján ritkasági görbéket generáltunk. A fajgyakorisági viszonyokat Tischler féle faj-dominancia kategóriák alapján értékeltük, illetve R környezetben, IndVal módszerrel azonosítottuk az egyes területek jellemző karakterfajait.

A fiatal telepítések kisemlős-diverzitása és -fajgazdagsága volt a legmagasabb, míg a száraz erdőállományokban mutattuk ki a legfajszegényebb kisemlős-közösséget. Az összesített fogási eredmények alapján mindkét évben a vöröshátú erdeipocok, a sárganyakú erdeiegér és a pirók erdeiegér jelent meg legnagyobb relatív gyakorisággal. A dominancia-rangsorrendben történő legnagyobb változást a fiatal csemetés terület esetén tapasztaltuk. A területen 2019-ben a mezőgazdasági kártevő mezei pocok, a pirók és a sárganyakú erdeiegér, valamint a vöröshátú erdeipocok volt eudomináns faj. Ezzel szemben 2020-ban a pirók és a sárganyakú erdeiegér eudominanciája mellett jelentős változást mutatott a mezei pocok létszáma, gyakorisága nagymértékben lecsökkent, amely alapján csak *recedens* fajként jelent meg a közösségben. Faunisztikai szempontból kiemelendő eredmény, hogy további két *Microtus* faj, nevezetesen a védett csalitjáró pocok és a közönséges földipocok gazdagította a fiatal telepítések kisemlős-közösségét. Az indikátorérték-vizsgálat a zárt lombkoronájú területek esetén egy-egy karakterfajt azonosított, az üde erdő területén a vöröshátú erdeipocok, míg a száraz erdőállományban a sárganyakú erdeiegér IndVal értéke volt szignifikáns. A fiatal telepítés területén ezzel szemben több kisemlős esetén is szignifikáns indikátorértéket kaptunk. A pirók erdeiegér és a mezei cickány mellett három *Microtus* faj, a csalitjáró, a mezei pocok és a közönséges földipocok volt a fiatal telepítés jellemző karakterfaja.

Eredményeink megerősítették, hogy a zárt lombkoronájú idős erdőállományok és az erdészeti beavatkozások során létrejött fiatal telepítések kisemlős-közösségének összetétele és főként a fajok gyakorisági viszonyai jelentősen különböznek, melyek indikálják az eltérő vegetációtípusú élőhelyek minőségi különbségét és a különböző erdészeti beavatkozások hatását.

A *Cuscuta campestris*, *C. europaea* és *C. lupuliformis* fajok maghozamának és telepméretének a kapcsolata

Ujvári Barnabás*, Baráth Kornél

*Eötvös Loránd Tudományegyetem, Savaria Berzsenyi Dániel Pedagógusképző Központ,
Szombathely*

*Előadó szerző: bargugur@gmail.com

A *Cuscuta* (aranka) nemzetség parazita fajai évszázadok óta jelentős mezőgazdasági károkat okoznak a szántóföldi növények termesztése során. Ezen fajokkal szembeni hatékony védekezési módszerek kidolgozásához részletesen ismernünk kell az egyes fajok életciklusát, jellegzetességeit. Az is lényeges, hogy a fajok tömegességéről megbízható adatokat nyerjünk a terepi felmérések során, hiszen ezáltal tudjuk pontosan megbecsülni a károkozásuk mértékét. A *Cuscuta* fajok tömegességének a vizsgálata ezidáig elsősorban a telepek borításának a becslésével, esetleg a telepek méreteinek a mérésével történt a fajok élőhelyén.

Vizsgálataink során teszteltük ezeknek a módszereknek a megbízhatóságát, és megnéztük, hogy milyen jellegű összefüggés van a *C. campestris* telepeinek kiterjedése, felszínborítása, a telepek frissen mért tömege és száraztömege között. A 2020-ban zajló kutatások során szisztematikusan vizsgáltuk a *C. campestris*, *C. europaea* és a *C. lupuliformis* fajok maghozamát is, illetve a telepek méretének, tömegességének és maghozamának a kapcsolatát. A terepmunka Nyugat-Magyarország Vas és Győr-Moson-Sopron megyéjére korlátozódott. Az adatok elemzése során a Kruskal-Wallis-, a Wilcoxon-Mann-Whitney-tesztet, valamint a Kendall tau rang-korrelációs együtthatót használtuk.

A begyűjtött tíz telep alapján a *C. campestris* átlagos maghozama 18647 db volt. A *C. europaea* telepenkénti magszáma 55624 db, míg a *C. lupuliformis* átlagos maghozamára 33594 db-ot számoltunk öt-öt minta alapján. Az eredmények azt mutatják, hogy az alacsonyabba felkúszó *C. campestris* egyedek becsült borításértékei szignifikánsan korrelálnak a telepek nyers és száraztömegével, ami pedig a maghozammal mutat pozitív összefüggést. Az esetenként több méter magasba is felkúszó *C. lupuliformis* és *C. europaea* fajok esetében azonban a telepek tömegességének terepen való becsléséhez nem elhanyagolható a borításértékek mellett a telepek magasságának az ismerete sem.

Mivel a fajok csírázóképeségét a magérlelést követő években már jól ismerjük, adataink segítségével az arankatelepek méretei alapján a paraziták hosszú távú fertőzési potenciáljára is lehet következtetni, ami előfeltétele az eredményes védekezésnek.

Vízi ökoszisztéma-szolgáltatások: kihívások és esélyek tudományterületek közötti fejlődésre

Vári Ágnes^{1*}, Simone A. Podschun², Erős Tibor³, Thomas Hein⁴, Pataki Beáta⁵, Ioan-Cristian Iojă⁶, Cristian Mihai Adamescu⁶, Almut Gerhardt⁷, Gruber Tamás⁸, Anita Dedić⁹, Miloš Ćirić¹⁰, Bojan Gavrilović¹¹, Báldi András¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Department Ecohydrology (IGB), Berlin, Németország

³ Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany

⁴ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management & WasserCluster Lunz, Lunz, Ausztria

⁵ Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Építőmérnöki Tanszék, Debrecen

⁶ University of Bucharest, Bukarest, Románia

⁷ Limco International GmbH, Konstanz, Németország

⁸ WWF Magyarország, Budapest

⁹ University of Mostar, Mosztár, Bosznia-Hercegovina

¹⁰ University of Belgrade, Belgrád, Szerbia

¹¹ Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrád, Szerbia

* Előadó szerző: vari.agnes@ecolres.hu

Az édesvizek a világ legveszélyeztetettebb ökoszisztémái közé tartoznak, miközben számos létfontosságú ökoszisztéma-szolgáltatást (ÖSz-t) nyújtanak az emberek számára. Jelentőségük ellenére aránylag kevés kutatás foglalkozik az édesvízi ökoszisztémák szolgáltatásaival. Egy nemzetközi műhelymunka során, melyet Budapesten szerveztünk, azt a kérdést vizsgáltuk a meghívott szakértőkkel, hogy az édesvízi kutatásokból származó tudás hogyan segítheti az ÖSz-kutatások előrehaladását és fordítva. Az elhangzott viták anyagából kiindulva, további irodalmi áttekintéssel kiegészítve mutatjuk be azokat a területeket, ahol leginkább jellemző a tudáshiány. Ezekhez kapcsolódó megoldásokat vázolunk fel, tekintetbe véve a tudományterületek sajátosságait és az európai szakpolitikát/irányelveket. A vízi ökoszisztémáknak számos olyan jellegzetességére mutatunk rá (pl. víz áramlása, vízi élőhelyek kiterjedésének folytonos változása, vizek és vízpartok sokrétű összekötöttsége), melyek egyedülállóak, teresztris rendszerektől elkülönülnek, de a vizek ÖSz-értékelése során általában figyelmen kívül hagyják őket. A konkrét kutatások kivitelezésén túl, a meglévő tudás átadása az érintettek felé is gyakran elégtelen. Azt is bemutatjuk, hogy a nemcsak a megvalósítás, de a tudásátadás is kevésbé hatékony Délkelet-Európa felé.

A vízi kutatások erősségeit is figyelembe véve, adminisztratív határokon átnyúló értékelések megvalósításával, táji szintű integrált értékeléssel, valamint több szereplő bevonásával fejleszthető az ökoszisztéma-szolgáltatások szokásos felmérése. Dinamikusabb, tájszintű megközelítések elősegíthetik az ÖSz-keretrendszerben történő értékelések megvalósítását. (Részletek: Vári et al. 2021. Ambio)

A fővárosi hőtöbblet hatása őshonos cserjefajok őszi fenológiájára

Verbényiné Neumann Krisztina*, Czóbel Szilárd

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Természetvédelmi- és Tájgazdálkodási Tanszék,
Gödöllő

* Előadó szerző: neumann.krisztina86@gmail.com

Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással lehet a fővárosi hőtöbblet különböző cserjefajok őszi fenológiai mintázataira. Feltételeztük, hogy a hőtöbblet hatására a lombszíneződés kezdete és a lombhullás későbbre tolódik.

A globális klímaváltozás beláthatatlan következményekkel járhat a földi ökoszisztémákra nézve. Európában a klímaváltozás hatására 2080-ra az edényes növényfajok több mint fele veszélyeztetett státuszba kerülhet. A Copernicus Program 2020-as jelentése szerint Budapest a klímaváltozással legérzékenyebb települések egyike. A nagyvárosi klíma és a bolygó egészén tapasztalható változó klíma nagy hasonlóságot mutat, ezért a nagyvárosi környezet alkalmas lehet a klímaváltozás hatásainak előrejelzésére. A virágzásfenológiához képest az őszi szeneszcencia vizsgálata egy kevésbé kutatott területnek számít. Ahhoz, hogy kiderítsük, milyen hatással lehet a fővárosi hőtöbblet az őszi szeneszcenciára, hét őshonos, vadon élő cserjefajt telepítettünk két eltérő mezoklimájú botanikus kertbe, a budapesti Fűvészkertbe és a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Gödöllői Botanikus Kertjébe. Az *ex situ* kísérletben mindkét helyszínen a fajok öt-öt egyedét vizsgáltuk. A kísérlet beállításánál törekedtünk a lehető legnagyobb egyezésre, a vizsgált egyedek fajonként genetikailag azonosak, ültetésük és gondozásuk során pedig megegyező protokollt követtünk.

A 2020. őszi fenológiai adatgyűjtésnél saját fejlesztésű módszertant alkalmaztunk, amelynek keretében heti rendszerességgel, mindkét helyszínen a hét azonos napján felvettük az egyedek lombszíneződésének és lombhullásának százalékos arányát, az alábbi öt kategóriába sorolva: 0–25%, 26–50%, 51–75%, 76–99%, 100%.

A kapott eredmények összhangban voltak hipotéziseinkkel. Mind a lombszíneződés, mind a lombhullás korábban következett be az alacsonyabb átlaghőmérsékletű gödöllői helyszínen, mint a fővárosi hőtöbblettel érintett budapesti botanikus kertben. A gödöllői helyszínen a lombszíneződés kezdete az összes fajra nézve átlagosan az év 256. napjára esett, míg Budapesten az év 270. napjára, tehát átlagosan 14 nap eltérés volt a két helyszín között. A teljes lombhullás állapotát a fajok átlagosan az év 342. napján érték el Gödöllőn, míg Budapesten az év 355. napján, tehát átlagosan 13 nap eltérés volt tapasztalható a két helyszín között. A kísérleti fajok fenológiai mintázatát befolyásoló tényezők pontosabb megismerése érdekében 2020 végén mikrometeorológiai állomást telepítettünk mindkét helyszínre, mely a jövőben pontos adatokat fog szolgáltatni a fenofázisokat befolyásoló, illetve meghatározó főbb abiotikus tényezőkről.

Talajlakó zuzmóközösségek összetételét befolyásoló tényezők félszáraz homoki gyepekben

Veres Katalin^{1*}, †Csintalan Zsolt², Kovács Bence¹, Farkas Edit¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Növényélettani és Növényökológiai Tanszék, Gödöllő

* Előadó szerző: veres.katalin@ecolres.hu

A talajlakó zuzmók a biológiai kéreg („biological soil crust”) részeként jelentős szerepet töltenek be azokban az ökoszisztémákban, amelyekben a szárazabb élőhelyi viszonyok miatt a növényzet borítása nem folytonos. A talajlakó zuzmóközösségek összetételét befolyásoló környezeti tényezőkről azonban igen keveset tudunk, különösen a mészkedvelő homoki közösségekről. Ezért vizsgálatunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy milyen talajfelszíni változók alakítják leginkább ezeket a közösségeket egy nagyobb (táji) és egy kisebb (bucka) térléptékben. Ehhez bugaci és fülöpházi homokbuckák humidabb, északkeleti és aridabb, délnyugati kitétségű oldalain végeztünk mikrocönológiai felmérést, mely során rögzítettük a zuzmófajokat, a csupasz talajfelszín, a moha, az avar és az edényes növényzet borítását, valamint magasságát. Azt is vizsgáltuk, hogy milyen kapcsolat van az egyes talajfelszíni változók és zuzmófajok előfordulása között.

Azt találtuk, hogy a vizsgálati terület alapvetően meghatározza a zuzmóközösség összetételét (site-hatás), ami valószínűleg az eltérő korábbi zavarási típusokra (legelés, tűz) és azok gyakoriságára, intenzitására, valamint az ezek hatására kialakuló eltérő növényzeti borításra vezethető vissza, mivel a talajfelszíni változók jelentős részében nem találtunk szignifikáns különbséget a két terület között. Míg a fülöpházi közösségekben több nyíltabb vegetációt kedvelő sztyeppi zuzmófajt, addig a bugaci mintaterület közösségeiben több faanyaghoz kötődő fajt találtunk. A bucka-léptékben alacsonyabb növényzeti borítás és magasság és magasabb mohaborítás jellemezte az aridabb, délnyugati buckaoldalakat, és ezek a tényezők befolyásolták leginkább a zuzmóközösség összetételét. Azt is megfigyeltük, hogy egyes fajok erős mikrohabitat-preferenciát mutatnak (csak az aridabb, míg mások csak a humidabb buckaoldalakon fordultak elő), illetve a leggyakoribb fajok előfordulását meghatározó tényezőket is azonosítottuk. Vizsgálatunkból kiderült, hogy a homokbuckák eltérő mikroklímájú felszínén helyet találhatnak maguknak a különböző ökológiai igényű zuzmófajok, ezért is fontos fenntartani és védeni ezeket a diverz élőhelyeket, amelyeken ezáltal gazdag talajlakó zuzmóközösség alakulhat ki.

Talajlakó zuzmók fotoszintetikus aktivitásának és fényvédelmi mechanizmusainak évszakos változása

Veres Katalin^{1*}, †Csintalan Zsolt², Laufer Zsanett³, Szabó Krisztina¹, Farkas Edit¹

¹ Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Intézet, Növényélettani és Növényökológiai Tanszék, Gödöllő

³ Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

* Előadó szerző: veres.katalin@ecolres.hu

A talajlakó zuzmók a biológiai kéreg („biological soil crust”) részeként jelentős hatással vannak a nyílt gyepek ökoszisztémájára. Ezek a – gyakran extrém – élőhelyeken a gomba és az algapartner is aktívan hozzájárul a zuzmótelep túléléséhez. A talajlakó zuzmóközösségek működését befolyásoló környezeti tényezőkről igen kevés az ismeretünk. Azt már tudjuk, hogy a zuzmók fotoszintetikus aktivitása, változó fényviszonyokra adott fényvédelmi válasza évszakosan is és mikroélőhelyek tekintetében is változik. Arról azonban eddig nagyon kevés ismeretünk volt, hogy a mikroklimatikus viszonyok befolyásolják-e az évszakosságot, és ha igen, azt hogyan befolyásolják? Választ kerestünk arra a kérdésre is, hogy az egy élőhelyen előforduló fajok ugyanúgy reagálnak-e a környezetük változására? Hogyan hat a szezonális és a mikroklíma a különböző fajok fotoszintetikus aktivitására, fényvédelmére? A fajok vajon milyen túlélési stratégiát folytatnak?

Ehhez bugaci és fülöpházi homokbuckák északkeleti (ÉK) és délnyugati (DNY) kitétséggű oldalain végeztünk mikrometeorológiai méréseket, hogy felderítsük az uralkodó mikroklimatikus viszonyokat. Egy éven keresztül nyomon követtük hat talajlakó zuzmófaj fotoszintetikus aktivitását (klorofill fluoreszcencia kinetika), és a fényvédelmi stratégiáikat (plasztid pigment- és UV-védő-zuzmóanyag-tartalom) az évszakossággal és mikroklímával összefüggésben. Egyértelmű szezonális és kitétségbeli különbségeket találtunk a buckaoldalokon uralkodó mikroklímában. Míg az északkeleti oldal humidabbnak, addig a délnyugati oldal aridabbnak bizonyult. A két oldal közötti kontraszt mértéke azonban évszakosan változott. Az aridabb oldalakon (és a szárazabb évszakokban) a rövidebb aktív periódus miatt alacsonyabb volt a zuzmók fotoszintetikus aktivitása, az asszimiláció és egyben a fényvédelem mértéke is, ami egyes fajokban elsősorban az algapartner gyors válaszában (nem szabályozott nem fotokémiai kioltás) alapult. A humidabb oldalakon és évszakokban magasabb volt a fotoszintetikus aktivitás, és a fényvédelemhez a gombapartner járult hozzá nagyobb mértékben a fokozottabb zuzmóanyag-termeléssel. Más fajokban a gomba és algapartner együttesen járult hozzá a telep fényvédelméhez, ami a két partner precízen összehangolt együttműködését feltételezi. Fontos megállapítás volt, hogy a vizsgált fajok eltérő válaszokat adtak a környezet tér- és időbeli változására, ami bizonyos esetekben erősebb volt, mint a fajok belüli különbségek évszakok vagy mikroélőhelyek között. Ezek a különbségek elsősorban a különböző stratégiákra vezethetők vissza, melyhez hozzájárul a telep felépítése, színe, a termelt zuzmóanyagok minősége, mennyisége és az is, hogy milyen aljzatot, mikrokozmoszt preferálnak.

Hogyan mérhető a restauráció sikeressége?

Vörös Márton^{1*}, Somodi Imelda², Halassy Melinda²

¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*

² *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológia és Botanikai Intézet, Vácrátót*

* *Előadó szerző: vmarton716@gmail.com*

Az ENSZ közgyűlése a 2021-től 2030-ig tartó tíz évet az ökoszisztéma-restauráció évtizedének nyilvánította, és ennek keretében meghirdette a „Cél a Fenntartható Fejlődés” programját, mely során többek között a sérült szárazföldi és tengeri ökoszisztémák ökológiai restaurációját tűzte ki célul. De vajon mennyiben sikeresek a restaurációs beavatkozások rövid és hosszú távon? Ez részben attól függ, milyen sikerességi mutatókat veszünk figyelembe a beavatkozások értékelése során. Az élőhelyrestauráció során ugyanis elengedhetetlen olyan szempontok megnevezése, amelyek alapján a beavatkozásokat sikeresnek ítéljük.

A nemzetközi irodalomban megjelent összefoglaló tanulmányok és egy szisztematikus (Web of Science) keresés alapján megpróbáltuk áttekinteni, milyen sikerességi mutatók a legelterjedtebbek a helyreállítási beavatkozások értékelésében a mérsékelt övi szárazföldi növényzetre koncentrálva. A restauráció, sikeresség, indikátor kulcsszavakra és szinonimáikra rákeresve első körben 1744 cikket találtunk. A címek és összefoglalók alapján tovább szűkítettük a cikkek körét a mérsékelt övi szárazföldi növényzetre és az aktív beavatkozásokra.

A nemzetközi szakirodalomban alapvetően háromféle ökológiai szempont alapján mérik a restaurációs sikert: 1) a biodiverzitás vagy kompozíció, 2) a vegetáció strukturális tulajdonságai és 3) az ökológiai folyamatok vizsgálata alapján. A diverzitás-jellegű indikátorok elsősorban a természetvédelmi célú beavatkozások során fontosak. A legtöbb esetben egy vagy néhány organizmust vagy fajcsoportot vizsgálnak, de kifejlesztettek több fajt, ill. trofikus szintet egyszerre vizsgáló indikátorokat is (például: Közösség Teljességi Index). A növényzet szerkezetének változásai jól láthatók, és könnyen mérhetők, továbbá a monitorozásuk is költséghatékony, emiatt a leggyakoribb sikerességi mutatók közé tartoznak. Ezenkívül a növényzeti szerkezeti állapotból más élőlénycsoportok jelenlétére vagy bizonyos ökoszisztéma-tulajdonságokra, folyamatokra is következtethetünk. A legnépszerűbb indikátorok a növényzeti borítás, biomassa, denzitás és magasság, ami erdős tájban kiegészül az erdőszerkezeti mutatókkal. Az ökológiai folyamatok nagyon pontos és sokrétű információt szolgáltatnak egy ökoszisztéma állapotáról, monitorozásuk viszont hosszabb időtartamot és sok anyagi forrást igényel, emiatt kevésbé elterjedt. A leggyakrabban mért indikátorok közé tartozik a tápanyagok körforgása, a produktivitás, a vízháztartás és a geomorfológiai folyamatok, kevésbé gyakori, de fontos a szénmegkötés, lebomlás és a trofikus kölcsönhatások tanulmányozása.

Összességében tehát a sikerességi mutatók három nagy csoportját azonosítottuk, melyek közül a biodiverzitáson és struktúrán alapulókat alkalmazását találtuk leggyakoribbnak. Áttekintésünk segíthet abban, hogy egyedi restaurációs projektek megtalálják a céljuk szempontjából leginkább releváns sikerességi mutatókat, illetve, hogy megalapozzuk a beavatkozások sikerességének összehasonlítását.

Sentinel-1 radarfelvételek felhasználása jégtörés-térképezés során

Zoltán László^{1*}, Friedl Zoltán^{2,3}, Pacskó Vivien², Orbán Ildikó^{1,4}, Tanács Eszter⁴, Magyar Bálint², Kristóf Dániel², Standovár Tibor¹

¹ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék, Budapest*

² *Lechner Tudásközpont, Budapest*

³ *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Geofizikai Tanszék, Budapest*

⁴ *Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót*

* *Előadó szerző: zoltan.laci93@gmail.com*

2014 decemberében katasztrofikus jégtörés történt a Börzsöny erdeiben. Az erdészeti kármentés tervezése ilyen események után sürgető lépés. A közel valós idejű földmegfigyelési adatok használata segítheti ezt a tervezést. Szintetikus Apertúrájú Radar (SAR) segítségével az erdei bolygatások kimutatása még a vegetációs időszakon kívül is lehetséges. A rövid visszatérési ideje miatt a Sentinel-1 műhold fontos szerepet játszhat a természetes bolygatások okozta erdészeti károk gyors kimutatásában. Munkánkban SAR (és optikai) felvételek használhatóságát vizsgáltuk a természetes bolygatások térképezése során.

Négyféle osztályozást végeztünk el az alábbi változók különböző kombinációival: visszaverődési koefficiensek, polarimetrikus deszkriptorok, interferometrikus koherencia és optikai adatok. Nagy hangsúlyt fektettünk a terepi referenciákra: Háromféle saját terepi referencia adatbázist használtunk, amelybe explicit, jégtörés előtti és utáni felmérések is beletartoztak. A terepi adatokkal is alátámasztott, jégtörés előtti és utáni légifotó-összehasonlítás során a kézzel lehatárolt károsodott folttérkép volt a legbizhatóbb referencia adatbázisunk.

Mindegyik osztályozás sikeresen megtalálta a dőléskárokat, de egyik sem tudta pontosan detektálni a koronatorést. A tanulóadatokban a bolygatatlan erdők változatos záródási értékeinek megfelelő reprezentálása kulcsfontosságúnak tűnik a pontos lombkoronavesztés megállapításához. A radar- és optikai adatokat együttesen használó osztályozásaink megerősítették, hogy szimultán használatuk a becslés pontosságát javítani tudja. Csak Sentinel-1 adatokon alapuló osztályozások során az interferometrikus koherencia a polarimetrikus radar-adatokkal együtt mutatta a legjobb eredményt.

Az erdészeti hasznosításon túl a kutatásunk ökológiai relevanciája abban rejlik, hogy az esettanulmányunk során kimutattuk, hogy a Sentinel-1 SAR által ingyenesen biztosított adatok felhasználhatók a vegetációs időszakon kívüli bolygatások kimutatására is. Erre alapozva nagyobb (regionális, országos, vagy akár még nagyobb) térléptékben is lehet – nem csak antropogén, hanem – természetes bolygatások hatásait is vizsgálni, és erre további kutatásokat alapozni. Mivel 2014 óta biztosít adatokat a Sentinel-1, ezért visszamenőlegesen is lehet összehasonlító vizsgálatokat végezni. Ha frissen történt természetes bolygatásokat akarunk vizsgálni a tél során, azokat néhány napon belül elkezdhetjük, hogy a terepszezon elején már az így meghatározott, előre kijelölt helyszínekre lehessen menni részletesebb adatokat gyűjteni.