

25. Kolozsvári Biológus Napok
Zilele Biologice din Cluj, ed. a 25-a
25th Biology Days

Kolozsvár/Cluj-Napoca
2025. április 11-13.

Kivonatfüzet
Volum de abstracte
Abstracts



Háttérszervezetek:

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet (MBÖI)

Apáthy István Egyesület

Kolozsvári Akadémiai Bizottság (KAB)

BÖSZ (KMDSZ Biológia-Ökológia Szakosztály)

Szervezők:

Pap Péter László - MBÖI

Fenesi Annamária – MBÖI

Kovács Levente – MBÖI

Diákszervezők:

Albert Krisztina, Sutac Dominik, Gardner Emma Abigail, Oros Dóra Antónia, Páll Amália, Iarca Szidónia, Balázs-Bécsi Júlia, Kacsó Botond, Horvát Kovács Sámuel, Kristófi Borbála-Júlia, Dénes Kata-Szilvia, Kaszta Abigél-Dóra, Fazakas Noémi, Mezei Andrea, Bitai Csilla, Miklós Bernadett, Sándor Örs, Károly Kincső, Marthi Szilvia, Timis-Balázsi Hanna-Flóra, Marthi Barbara, Bándi Réka, Harai Orsolya, Joó Eliz Toth Klaudia, Barabás Hunor, Ambrus Andrea, Vekker Zsófia, Kovács Enikő

Borítókép: Márkus Róbert és Márkus Zsuzsa

Tartalomjegyzék / Conținut / Contents

SZUPRAINDIVIDUÁLIS BIOLÓGIA:

ökológia, taxonómia, evolúcióbiológia és természetvédelem

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

Erdős László: Erdőssztyepek élőhelyi heterogenitása: mintázatok térben és időben

Ozogány Katalin: Drónokkal a vadlovak nyomában: A Przewalski-lovak összetett társadalmának feltárása mozgáselemzéssel

KISELŐADÁSOK

Bakó Gábor, Molnár Zsolt, Bakó-Hegedüs Kinga: Kameracsapdák az ökológiai kutatás és a biomonitoring szolgálatában

Banea OC, Țăru CA, Crețu D, Giannatos G, Acosta-Pankov I., Parfon L, Hanciu D, Török B: Az aranyakál (*Canis aureus moreoticus*, l. Geoffroy Saint-Hilaire 1836) relatív abundanciájának sűrűségi és dinamikai éves értékelése a Duna-delta Bioszféra Rezervátumban (2022-2025)

Budai Mátyás, Rák Gergő, Wenner Bálint, Móré Attila, Bancsik Barnabás, Nagy Bence, Kovács Gergő, Szabolcs Márton, Lengyel Attila, Vadász Csaba, Mizsei Edvárd: Növényfajok funkcionális összetételének hatása a rákosi vipera élőhelyválasztására

Dávid Adrienn-Dorisz, Kozma Kincső, Szabó Renáta, Soós Gergő, Albert Krisztina, Dénes Anna, Szalma Lilla, Gyulavári Tamás, Solymos Karolina, Keresztes Lujza, Pap Zsolt: Napelemparovszkitok ökotoxikológiai hatásának széleskörű vizsgálata

Erős Nándor, Vincze Orsolya, Vágási I. Csongor, Ambrus Kincső, Sutac Dominik, Pap Péter László: Demográfiai adatbázis előkészítése a madarak öregedésének megismeréséhez

Ferincz Árpád, Hegedüs Anna, Lente Vera, Nagy Gábor, Fodor Ferenc: Kombinált kísérlet az idegenhonos termofil bölcsőszájú halak (*Perciformes: Cichlidae*) állományának visszaszorítására egy mérsékelt-övi termálvizes élőhelyen

Gombos Marcell, Máthéne Szigeti Zsuzsa, Kovásznai-Oláh Richárd: Lantán hatása a gazdasági növényekre

Hábenczyus Alida Anna, Biró Csaba, Tölgyesi Csaba: A vaddisznótúrások elboronálásával a gyepregeneráció akadályozása nélkül folytatható a kaszált rétek kezelése

Imecs István, Darvas Rita: TusnadEcoBearConf: konferencia az emberekről és medvékről

Imecs István, Kelemen Alpár, Nagy András-Attila, Müller Tamás: Ketrecbe zárt szabadság a Békás-szoros-Nagyhagymás Nemzeti Parkban (Erdély, Románia): előkísérlet a botos köllöntével (*Cottus gobio*)

Jákó Gabriella–Veronka, Fülöp Attila, Vágási I. Csongor, Pap Péter László, Marton Attila, Pál Paula, Barta Zoltán: Dominancia viszonyok hosszútávú stabilitása változó fenotípusos összetétele házi veréb csoportokban

Kiss Csaba, Balácsi Péter, Cserkész Tamás: A 2025-ös év emlőse: A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona trizona*) kutatásának évszázada.

Kovács István, Bán Miklós, Barta Zoltán: Többfajos elterjedési modellek alkalmazása madárközösségek indikátorainak azonosítására (*online előadás*)

Li Gábor, Frei Kata, Valkó Orsolya, Vojtkó András, Tölgyesi Csaba, Farkas Tünde, Hábenczyus Alida Anna, Tóth Ágnes, Erdős László, Krivács Zsófia, Deák Balázs, Bátori Zoltán: Karsztos mikrorefúgiumok szerepe a biodiverzitás megőrzésében éghajlati oszcillációk idején

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

- Lőrincz Ádám, Frei Kata, Hábenczyus Alida Anna, Ratkai Bonita, Lőrinczi Gábor, Kelemen András, Tölgyesi Csaba, Bátor Zoltán, Maák István Elek:** Eltérő jelleg-alapú közösségszervező mechanizmusok két különböző trofikus szinten: növények és hangyák fáslegelőkön
- Maász Gábor, Zrínyi Zita, Kovács Nikolett, Galambos Ildikó, Gerencsér-Berta Renáta:** Ökofarmakovigilancia – a biztonságos gyógyszeralkalmazás környezeti aspektusai, beavatkozási lehetőségek
- Máthé István, Csata Enikő:** Élővilágunk nyomában: a Gyergyói-medence természeti értékei
- Mészáros Tímea, Kiss Csaba, Cserkés Tamás:** Az európai vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) élőhelyhasználati mintázatai a Bükk hegységben területfoglalási modellek segítségével
- Molnár Nóra, Klement Krisztina, Kovács Lénárd, Maák István Elek:** Miként valósul meg a mocsári teknősök és ékszer teknősök együttélése egy városi élőhelyen?
- Murányi Dávid:** Hol vannak a Palaearktisz határai? Esettanulmány az álkérészek (Plecoptera) elterjedéséről
- Nagy András Attila, Zsigmond Miklós, Imecs István:** A lápi póc (*Umbra krameri*) helyzete Romániában
- Nagy Dóra, Sipos Brigitta, Irum Shahzadi, Somlyai Imre, Grigorszky István, Berta Csaba:** Zooplankton taxonok lehetséges terjesztése kutatók által
- Nagy Krisztina Napsugár, Bakacsy László:** A cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa* L.) inváziójának és az ellene alkalmazott komplex természetvédelmi kezelésnek hatásai mocsárrétek finomszerkezetére és komplexitására
- Bókony Veronika, Balogh Emese, Mikó Zsanett, Kásler Andrea, Örkényi Zoltán, Ujhegyi Nikolett:** Hőstressz által indukált ivarváltásra való hajlam összehasonlítása erdei és antropogén területeken élő populációk között erdei békánál (*Rana dalmatina*)
- Osváth Gergely, Vágási I. Csongor, David D. Cosmin, Pataki Előd, Vincze Orsolya, Pap Péter László:** Madarak tollszárának keresztmetszete a repülési stílus, szárnyalak, vonulási távolság és élőhely függvényében
- Osváth Gergely, Prundu Monica, Szőcs Izabella Szidonia, Mészáros Dávid, Kovács Zsolt, Papp Edgár, Drăghici Andrea Cătălina, Nagy András Attila, David Cosmin:** Természettajzi örökség nyomában: a Dési Andrei Mureșanu Főgimnázium zoológiai gyűjteményének feltárása
- Pallos Réka, Takács Péter:** Morfometriai vizsgálatok balatoni sügerekben (*Perca fluviatilis*)
- Pertics Botond Zsombor, Tholt Gergely, Simon Janka, Kis András, Samu Ferenc:** A búza törpülés vírus (WDV) kimutatásának módszerfejlesztése és új vírus reservoir füvek azonosítása
- Portik-Szabó Ráhel, Jancsó Boróka, Kárpáti Marcell, Keresztes Lujza:** Behurcolt kétszárnyú fajok felmérése egzotikus növények talajában: molekuláris és morfológiai adatok összehasonlítása
- Rák Gergő, Budai Mátyás, Mór Attila, Wenner Bálint, Bancsik Barnabás, Kovács Gergő, Nagy Bence, Szabolcs Márton, Vadász Csaba, Mizsei Edvárd:** A legelőnyomás faj- és élőhely-specifikus hatása füvesélőhely-specialista hullók populációira a Kiskunságban
- Roszik Sára, Kovács Tímea, Csepregi Melitta, Korcsok Beáta, Temesi Andrea, Szőcs Veronika, Miklósi Ádám, Gácsi Márta:** Mitől borzonganak a kutyák? – Fajfelismerés vizsgálata kutya-robot interakciók tanulmányozásával
- Samu Ferenc, Kettinger Dóra, Szita Éva, Kiss Balázs:** Kohorsz hasadás: egy fontos életment stratégia agrár táplálékhálózatok ízeltlábú ragadozóinál
- Seres Anikó, Kiss Lola Virág, Nagy Péter István:** Ivermektin hatásai talajban él? nem célszervezetekre (fonálférgek, ászkarák) - laboratóriumi vizsgálatok
- Sipos Brigitta, Somlyai Imre, Grigorszky István, Berta Csaba:** A fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba* L.) előfordulását meghatározó környezeti változók vizsgálata a Tisza-tavon.
- Sos Tibor, Mizsei Edvárd:** Az erdélyi rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*): múlt, jelen... jövő?

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

- Szűcs Ágnes, Miholcsa Zsombor, Ruprecht Eszter:** Kezelésmódok hatása erdélyi félszáraz gyepek által nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások minőségére
- Szabó Krisztián, Szűts Tamás:** A bikapókák integratív taxonómiája
- Szabó Renáta, Soós Gergő, Szalma Lilla, Gyulavári Tamás, Kónya Zoltán, Bodor Attila, Perei Katalin, Feigl Gábor, Pap Zsolt:** Perovszkit mikrokristályok fitotoxikológiai vizsgálata
- Szabolcs Márton, Wenner Bálint, Mizsei Edvárd, Szabolcs Lengyel:** Az iNaturalist adatbázisba feltöltött eseti előfordulási adatok mintázatai és hibái Magyarországon
- Szedzerjesi Tímea, Angelika Kliszcz, Csuzdi Csaba:** Az *Eisenia ebneri* (Michaelsen, 1914) földigiliszta fajcsoport integratív taxonómiai vizsgálata (Crassiclitellata, Lumbricidae)
- Szilágyi Anna, Kicsid Anett-Klaudia, Kuhn Thomas, Fenesi Annamária:** Mi befolyásolja a interspecifikus mag-mag interakciókat: a magméret, a közös előfordulás vagy a kompetíciós környezet
- Takács Péter, Bánó Bálint, Ferincz Árpád, Erős Tibor, Szalóky Zoltán, Imecs István, Nagy András Attila, Vitál Zoltán, Schmid Raphael, Zangl Lukas, Koblmüller Stephan:** Romanogobio fajok elterjedése a Dunai vízgyűjtőn
- Tóthmérész Béla, Teleki Balázs, McIntosh-Buday Andrea, Ruprecht Eszter, Török Péter:** Löszgyep fragmentumok diverzitásának védelme
- Tölgyesi Csaba, Hábcenyus Alida Anna, Frei Kata, Berecz Réka, Hajnal Dorottya, Gallé Róbert, Magyar Botond:** Ökovoitaikus parkok a biodiverzitás védelmében
- Török Péter, McIntosh-Buday Andrea, Sonkoly Judit, Molnár Attila, Tóth Katalin, Törő-Szijgyártó Viktória, Madar Szilvia, Károlyi Evelin, Díaz Cando, Patricia Elizabeth, Kovacsics-Vári Gergely, Tóthmérész Béla:** A CSR ökológiai stratégiatípusok eltérő mintázatokat mutatnak szikes és lösz gyepekben

VILLÁMELŐADÁSOK

- Bujnóczki Noémi, Kozma Ferenc Sándor, Ladányi Bálint, Lendvai Ádám Zoltán:** Örvös légykapó fiókák növekedésének kondíció-függő szabályozása
- Földi Kristóf, Murányi Dávid:** Adatok görög Trákia álkérés (Plecoptera) faunájához
- Kozma Kincső, Szalma Lilla, Dávid Adrienn-Dorisz, Dénes Anna, Gyulavári Tamás, Kónya Zoltán, Pap Zsolt:** CsPbI3 nanokristályok parametrizált szintézise és hatásuk ázskarók életciklusára
- Mikó Zsanett, Ujhegyi Nikolett, Kásler Andrea, Bókony Veronika:** Peszticidekkel szembeni indukált tolerancia vizsgálata kételtűeken
- Sárospataki Miklós, Palotai Katalin, Nagy Péter:** Kezdeti adatok a *Sphaerularia bombi* entomopatogén fonálféreg Magyarországi előfordulásáról
- Sárszegi-Pék Szandra, Szabó Márton, Deák Balázs, Kiss Orsolya, Süveges Kristóf, Valkó Orsolya, Kelemen András:** Felhagyott homokbányákban rejlő természetvédelmi lehetőségek
- Sos Tibor, Erős Nándor:** Miért nem töltünk fel adatokat? Kihívások és megoldások a citizen science projektekben
- Tisza Ádám, Horváth Márton, Kövér Szilvia, Fatér Imre, Pásztory-Kovács Szilvia:** Biometriai változók használhatóságának tesztelése parlagisas-fiókák ivarhatározásához

POSZTEREK

- Bán Kata Anna, Markó Bálint, Lőrincz Ádám, Maák István Elek:** A *Temnothorax crassispinus* hangyafaj kolóniáinak eltérő funkcionális jellegei a fáslegelők különböző élőhelytípusaiban
- Bodor Bálint, Kelemen András:** Felhagyott bányák, mint másodlagos élőhelyek:

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

- Mihály Gábor Mándi, Balázs Vági, Hans A. Hofmann, Tamás Székely:** Az agyméret evolúciója tükrözi a szülői gondoskodás mértékét 2100 gerinces fajon keresztül
- Nagy Márton, Aszalósné Balogh Rebeka, Boczonádi Imre, Bíró Tibor, Kovács Szilvia:** A Kácsi gyógyfürdő feltöltődött medencéjének botanikai állapotfelmérése
- Nemes Hajnalka, Aszalósné Balogh Rebeka, Szegedi Fruzsina, Kovács Szilvia:** Inváziós növények monitorozása védett és Natura 2000 területeken Füzesgyarmat határában
- Kiss Lola Virág, Lehóczki Blanka, Deák Levente, Göbölös Balázs, Háhn Judit, Nagy Péter István, Seres Anikó:** Polipropilén és poliészter mikroszálak: rejtett fenyegetés a talajban.
- Kovács Gergő, Tölgyesi Csaba:** Az ipari zöldterületek szerepe a biodiverzitás megőrzésében: Esettanulmány a kecskeméti Mercedes-Benz gyárról
- Papp Krisztián Szabolcs, Dr. Tjaša Kogovšek:** A hőmérséklet hatása a hermafrodita *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) bordásmedúza szaporodására
- Ratkai Bonita, Luca Pietro Casacci, Magdalena Witek, Wojciech Czechowski, Maák István Elek:** Mikor válik elviselhetetlenné a kellemetlen? A kis vöröshangya (*Formica polyctena*) hosszú távú túlélése szuboptimális körülmények között
- Sass-Gyarmati Andrea, Jakab Gusztáv, Magyarai-Sáska Zsolt, Frink József Pál:** Mohaflorisztikai kutatások az Erdélyi-szigethegység tűzeglápjain
- Szita Éva, Samu Ferenc, Gerő Kornél:** Az indiai teknőspajzstettű (*Coccomorpha, Coccidae, Ceroplastes ceriferus*) elterjedése Magyarországon
- Szűcs Péter, Rózsa Sándor, Marschall Marianna:** Kereskedelmi célú illegális mohagyűjtés Észak Kelet Magyarországon: gyakorlati aspektusok, természetvédelmi vonatkozások és moharegeneráció
- Tóth Benedek, Valkó Orsolya, Bátori Zoltán, Deák Balázs, Kelemen András, Frei Kata, Tölgyesi Csaba:** A szerves trágyázás rövid-távú hatásainak vizsgálata a fajgazdag kaszálók esetében
- Törő-Szijgyártó Viktória, Török Péter, Szél-Tóth Katalin, Kovacsics-Vári Gergely, Tóth- Szabó Edina, Sonkoly Judit:** A talajmagbank vizsgálatok alapján tranziensnek tekintett fajok egy része hosszú távon életképesek magokkal rendelkezik

SZUBINDIVIDUÁLIS BIOLÓGIA:

molekuláris- és sejtbiológia, genetika, mikrobiológia és élettan

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

- Fejér Szilárd:** Kutatás-fejlesztés egy privát klinikai laboratóriumban: lehetőségek és kihívások
- Kerepesi Csaba, Pircs Karolina:** Az emberi öregedés és megfiatalodás vizsgálata mesterséges intelligencia és direct átprogramozással létrehozott indukált neuronok segítségével
- Korpos-Pintye-Gyuri Éva:** A Hv1 protoncsatorna immunmodulátor szerepe a tumor mikro környezetben
- Pankotai Tibor:** DNS hibajavítás, tumorgenezis- sejtbiológiai változásoktól a potenciális alkalmazásig

KISELŐADÁSOK

- Balogh Emese, Nagy Máté, Kaszab Eszter, Zsizsis Árisz, Gál János, Szabó Krisztián:** Molekuláris ivarmeghatározási módszer fejlesztése afrikai ökörbékában (*Pyxicephalus adspersus*)

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

- Balogh Virág, Nagy Anikó, Boda Attila, Hargitai Dávid, Horváth Enikő, Simon-Vecsei Zsófia, Juhász Gábor, Lőrincz Péter:** A PI3K(III)-komplex és a Hsc70-4 kapcsolatának vizsgálata *Drosophila* nefrocitákban
- Bálint Éva, Tóth Róbert, Halmai Miklós, Györfy Zsuzsanna, Unk Ildikó:** Hogyan vigyáz a PCNA a genom stabilitására? (*online előadás*)
- Bogya Stefánia Zsófia, Szőcs Emőke, Soós Ádám, Kaczur Bettina, Nagy Nándor:** A bursa Fabricii szekréciós dendritikus sejtjeinek karakterizálása új monoklonális ellenanyagokkal
- Czékus Zalán, Kukri András, Martics Atina, Pollák Boglárka, Molnár Árpád, Ördög Attila, Váradi Györgyi, Galgóczy László, Papp Rebeka, Tóth Liliána, Kocsis Katalin Ágnes, Faragó Nóra, Bódi Nikolett, Bagyánszki Mária, Szalai Gabriella, Hamow Kamirán Áron, Poór Péter:** Flg22-indukálta védekezési válaszok szövet- és sejtszintű vizsgálata paradicsom növényekben
- Dénes Dániel, Jipa András, Juhász Gábor:** Egy új, lizofágiában szerepet játszó gén jellemzése ecetmuslicában
- Domokos Erzsébet, Jakab Martin, Albert Csilla, Biró-Janka Béla, Fazakas Csaba, Jakab-Farkas László, Mara Gyöngyvér, Fodorpataki László, Orbán Csongor, Bálint János, Benedek Klára, Balog Adalbert:** Mikorrhiza gomba hatékonyságának vizsgálata gyógynövények termesztésében – A Sapientia EMTE kutatócsoportjának eredményei
- Farkas Katalin, Kapusi Kinga, Szabó Alfréd, Szentés Sarolta, David M. Glover, Kovács Levente:** Bardet-Biedl szindróma *Drosophila* modelljeinek előállítása és elsődleges jellemzése
- Feil-Börcsök Dalma, Laczkó-Dobos Hajnalka, Evdokimova Daniela, Juhász Gábor:** A lizoszóma heterogenitás eredetének és funkcionális jelentőségének feltárása humán sejtekben
- Fürstenhoffer Fanni, Dr. Boda Attila, Balázs Villő, Dr. Lőrincz Péter:** A nem-centroszomális MTOC autofágiában betöltött szerepe
- Horváth Mátyás, Dávid Dóra, Zoltán Lohinai:** Az sCR1-3 fehérje periplazmatikus expressziója és oldhatóságának optimalizálása *Escherichia coli*-ban
- Jánosi Orsolya, Deeb Dima, Nagyapáti Sarolta, Szilák László, Ughy Bettina:** Cianobakteriális osztódás vizsgálata proteinszármazékkal
- Jipa András, Béres Bence, Dénes Dániel, Maruzs Tamás, Fehérné Juhász Erzsébet, Evjen Gry, Lamark Trond, Johansen Terje, Juhász Gábor:** Egy új ER-fágia receptor jellemzése *Drosophilában*
- Kaczur Bettina, Pecsénye-Fejszák Nóra, Halasy Viktória, Szőcs Emőke, Nagy Nándor:** Ősivarsejtek nyomában: egy új monoklonális ősivarsejtmarker karakterizálása
- Kapusi Kinga, Farkas Katalin, Szabó Alfréd, Szentés Sarolta, David M. Glover, Kovács Levente:** A Bardet-Biedl szindrómához köthető anyagcserebetegségek *Drosophila* modellje
- Karsai Noémi:** Egy új vérképző szerv jellemzése, differenciálódása a korai embrióban
- Kállai Tamara Cecília, Darai Luca, Zelena Dóra, Détári László, Dobolyi Árpád, Cservenák Melinda:** A petefészekirtás hatása Alzheimer modell egerek tanulási képességeire
- Károlyi Dorottya, Takáts Szabolcs:** A zsírsav szintézis és a TORC1 növekedési jelátvitel kapcsolata a tumornövekedés során
- Kovács Klára Terézia, Czékus Zalán, Kukri András, Martics Atina, Bodor Attila, Poór Péter:** Mikrobiális patogének támadása elleni védekezés paradicsomnövényekben: az α -pinén etilén-függésének vizsgálata
- Kovácsnai-Oláh Richárd, Gombos Marcell, Krzeslowska Magdalena, Samardakiewicz Slawomir, Máthéné Szigeti Suzsa:** Kadmium hosszútávú hatásvizsgálata a Fabales és a Poales rendbe tartozó gazdasági növényeken
- Lakatos Enikő, Maruzs Tamás, Laczkó-Dobos Hajnalka, Blastyák András, Juhász Gábor:** Az Snx21 funkciójának vizsgálata ecetmuslicában

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

László Barbara, Kósa Ferencz: A házi alma (*Malus domestica*) miRNS-ek emberi célgénjeinek in silico azonosítása és lehetséges sejten belüli hatásainak predikciója.

Máthéné Szigeti Zsuzsa, Gombos Marcell, Krzeslowska Magdalena, Samardakiewicz Slawomir, Dobránszki Judit, Kovásznai-Oláh Richárd: Nikkel hosszútávú hatása mezőgazdasági haszonnövényekre

Milodanovic Dávid, Koprivanac Péter, Kukri András, Czékus Zalán, Martics Atina, Ördög Attila, Poór Péter: Képes-e a molekuláris chaperon 4-fenilvajsav (PBA) mérsékelni a *Pseudomonas syringae* által kiváltott sejthalált paradicsomban?

Nagy András-Levente, Börzsei Denise, Kiss Viktória, Virág Zoltán, Kis Gyöngyi, Varga Csaba, Szabó Renáta: A cytosporone-B kardioprotektív hatása imatinib-indukált gyulladás mérséklésében

Pál Mónika, Dr. Bódizs György, Dr. Vincze Ferenc: A COVID-19 világjárvány hatása a Stroke és az Akut miokardiális infarktus betegellátási gyakoriságára

Péter Beatrix Lilla, Csordás Gábor, Juhász Gábor: Az efferocitózis mechanizmusának feltárása ecetmuslicában

Poscher Anna Zsófia, Varga Zsófia, Cinege Gyöngyi Ilona, Domokos Apolka, Pólska Szilárd, Petros Tzerpos, Nagy Béla, Jeney Viktória, Bene Pál Krisztián, Nagy László, Czimmerer Zsolt: Az IL-4 és a hipoxiás mikrokörnyezet együttes hatása a makrofágok transzkripció és epigenetikai programjára (*online előadás*)

Soós Gergő, Szabó Renáta, Szalma Lilla, Gyulavári Tamás, Kónya Zoltán, Bodor Attila, Perei Katalin, Pap Zsolt: Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

Tompa Bernát, Hajnal Ádám Barnabás, Horváth Edit, Bela Krisztina, Jász Krisztián Sándor, Ayaydin Ferhan, Szabados László, Rigó Gábor, Csiszár Jolán: A *Rhizobium rhizogenes*-közvetítette transzformációs rendszer alkalmazása funkcionális genomikai és redox szabályozási kutatásokban *Arabidopsis* növényekben

Varga Brigitta, Kerepesi Csaba: Machine learning az öregedéskutatásban

Varga Zsófia, Domokos Apolka, Tóth Márta, Nagy Gergely, Csörgő Bálint, Izsán Antal, Cinege Gyöngyi, Erdős Edina, Bácsi Attila, Nagy László, Dániel Bence, Czimmerer Zsolt: A makrofág polarizációs szignálok által aktivált CD274(PDL1) és PDCD1LG2(PDL2) génkifejeződés epigenetikai alapjai (*online előadás*)

Vörös Kinga, Dimitris Apostolopoulos, Souha Klibi, Varga Ágens, Roland Zsoldos, Szenci Győző, Abbas A. Anna, Kis Balázs, Sramkó Bendegúz, Danics Lea, Shaline Fazal, Takáts Szabolcs, Kerepesi Csaba, Roger A. Barker, Piracs Karolina: Felodipin hatékonyságának tesztelése a Huntington-kórban FELL-HD klinikai vizsgálat résztvevőiből származó indukált neuronokon

VILLÁMELŐADÁSOK

Csákány Olivér, Sită Dávid, Miklós Noémi, Nemes Szilárd Ábel, Stekbauer Anett, Zsombori Zalán, Fejér Szilárd: Az élelmiszeriparban használt mesterséges édesítőszer-keverék antimikrobiális hatásának vizsgálata patogén baktérium törzseken

Virág Zoltán, Börzsei Denise, Nagy András-Levente, Kiss Viktória, Hoffmann Alexandra, Varga Csaba, Szabó Renáta: A tesztoszteron-pótló terápia kardiovaszkuláris hatása hormonhiányos patkánymodellben

POSZTEREK

Jász Krisztián Sándor, Lőrincz Vera, Tompa Bernát, Hajnal Ádám, Gallé Ágnes, Horváth Edit, Csiszár

25. Kolozsvári Biológus Napok - Tartalomjegyzék

- Jolán:** A hőstresszel előidézett ferroptózis vizsgálata *Arabidopsis thaliana* növényeken
- Juhász Gábor, Maruzs Tamás, Feil-Börcsök Dalma, Lakatos Enikő, Mező Regina, Hevérté Laczkó-Dobos Hajnalka, Juhász Gábor:** Az örökletes neurodegenerációt okozó C19orf12 gén funkciójának vizsgálata *Drosophila* modellben
- Kukri András, Czékus Zsolt, Gallé Ágnes, Nagy Gábor, Zsindely Nóra, Bodai László, Galgóczy László, Hamow Kamirán Áron, Szalai Gabriella, Ördög Attila, Poór Péter:** Az etilén szerepe a vörös fény által kiváltott védekezési válaszok szabályozásában paradicsomban a *Botrytis cinerea* fertőzés ellen
- Koprivanecz Péter, Milodanovic Dávid, Kukri András, Martics Atina, Ördög Attila, Poór Péter:** Különböző időintervallumban alkalmazott vörös fényű „inter-lighting” hatása két különböző genotípusú paradicsomnövény szénhidrát-metabolizmusára
- Martics Atina, Pollák Boglárka, Kukri András, Ördög Attila, Poór Péter, Czékus Zsolt:** Az etilén jelátvitel szabályozó szerepe a pipékolinsav által kiváltott védekezési mechanizmusokban a paradicsom növényekben
- Pelsőczy Alina, Czékus Zsolt, Kukri András, Tóth Beáta, Meszlényi Tamás, Bartók Tibor, Gallé Ágnes, Poór Péter:** Glutathion S-transzferázok védelmi válaszokban betöltött szerepének vizsgálata fumonizinekkel kezelt búzakaralásokban
- Simon Diána, Csüllög Kitti, Bákonyi Nóra:** PGPB és mikroalgák, mint potenciális biológiai talajfungicidek szerepe a talajból fertőző egyes veszélyes kórokozók elleni védekezésben
- Százvai Dóra, Konczné Jámbrik Katalin, Koncz Gábor, Wildan Suhartini, Fári Miklós Gábor, Bákonyi Nóra:** Fenntartható zöld biofinomítási technológiából származó, különböző növényi kivonatok alkalmazhatóságának vizsgálata mikroalga-termesztésben
- Varga Zsombor:** Maximális életkor számítása nem molekuláris jellemzők alapján.

**SZUPRAINDIVIDUÁLIS BIOLÓGIA:
ökológia, taxonómia, evolúcióbiológia és természetvédelem**

Kivonatok



Erdőssztyeppек élőhelyi heterogenitása: mintázatok térben és időben

Erdős László

HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont

HUN-REN-DE Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport

✉ erdos.laszlo@ecolres.hu

A zárt lombkoronaszintű erdők és a fátlan sztyeppék között képeznek átmenetet az erdőssztyeppек, ahol erdőfoltok váltakoznak különféle típusú gyepekkel. Kialakulásuk magyarázata, hogy az éghajlat, a topográfiai és talajviszonyok, a tüzek, a növényevő állatok, valamint a visszacsatolási mechanizmusok térbeli és időbeli heterogenitása lehetővé teszi, hogy fás és fátlan közösségek tartósan fennmaradjanak egymás szomszédságában, mozaikot alkotva. Az erdőssztyeppек vegetációjának tanulmányozásában hosszú ideig a leíró jellegű vizsgálatok domináltak, amelyek többsége vagy csak az erdő, vagy csak a gyepek komponensét vette figyelembe. A mi kutatásaink holisztikus megközelítésmódot alkalmaznak: azonos módszertannal mintázzuk meg az erdőket és a gyepeket, valamint a köztük kialakult szegélyközösségeket. Módszerünkkel sikerült kimutatni az élőhelyi heterogenitás ökológiai és természetvédelmi jelentőségét. Kiderült, hogy minden komponens más-más szempontból fontos a teljes mozaik szempontjából. A fajszám például jellemzően az erdőszegélyekben és egyes zárt gyepekben a legnagyobb, míg a legtöbb ritka, védett és bennszülött faj a nyílt gyepekben él. A funkcionális diverzitás a nyílt lombkoronájú erdőben és a nyílt cserjeszintű szegélyekben kiemelkedő, ezzel szemben a filogenetikai diverzitás az összes fásszárú közösségben magas (a lombkorona- és cserjeszint borításától függetlenül). A nagyobb méretű erdőfoltok és a kisebb facsoportok egyaránt jelentős mértékben képesek a környezeti szélsőségek mérséklésére, ami alapvetően befolyásolja a közösségszerveződési folyamatokat (az abiotikus és a biotikus szűrők relatív fontosságát), így az eltérő élőhelyeken sikeres növényi stratégiákat is. Eredményeink szerint tehát az erdőssztyeppек diverzitásának és ellenállóképességének érdekében a természetvédelmi kezeléseknél és a restaurációs projekteknél is törekedni kell az élőhelyi heterogenitás megőrzésére vagy helyreállítására.

Habitat heterogeneity of forest-steppes: Patterns in space and time

Between closed-canopy forests and treeless steppes, there is a transitional zone, the forest-steppe, where patches of forests alternate with various types of grasslands. Their existence can be explained by the fact that the spatial and temporal variability of climate, topography, soil, wildfires, herbivory, and feedback mechanisms enable the permanent coexistence of woody and herbaceous vegetation in close proximity, resulting in a mosaic. The study of forest-steppe vegetation was dominated by descriptive works, most of which considered either the forest or the grassland component separately. Our research uses a holistic approach: we study forests, grasslands, and edge communities simultaneously, using the same methods. We managed to reveal the ecological and nature conservation importance of habitat heterogeneity. We showed that each component plays a different role in the whole mosaic. For example, species richness is typically the highest at forest edges and in closed grasslands, while the largest number of rare, protected, and endemic species is found in open grasslands. Functional diversity is high in open-canopied forest interiors and at edges with a not too dense shrub layer. In contrast, phylogenetic diversity is high throughout all types of woody habitats, irrespective of the canopy or shrub cover. Both large forest patches and small groves are able to considerably lessen environmental extremes, which has a substantial influence on community assembly (the relative importance of abiotic versus biotic filters) and the plant strategies that are most successful in different habitats. Thus, our results point out that, to protect the diversity and resistance of forest-steppes, habitat heterogeneity has to be encouraged during conservation-oriented management and restoration projects.

Drónokkal a vadlovak nyomában: A Przewalski-lovak összetett társadalmának feltárása mozgáselemzéssel

Ozogány Katalin

HUN-REN-DE Viselkedésetkológiai Kutatócsoport, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai
Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország

✉ katalin.ozogany@gmail.com

A Hortobágyi Nemzeti Park Pentezugi Vadlórezervátumában élő Przewalski-lovak viselkedését 2013 óta vizsgáljuk. Mivel a közel 300 lóból álló ménes összes egyedét egyidejűleg szeretnénk volna megfigyelni, és a mozgásukat követni, egy új megfigyelési módszert dolgoztunk ki, melynek során drónokkal légi videókat készítünk a ménesről, és a videókat feldolgozva határozzuk meg az egyedek mozgáspályáját, miközben a lovakat egyedileg azonosítjuk. Ezzel a módszerrel nagy felbontású mozgási adatokat gyűjtöttük a ménes egyedeiről, és mozgáselemzéssel vizsgáltuk a vadlovak közötti interakciókat. A nemzeti park több, mint két évtizede folytatott felmérései által ismerjük az állomány egyedi és csapatdinamikai jellemzőit, valamint az egyedek leszármazását, és ezáltal a rokonsági viszonyokat. A rövidtávú mozgásmegfigyeléseket a park hosszútávú monitoring adataival kombinálva térképeztük fel a ménes szociális hálózatát. A Przewalski-lovak társas viselkedése azért is érdekes, mert bizonyos élőhelyeken, így a Hortobágyon is, összetett, többszintű társadalomban élnek. Ez a társadalmi berendezkedés elsősorban a főemlősökre és a cetfélékre jellemző. A vadlovak hosszútávon stabil hárem csoportokban és aggregény csoportokban élnek, melyek Pentezugban egy nagy ménessé állnak össze, összehangolva mozgásukat a rezervátumban. A ménes szociális hálózatát vizsgálva megállapítottuk, milyen szerepet játszanak a rokonsági kapcsolatok és a korábbi ismeretségek (múltbeli közös háremtagságok) a társadalmi kapcsolatok dinamikájában. Azt találtuk, hogy a testvér csődörök háremei közelebb helyezkednek el egymáshoz a hálózatban, valamint, hogy az idősebb és nagyobb háremek, melyek tapasztaltabb háremcsődörökhöz tartoznak, centrálisabbak. A kancák pálya-hasonlósága alapján megjósolható volt, hogy a megfigyelést követő években melyikük fog háremet váltani. Ezzel az új megfigyelési módszerrel akár már néhány percnyi nagy felbontású adatgyűjtéssel számos információhoz tudunk jutni a vadlovak komplex társas rendszeréről, társadalmuk struktúrájáról, és következtetni tudunk annak múltbeli és jövőbeli dinamikájára.

Uncovering the complex society of Przewalski's horses through movement analysis

We have been studying the behaviour of Przewalski's horses living in the Pentezug Wild Horse Reserve of the Hortobágy National Park (Hungary) since 2013. Since, we aimed to observe all individuals of the herd of nearly 300 horses simultaneously and track their movements, we developed a new observation method, in which we use drones to take aerial videos of the herd, then process the videos to determine the movement paths of the individuals, while identifying the horses individually. With this method, we collected high-resolution movement data from all horses of the herd and examined the interactions between them using movement analysis. Through the surveys conducted by the national park for more than two decades, the individual traits and group dynamics of the herd is known, as well as the lineage of the horses, and thus the kinship relationships. We combined the short-term movement data with the park's long-term monitoring data to map the social network of the herd. The social behaviour of Przewalski's horses is interesting because in certain habitats, such as Hortobágy, they live in complex, multi-level societies. This social structure is primarily characteristic of primates and cetaceans. Wild horses live in long-term stable harem groups and bachelor groups, which in Pentezug form a large herd, synchronizing their movements in the reserve. Investigating the social network of the herd, we determined the role of kinship and familiarity (past common harem memberships) in the dynamics of social relationships. We found that harems of sibling stallions are located closer to each other in the network, and that older and larger harems, belonging to more experienced harem stallions, are more central. Based on the path similarity of the mares, it was possible to predict which of them would change harems in the years following the observation. With this new observation method, we were able to obtain a lot of information about the complex social system of wild horses, the structure of their society, and infer its past and future dynamics with just a few minutes of high-resolution data collection.

Kameracsapdák az ökológiai kutatás és a biomonitoring szolgálatában

Bakó Gábor, Molnár Zsolt, Bakó-Hegedüs Kinga

Ecomosaic Kft., Halásztelek

✉ bakogabor@interspect.hu

Olyan kameracsapdát kísérleteztünk ki, amely az üzletekben és interneten kapható vadkamerákkal ellentétben nem zavarja meg az emlős állatokat és madarakat. Így alkalmasak a viselkedés megfigyelésére természetes körülmények között, illetve nem okoznak alul- és felülbecslést azáltal, hogy az állatok elkerülnék, vagy érdeklődésből látogatnák őket. Ezt a szag / zaj és kibocsátott elektromágneses hullámok minimalizálásával, illetve az elmúlt évek kísérletei alapján értük el. A kameráinkat jelenleg fokozottan védett fajok megfigyelésére, védelmére használják nemzeti parkok és kutatóintézetek, de bízunk abban, hogy széles körben elterjed a technológia.

Camera traps in ecological research and biomonitoring

We achieved this by minimizing odor, noise, and emitted electromagnetic waves, based on experiments conducted in recent years. Our cameras are currently used by national parks and research institutes to monitor and protect highly protected species, but we hope this technology will become widely adopted. We have developed a camera trap that, unlike commercially available wildlife cameras in stores and online, does not disturb mammals or birds. This makes it suitable for observing behavior in natural conditions and prevents under- or overestimation caused by animals avoiding or approaching the cameras.

Az aransakál (*Canis aureus moreoticus*, I. Geoffroy Saint-Hilaire 1836) relatív abundanciájának sűrűségi és dinamikai éves értékelése a Duna-delta Bioszféra Rezervátumban (2022-2025)

O.C. Banea (1), C.A. Țăru (2), D. Crețu (1), G. Giannatos (3), I. Acosta-Pankov (4),
L. Parfon (1), D. Hanciu (1), B. Török (1)

✉ trkbogi@gmail.com

A jelen tanulmány az aransakál (*Canis aureus*) populációjának éves dinamikáját vizsgálja a Duna-delta Bioszféra Rezervátum területén a 2022 és 2025 közötti időszakban. Az adatgyűjtés bioakusztikus stimulációs technikák és szisztematikus terepi felmérések alkalmazásával történt, összesen nyolc független mintavételi periódus során. A megfigyelőállomásokat 6–9 pontból álló transzektek mentén helyeztük el, 2,5–3 km távolságra egymástól, lehetővé téve a helyi sűrűség és a relatív abundancia éves szintű értékelését. A vizsgálatokat minden évben télen végeztük el a 2022–2025 közötti időszakban. Az állomások száma kisebb mértékben változott az egyes mintavételi évek során: 2022–2023-ban 70 állomás lefedte a vizsgált terület 495 km²-es szakaszát, 2023–2024-ben 65 állomás 459 km²-t, míg 2024–2025-ben 67 állomás 474 km²-t fedett le. A kontrollterületként kijelölt Merhei-Sulimanca régióban az aransakál populáció sűrűsége 2022/2023-ban 0,85, 2023/2024-ben 0,94, míg 2024/2025-ben 1,41 területi csoport/10 km² értéket mutatott. A vizsgált területi csoportok relatív abundanciája (télen jellemzően 2–3 egyed) és az éves populációsűrűség az alábbiak szerint alakult: 2022/2023: 78 területi csoport, 1,58 csoport/km² sűrűség; 2023/2024: 56 területi csoport, 1,24 csoport/km² sűrűség; 2024/2025: 111 területi csoport, 2,34 csoport/km² sűrűség. A felmért mintaterület (~a ROSCI0065 Natura 2000-es terület 10%-a) alapján a teljes Duna-deltára becsült populációméret az alábbiak szerint alakult: 2022/2023: 1.352–2.028 egyed (~676 területi csoport); 2023/2024: 1.062–1.593 egyed (~531 területi csoport); 2024/2025: 2.002–3.003 egyed (~1.001 területi csoport). Az eredmények rávilágítanak az adaptív vadgazdálkodási és természetvédelmi stratégiák szükségességére az aransakál populációkezelése során a Duna-deltában, szem előtt tartva a biodiverzitás megőrzését és az alkalmazott ökológiai szempontokat.

Annual assessment of density and dynamics of relative abundance of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus*, I. Geoffroy Saint-Hilaire 1836) in the Danube Delta Biosphere Reserve (2022-2025)

This study presents the interannual dynamics of the golden jackal population in the Danube Delta Biosphere Reserve, covering the period 2022-2025. The monitoring was conducted based on bioacoustic stimulation methods and systematic surveys, with a total of eight field surveys. The calling stations were arranged in transects of 6-9 points at 2.5-3 km intervals to assess the local density and relative abundance annually. The surveys were conducted during winter periods from 2022 to 2025. The number of stations varied slightly, with 70 stations covering 495 km² in 2022-2023, 65 stations covering 459 km² in 2023-2024, and 67 stations covering 474 km² in 2024-2025. A control area in Merhei-Sulimanca recorded densities of 0.85 in 2022/2023, 0.94 in 2023/2024, and 1.41 territorial groups per 10 km² in 2024/2025. The relative abundance of territorial groups (2-3 individuals during winter time) and the annual densities of the species for the study area were 78 territorial groups with a density of 1.58 groups/10 km² in 2022/2023, 56 groups with a density of 1.24 groups/10 km² in 2023/2024, and 111 groups with a density of 2.34 groups/10 km² in 2024/2025. Extrapolating from the monitored areas (10% of ROSCI0065), the estimated total jackal population in the Danube Delta was 1,352-2,028 individuals (~676 territorial groups) in 2022/2023, 1,062-1,593 individuals in 2023/2024 (~531 territorial groups), and increased to 2,002-3,003 individuals in 2024/2025 (~1,001 territorial groups). Our findings highlight the necessity of adaptive management strategies for this species within the Danube Delta, balancing biodiversity conservation, and applied ecology.

Hőstressz által indukált ivarváltásra való hajlam összehasonlítása erdei és antropogén területeken élő populációk között erdei békánál (*Rana dalmatina*)

Bókony Veronika (1), Balogh Emese (2), Mikó Zsanett (1,3), Kásler Andrea (1,3,4),
Örkényi Zoltán (2), Ujhegyi Nikolett (1,5)

(1) HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Evolúciós Ökológiai Osztály, Budapest, Magyarország, (2) Állatorvostudományi Egyetem, Zoológiai Tanszék, Molekuláris Ökológiai Kutatócsoport, Budapest, Magyarország, (3) 3ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, Magyarország, (4) 4ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Biológia Doktori Iskola, Budapest, Magyarország, (5) Magyar Agrár - és Élettudományi Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő, Magyarország
✉ bokony.veronika@atk.hun-ren.hu

A genetikai ivarmeghatározású ektoterm gerincesek képesek fenotípusos ivarukat korai környezetükhöz igazítani ivarváltással. Ennek elméleti modellek szerint diverz populációdinamikai és mikroevolúciós következményei lehetnek változó környezetben. Azon élőhelyek, melyek gyakrabban teszik ki ezen élőlényeket ivarváltást indukáló hatásoknak, megnövekedett szelekciós nyomást gyakorolhatnak az ivarváltási hajlamra, növelve vagy csökkentve azt az ivarváltott egyedek relatív fitneszének függvényében. Ennek ellenére az ivarváltás adaptív értékéről és evolúciós képességéről csekély az empirikus ismeretünk. Vizsgálatunkban egy "common-garden" kísérletet hajtottunk végre erdei békákon (*Rana dalmatina*), mely fajról ismert, hogy a lárvális hőstressz ivarváltást indukál. Célunk az volt, hogy megállapítsuk, megváltozott-e az ivarváltási hajlam mikroevolúciós úton antropogén élőhelyeken, ahol az ivarváltást indukáló események gyakoribbnak számítanak, mint a hűvösebb erdei élőhelyeken. Azt találtuk, hogy az ivarváltási gyakoriság különbözött a testvércsoportok között, és az antropogén élőhelyeken magasabb volt, függetlenül a lárvakorban tapasztalt hőmérséklettől. Eredményeinkből arra következtethetünk, hogy az ivarváltási hajlam az antropogén populációkban mikroevolúciós úton növekedett meg. Ennek ultimális magyarázata az lehet, hogy a lárvakori hőstressz fitneszcsökkenő hatását mérsékelheti a fenotípusos ivar nőstényből hímmé változtatása. Eredményeink szerint a környezet által indukált ivarváltás akár adaptív stratégiaként is szolgálhat ektoterm gerinceseknél, mely elősegítheti, hogy megbirkózzanak korunk környezeti kihívásaival. Feltárva az ivarváltás okait és következményeit, lehetőségünk lesz feltérképezni azon populációkat, melyek leginkább kihalásra ítélt helyzetben vannak a klíma által befolyásolt ivarváltás következményeként.

Heat-induced sex reversal in agile frogs (*Rana dalmatina*) from populations living in woodland and anthropogenic habitats

Ectothermic vertebrates with genotypic sex determination may adjust their sexual phenotype to early-life environmental conditions by sex reversal, and theoretical models predict diverse consequences for population dynamics and microevolution under environmental change. Environments that frequently expose individuals to sex-reversing effects may select for or against the propensity to undergo sex reversal, depending on the relative fitness of sex-reversed individuals. Yet, empirical data on the adaptive value and evolutionary potential of sex reversal is scarce. Here we conducted a common-garden experiment with agile frogs (*Rana dalmatina*) that respond to larval heat stress by sex reversal, to test whether sex-reversal propensity has changed via microevolution in populations that live in anthropogenic habitats where potentially sex-reversing heat events are more frequent, compared to populations that live in cooler woodland habitats. We found that the frequency of sex reversal varied between sibgroups and was higher in the sibgroups originating from anthropogenic habitats, regardless of the thermal environment they had been exposed to during the larval sex-determination period. These results suggest that sex-reversal propensity may have increased in anthropogenic environments by microevolution, potentially to minimize the fitness cost of early-life environmental heat events. Thus, environmental sex reversal has the potential to provide an adaptive strategy for ectothermic vertebrates to cope with challenges of the Anthropocene. Such knowledge on the causes and consequences of sex reversal will help pinpointing which populations are most threatened by extinction due to climatically influenced sex determination.

Növényfajok funkcionális összetételének hatása a rákosi vipera élőhelyválasztására

Budai Mátyás (1), Rák Gergő (1), Wenner Bálint (2), Móré Attila (3), Bancsik Barnabás (2), Nagy Bence (3), Kovács Gergő (4), Szabolcs Márton (5), Lengyel Attila (6), Vadász Csaba (3), Mizsei Edvárd (1,3,5)

(1) Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen, (2) Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, (3) Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét, (4) Szegedi Egyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged, (5) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Konzervációökológiai osztály, Debrecen, (6) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

✉ budaimatyas@gmail.com

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) hazánk egyik legveszélyeztetettebb gerincese, amelynek egyedszáma a védelmi intézkedések ellenére sem emelkedik jelentősen. A természetvédelmi beavatkozások tervezésénél kulcsfontosságú, hogy azok a célfaj élőhelypreferenciáinak megfelelően, bizonyítékok alapján valósuljanak meg. A füves élőhely-specialista rákosi vipera esetében a vegetáció vertikális struktúrája befolyásolja az élőhelyválasztást, azonban a vegetáció horizontális szerkezete, a növényi fajösszetétel hatásáról eddig nem rendelkezünk pontos információkkal. Jelen kutatásban botanikusok cönológiai felvételeit felhasználva vizsgáltuk a növényzet funkcionális összetételével kapcsolatos változók hatását a vipera élőhelyfoglaltságára nézve. Egy tavaszi felmérési időszakban 59 mintavételi kvadrátban gyűjtöttünk vipera adatokat a cönológiai felvételek mellett, majd single-season occupancy modellek és modellszelekció segítségével vizsgáltuk a változók élőhelyfoglaltságára gyakorolt hatását. A legjobb modellek közé a forb-graminoid borítás aránya, a funkcionális diverzitás és a cserjeborítás változók kerültek be. A graminoid fajok jelentősebb borítása a forb jellegű fajokhoz képest növelte a viperák foglaltsági valószínűségét. A funkcionális diverzitás és a cserjeborítás negatív hatással volt a rákosi vipera élőhelyfoglaltságára. Eredményeink alapján a vegetáció horizontális szerkezete, illetve funkcionális összetétele hatással van a viperák élőhelyfoglaltságára, emellett kiemelik az élőhelyek finomléptékű szerkezetének szerepét a viperák élőhelyválasztásában.

The effect of functional composition of plants on an endangered grassland specialist reptile, the Hungarian meadow viper

The Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*) is one of the most endangered vertebrates in Hungary, and the population size is not increasing significantly despite conservation actions. When designing conservation measures, it is crucial that they are evidence-based and fit to the habitat preferences of the target species. In the case of the grassland specialist meadow viper, vertical vegetation structure already proved to influence habitat selection, but the effect of horizontal vegetation structure and plant species composition has not been well understood yet. In the present study, we used botanists' coenological records to investigate the effects of variables related to the functional composition of vegetation on the occupancy of the Hungarian meadow viper. In a survey period during spring, we collected viper data in 59 sampling quadrats alongside the coenological records, and then used single-season occupancy models and model selection to investigate the effects of variables on habitat occupancy. The best models included the forb-graminoid ratio, functional diversity and bush cover as variables. Greater cover of graminoid species compared to forb species increased the probability of viper occupancy. Functional diversity and bush cover had a negative effect on occupancy of meadow vipers. Our results suggest that the horizontal structure and functional composition of the vegetation influences the occupancy of vipers, and also highlight the importance of fine-scale habitat structure in viper habitat selection.

Napelem-perovszkitok ökotoxikológiai hatásának széleskörű vizsgálata

Dávid Adrienn-Dorisz (1), Kozma Kincső (1), Szabó Renáta (1), Soós Gergő (1), Albert Krisztina (1), Dénes Anna (1), Szalma Lilla (2), Gyulavári Tamás (2),
Solymos Karolina (2), Keresztes Lujza (1), Pap Zsolt (1,2,3)

(1) Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézete,
(2) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai
Tanszék, (3) Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ

✉ david.adrienn1@gmail.com

Kutatásaink során, a napelemekben alkalmazott félvezető nanorészecskék, ólom tartalmú perovszkitok, környezetre való hatását vizsgáltuk és vizsgáljuk több fronton is. A perovszkit napelemeknek jó teljesítmény-átalakítási hatásfokuk van, emellett pedig relatíve alacsony anyagköltséggel rendelkeznek. A technológia gyors piaci fejlődése azonban felveti a kérdést, hogy a jövőben keletkező hulladék és a bennük található nanoanyagok, milyen hatást gyakorolnak majd a környezetre. A jelen munka során a nanoanyagok szintetizálása szolvotermális módszerrel valósult meg, több hőmérsékleten, hogy a kristályok méretének hatása is vizsgálhatóvá váljon. Az anyagtudományi jellemzése a CsPbI₃ és CsPbBr₃ perovszkitoknak, több módszerrel történt: a kristályszerkezet vizsgálata röntgendiffrakcióval, a perovszkitok felületének megfigyelése infravörös spektroszkópiával, a kristálymorfológia jellemzése pásztázó elektronmikroszkóppal, illetve az anyagok optikai tulajdonságainak vizsgálatára diffúz reflexiós spektrometriával. A perovszkitok instabilnak tekinthetők valós környezeti körülmények között, a nedvesség, a hő és a fény indukálhatja az átalakulási folyamatokat. Első lépésben a környezeti hatásvizsgálatokon belül a talajoldatok (a talajok standard körülmények között végrehajtott vízzel történő extrakciójának terméke) vizsgálatára került sor, ahol két talajtípus esetében tanulmányoztuk 4 és 72 órás interakciókat követően az anyag szerkezetének változásait. Majd fitotoxikológiai és mikrobiológiai vizsgálatok következtek. A modellnövény esetében vizsgáltuk a csírázási indexet, a főgyökér hosszát, az oldalgyökök számát és a növények friss tömegét, emellett Gram-negatív és Gram- pozitív baktériumfajok esetében direkt inhibíció, valamint túlélőképesség vizsgálatára került sor. Talajtoxikológiai vizsgálatok esetében ászkarákok morfológiai változásait, illetve túlélését vizsgáltuk, különböző koncentrációnak való kitettség függvényében.

Comprehensive study on the ecotoxicological impact of perovskite solar cells

In the present research the environmental impact of lead-containing perovskite semiconductor nanoparticles was investigated, which are used in solar cells. Perovskite solar cells exhibit excellent power conversion efficiency (~26%) and relatively low material costs. However, the rapid market development of this technology raises concerns about the future environmental impact of the waste generated and the nanomaterials contained within them. In the present work the synthesis of the nanomaterials was carried out using a solvothermal method at various temperatures to assess the effect of crystal size. The material characterization of the synthesized CsPbI₃ and CsPbBr₃ perovskites was conducted using multiple methods: crystal structure analysis with X-ray diffraction (XRD), surface chemistry with infrared spectroscopy (IR), crystal morphology characterization with scanning electron microscopy (SEM), and optical property analysis with diffuse reflectance spectroscopy (DRS). Perovskites are considered unstable under real environmental conditions, primarily due to transformations induced by moisture, heat, and light. Therefore, the first step in the environmental impact assessment involved studying interactions with soil solutions (the product of water extraction of soils under standard conditions). We examined structural changes in the material after 4 and 72 hours of interaction with two soil types. This was followed by phytotoxicological and microbiological assessments. For the model plant, we analysed the germination index, primary root length, number of lateral roots, and fresh plant biomass. In the case of Gram-negative and Gram-positive bacterial species, the direct inhibition and survival capability were examined. In soil toxicology studies, we investigated the morphological changes and survival of isopods as a function of exposure to different concentrations.

Demográfiai adatbázis előkészítése a madarak öregedésének megismeréséhez

Erős Nándor (1, 2, 3), Vincze Orsolya (3), Vágási I. Csongor (2),
Ambrus Kincső (4), Sutac Dominik (4), Pap Péter László (2)

(1) Integratív Biológia Doktori Iskola, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (2) Evolúciós Ökológia Kutatócsoport, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (3) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Debrecen, Magyarország, (4) Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia

✉ erosnandi@gmail.com

A biológiai szervezetek öregedése megfogalmazható, mint az idő múlásával bekövetkező fiziológiai leromlás. Az öregedést alapvetően két mérőszám segítségével számszerűsíthetjük: az öregedés kezdete, amely azt a biológiai kort adja meg, amely után a szervezet folyamatos leromlása várható, illetve az öregedés üteme. A madarak és emlősök összehasonlításából kiderült, hogy testtömegre kontrollálva a madarak öregedése idősebb korban kezdődik, mint az emlősöké, pedig élettani jellemzőik (pl. a magasabb vércukorszintjük és a gyorsabb anyagcseréjük) alapján az ellenkezőjét várnánk. E vizsgálat célja egy szakirodalom alapú átfogó adatbázis építése a madarak csoportjára. Adatbázisunkkal mélyrehatóbb betekintést nyerhetünk összehasonlító vizsgálatok segítségével a madarak öregedésébe. Az adatbázis építése során feldolgoztuk a szakirodalomban fellelhető korszecifikus ábrákat, táblázatokat vagy csatolt adattáblákat. Adatbázisunk jelenlegi állapotában 199 tudományos publikáció alapján 923 korszecifikus adatsort tartalmaz 101 madárfajra 142 populációból, amelyek elhelyezkedésüket tekintve lefedik a Föld felszínének nagyrészét. Az adatbázis 191 fenotípusos, 659 reprodukív és 73 túlélési adatsort tartalmaz. Előzetes elemzéseink alapján 87 (46%) fenotípusos és 360 (54%) reprodukív adatsor esetében találtunk öregedést. A túlélési öregedés számítása minden esetben megvalósult, mivel ebben az esetben a medián élettartam és a mortalitási ráta fejezi ki a fajra jellemző öregedést. A továbbiakban célunk, hogy elemzéseinket pontosítsuk és meghatározzuk a faj- és ivarspecifikus öregedési paramétereket, amelyekkel vizsgálhatjuk a morfológiai és élettani jellegekben kimutatható öregedést, az utódok mennyiségében és minőségében megmutatkozó öregedését a szülőknek, valamint a különböző környezeti, életmódbeli és élettani tényezők hatását a túlélési öregedésre.

Preparation of a demographic database to understand the ageing of birds

The ageing of biological organisms can be defined as the progressive physiological deterioration over time. Ageing can be quantified by two key measures: the onset of ageing, which is the biological age after which an organism is expected to deteriorate continuously, and the rate of ageing. Comparisons between birds and mammals show that, when controlled for body mass, birds begin ageing at a later stage than mammals. However, this is contrary to expectations based on birds' physiological characteristics (e.g., higher blood sugar levels and faster metabolism). The aim of this study is to construct a comprehensive, literature-based database on avian ageing. With this database, we aim to gain deeper insights into the ageing processes of birds through comparative studies. To compile the database, we systematically reviewed the available literature on avian ageing, including chick-specific figures, tables, and associated datasets. As of now, our database contains 923 species-specific datasets for 101 bird species from 142 populations, derived from 199 scientific publications covering most of the Earth's biogeographic regions. The database includes 191 phenotypic, 659 reproductive, and 73 actuarial life table datasets. Preliminary analyses indicate evidence of ageing in 87 (46%) phenotypic and 360 (54%) reproductive datasets. Actuarial ageing was calculated in all cases, because we express actuarial aging with the median lifespan and mortality rate as direct measures of species-specific ageing. Our further objective is to refine our analyses and determine species- and sex-specific ageing parameters. This will enable us to investigate ageing as reflected in morphological and physiological traits, offspring quantity and quality as indicators of parental reproductive aging, and the impact of various environmental, lifestyle, and physiological factors on actuarial ageing.

Kombinált kísérlet az idegenhonos termofil bölcsőszájú halak (Perciformes: Cichlidae) állományának visszaszorítására egy mérsékelt -övi termálvizes élőhelyen

Ferincz Árpád (1), Hegedűs Anna (1), Lente Vera (1), Nagy Gábor (2), Fodor Ferenc (2)

(1) MATE AKI Természetesvízi halökológiai Tanszék, (2) Balatoni Halgazdálkodási Nonprofit Zrt.

✉ ferincz.arpad@uni-mate.hu

Az idegenhonos halfajok ökológiai és gazdasági károkozásának minimalizálása világszerte fontos feladata és közös érdeke a halgazdálkodóknak és a természetvédelemnek. A Hévízi-tó Európa legnagyobb természetes termálvizű tava, ökoszisztémája jellegzetes és unikális. A vizét levezető csatorna felső 3-500m-es szakaszán a víz hőmérséklet jellemzően télen sem csökken 18-20°C alá. A termofil halfajok megjelenését a Hévízi kifolyón 2012-ben dokumentálták, elsőként a bíborszájú (Hemichromis bimaculatus, GILL 1862) előfordulását rögzítették, majd 2015-ben több faj, köztük a jaguárszájú (Parachromis managuensis, GÜNTHER 1867), a tűzfejű tarkaszájú (Vieja melanurus, GÜNTHER 1862), a citromszájú (Amphilophus citrinellus, GÜNTHER 1864) jelenlétét is igazolták. A két legnagyobb egyedsűrűségben előforduló faj, a jaguárszájú és a tűzfejű tarkaszájú, napjainkra invázióssá váltak a csatornában. Mivel a halgazdálkodó és a természetvédelem együttes érdeke az ezen fajok terjedését megállítani, ezért az érintett szakaszon gyérítési kísérletet végeztünk. Ennek része volt a csatorna felső 300m-es szakaszának elrekesztése után három ismétlésben végzett elektromos halászat, illetve 295kg egynyaras csuka betelepítése az érintett szakaszra. Egy éves időtartam után a fenti módszerrel végzett halászatot megismételtük és vizsgáltuk a halállomány összetételben, illetve a bölcsőszájú halak állomány-összetételében bekövetkező változásokat. Vizsgálatunk kimutatta, hogy az alkalmazott módszertan önmagában nem elégséges az inváziós fajok állományának csökkentésére, de jelentős hatással vannak a populációk korszerkezetére.

Combined experiment to reduce the population of non-native thermophilic cichlid fish (Perciformes: Cichlidae) in a temperate thermal water habitat

Minimizing the ecological and economic damage caused by non-native fish species is a global task and a shared interest of fisheries managers and conservationists. Lake Hévíz is the largest natural thermal lake in Europe, with a distinctive and unique ecosystem. In the upper 300-500m section of its outflow channel, the water temperature typically does not fall below 18-20°C even in winter. The appearance of thermophilic fish species in the Hévíz outflow was documented in 2012, with the first recorded occurrence of the jewel cichlid (*Hemichromis bimaculatus*, GILL 1862). Subsequently, in 2015, the presence of several other species, including the jaguar cichlid (*Parachromis managuensis*, GÜNTHER 1867), the redhead cichlid (*Vieja melanurus*, GÜNTHER 1862), and the midas cichlid (*Amphilophus citrinellus*, GÜNTHER 1864), was also confirmed. The two species with the highest population densities, the jaguar cichlid and the redhead cichlid, have already become invasive in the channel. Given that it is a common interest of fisheries management and nature conservation to mitigate the spread of these species, we conducted an eradication experiment in the affected section. This included electrofishing performed in three replicates after blocking the upper 300m section of the channel, and the introduction of 295kg of yearling pike into the affected area. After one year, we repeated the electrofishing and examined the changes in fish stock composition and cichlid population structure. Our study concluded that the applied methodology alone is not sufficient to reduce the population of invasive species, but it does have a significant impact on the age structure of the populations.

Lantán hatása a gazdasági növényekre

Gombos Marcell (1), Dr. Máthéne Dr. Szigeti Zsuzsa (2,3), Kovásznai-Oláh Richárd (4)

(1) Debreceni Egyetem Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., (2) Nyíregyházi Egyetem Környezet- és Természettudományi Intézet, 4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/B, (3) DE MÉK Agrár Genomikai és Biotechnológiai Központ, 4400 Nyíregyháza Wetski Vilmos út 4-6, (4) Nyíregyházi Egyetem Környezet- és Természettudományi Intézet, 4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/B

✉ gombosmarcell99@gmail.com

A növekvő ipari termelés, műtrágyák, bányászat és a lehetséges balesetek miatt ritkaföldfémek juthatnak ki a termőföldekre. Magyarországon is ez egy potenciális probléma lehet az egyre növekvő akkumulátorgyártás miatt, a lehetséges üzemzavar esélye növekszik, melynek következtébe az akkumulátorgyártás alapanyagai és termékei (pl.:ritkaföldfémek) kijuthatnak a természetbe. Ezen probléma megoldására egy újragondolt bioremediációs módszert fejlesztünk. Melynek első fázisában tanulmányozzuk a fontosabb ritkaföldfémek növényekre gyakorolt hatásait és célunk egy optimális bioakkumulátor hibridet találni. Kísérleteink során kukoricát (*Zea mays*), babot (*Phaseolus vulgaris*), borsót (*Pisum sativum*) és lencsét (*Lens culinaris*) vizsgáltunk homokkultúrás kísérletben lantán-ion jelenlétében. Vizsgálataink során 0-50 ppm közötti lantán koncentrációval kezeltük a vizsgálandó hibrideket a növények hosszát, nedves tömegét, fehérje, összes cukor, redukáló cukor tartalmát, peroxidáz enzim aktivitását és szövettani és sejttani mikroszkópos képeit vizsgáltuk. Morfológiai változásokat nem tapasztaltunk a lantánnal kezelt növényeken. Különböző növényi fajok különböző módon válaszoltak a fémion stresszre. A legtöbb mért növényi paraméter növekedést mutatott, vagy stagnált a lantán koncentráció növelésével. Ez alól kivétel volt a lencse fehérje, gyökérben található redukáló cukor, gyökerek ösztömege és az összes cukor tartalma, mely 6,25 ppm-ig növekedést mutatott majd lecsökkent. A bab növények klorofil tartalma mutatott csökkenést és a gyökér peroxidáz enzim aktivitása 25 ppm-ig nőtt majd csökkent. A borsó peroxidáz enzim aktivitása redukáló cukor és fehérje tartalma csökkent. A kukorica fehérje tartalma csökkent az összes cukor tartalma 25 ppm-ig növekedést mutatott majd a legmagasabb koncentrációban csökkenést. Összességében a lantán toxikus tüneteket nekrozis, klorózis, biomassza csökkenést nem váltott ki az általunk megfigyelt koncentráció tartományban

Effect of lanthanum on agricultural crops

Increasing industrial production, fertilizers, mining and potential accidents can result in rare earth elements reach farmland. In Hungary, this is also a potential problem due to the increasing accumulator production capacity, with the possibility of a possible malfunction, which could result in the release of raw materials and products of battery production (toxic heavy metals, rare earth elements) into the environment. To solve this problem, a novel bioremediation method is being developed. In a first phase of it, we will study the effects of the major rare earth elements on plants and aim to find an optimal bio- battery hybrid. In our experiments, commercially available maize (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*), peas (*Pisum sativum*) and lentils (*Lens culinaris*) were tested in a sand culture experiment in the presence of lanthanum ion. In our studies, we treated the hybrids with lanthanum concentrations ranging from 0 to 50 ppm and measured plant length, wet weight, protein, total sugars, reducing sugar content, peroxidase enzyme activity and histological and cellular microscopic images. No morphological changes were observed in lanthanum-treated plants. Different plant species responded differently to metal ion stress. Most measured plant parameters showed an increase or stagnation with increasing lanthanum concentration. Exceptions were lentil protein, root reducing sugar, total root mass and total sugar content, which increased up to 6.25 ppm and then decreased. The chlorophyll content of bean plants decreased and root peroxidase enzyme activity increased up to 25 ppm and then decreased. The peroxidase enzyme activity, reducing sugar and protein content decreased in pea. The protein content of maize decreased, while total sugar content increased till 25 ppm and decreased at the highest concentration. Overall, lanthanum did not induce toxic symptoms of necrosis, chlorosis, biomass reduction in the observed concentration range.

A vaddisznótúrások elboronálásával a gyeptelep regeneráció akadályozása nélkül folytatható a kaszált rétek kezelése

Hábenczyus Alida Anna (1), Biró Csaba (2), Tölgyesi Csaba (1, 3)

(1) MTA-SZTE Lendület Alkalmazott Ökológia Kutatócsoport, Szeged, (2) Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét, (3) MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

✉ alidaanna@gmail.com

A nagy egyedsűrűségű vaddisznópulációk komoly természetvédelmi problémát okoznak a faj őshonos elterjedési területén és azon kívül is. A legnagyobb károk az intenzív talajbolygatással járó túrák nyomán keletkeznek. Természetközeli gyepeken további gondot jelent, hogy a feltúrt foltok egyenetlen talaja akadályozza a szokványos élőhelykezelésként alkalmazott gépi kaszálást, ami nem csak gazdasági kiesést von maga után, de a kezelés által fenntartott biodiverzitást is fenyegeti. Jelen kutatásban azt vizsgáltuk, hogy (i) a vaddisznótúra milyen hatást gyakorol a növényzet borítására és összetételére kaszált sztyepp- és lápréteken, illetve, hogy (ii) az talajfelszín egyengetése céljából végzett boronálás mennyire hatékony eszköz a kezelés folytonosságának fenntartásában a feltúrt gyepeken. A feltúrt gyeptelepeken nagyobb kiterjedésű csupasz talajfelszín találtunk, mint az intakt gyepeken, de a növényzet borítása egy éven belül helyreállt. A fajkompozíció hasonlóan jól regenerálódott: a zavarást követően ugyan ideiglenesen visszaszorultak a gyepi specialista növényfajok, teret engedve a magbankból aktiválódó pionír és ruderalis fajoknak, egy év elteltével azonban nem tudtunk különbséget kimutatni a feltúrt és az intakt gyeptelepek között. A feltúrt talajfelszín elboronálása további bolygatást jelentett a vegetáció számára, ám egy év elteltével a növényzet borítása ismét közelített az intakt gyepekéhez. A boronált gyeptelepekben a fajkészlet helyreállításához több idő, két év kellett. Eredményeink alapján javasoljuk a vaddisznótúrások elboronálását azokon a kaszált gyepeken, melyek jelentős rövidtávú rezilienciával bírnak, kezelés hiányában azonban hosszú távú élőhely-degradáció fenyegeti őket. Az alacsonyabb rezilienciával jellemezhető gyepeken a vegetáció helyreállításának elősegítése és a talajerózió megakadályozása végett a boronálást nagy körültekintés mellett javasolt végezni, esetleg magvetéssel kiegészítve.

Soil re-smoothing after wild boar rooting enables resuming mowing management in hay meadows without hindering vegetation recovery

Wild boar is a widespread megaherbivore of conservation threat both in its native and non-native ranges, if reaching high population densities. The main problem is its rooting habit, which entails heavy topsoil and herb layer disturbance. The extent of concomitant habitat degradation varies among eco-regions. In mown meadows, a secondary problem arises from the difficulties to resume management due to the uneven soil surface of rooted patches. This can lead to both economic loss and a loss of management-dependent biodiversity. Here, we assessed the short-term effects of rooting on vegetation cover and composition in central European permanent hay meadows, and tested the utility of manual soil surface re-smoothing to enable the continuation of mowing. We found that rooting increased bare soil surface but vegetation cover recovered within a year. Similarly, we could detect no difference between the species composition of rooted and intact grassland patches after one year. This short-term perturbation of the composition could be associated to a temporary decrease of grassland specialist species and the emergence of ruderal and pioneer species from the seed bank. Soil surface re-smoothing represented additional disturbance but vegetation cover could still return to the level of intact grasslands within a year. The composition of the vegetation needed slightly more time to recover than without re-smoothing but two years were still enough. We thus recommend the application of mechanical re-smoothing in hay meadows with high short-term resilience to rooting but a risk of long-term degradation (e.g. shrub encroachment) if management cannot be resumed. In hay meadows with lower resilience, re-smoothing should be applied with caution and may be supplemented with seeding to support the recovery of the vegetation and to prevent soil erosion.

TusnadEcoBearConf: konferencia az emberekről és medvékről

Imecs István (1), Darvas Rita (2)

(1) Project Bag Egyesület, RO-537265 Csíkszentkirály, Felszeg utca 787, Románia, (2) Babes-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, RO-400006 Kolozsvár, Clinicilor utca 5-7, Románia

✉ imecs.istvan17@gmail.com

A TusnadEcoBear projekt 2021-ben indult Tusnádfürdön (Hargita megye) az egyre gyakoribb ember- medve konfliktusokra és kezelési hiányosságokra reagálva. Célja egy hatékony kommunikációs stratégia kialakítása, négy pilléren: TusnadEcoBearWatch (alkalmazás), TusnadEcoBearCave (látogatóközpont), TusnadEcoBearFest (fesztivál), és TusnadEcoBearConf (konferencia). Az utóbbi három alkalommal valósult meg: 2022-ben románul (56 résztvevő, 23 előadás, 2 ország); 2023-ban angolul, román és magyar előadásokkal is (130 résztvevő, 31 előadás, 7 ország); 2024-ben kizárólag angolul (163 résztvevő, 54 előadás, 15 ország). Az előadások témái: populációkezelés és vadgazdálkodás (27), konfliktuskezelés és ember-medve interakciók (26), urbanizáció és élőhelyvédelem (9), technikai módszerek (17), viselkedés és ökológia (26). A Babeş-Bolyai Tudományegyetem 9 képviselője 15 előadást tartott. A konferencián panelbeszélgetések, terepmunkák, workshopok és vizuális tartalmak is szerepeltek. Célja a tudományos szakterületek közötti párbeszéd elősegítése, így részt vettek szociológusok, vadgazdálkodók, térinformatikusok, etológusok és ökológusok. Az idei, négy napos esemény öt szekciót tartalmaz: (1) ragadozók védelme kultúrtájakban, (2) ragadozó ökológia, (3) vadászat és populációkezelés etikai kérdései, (4) helyi közösségek szerepe, (5) kameracsapdák, mesterséges intelligencia és drónok alkalmazása, valamint egy panelbeszélgetés „Osztozhatnak-e az emberek és a nagy ragadozók a kultúrtájon?” címmel. Ez követően terepi látogatás és műhelymunka lesz Bear Smart üzleti tervek kidolgozásáról a Mohos-tőzegláp – Szent Anna-tó területén. Az utolsó nap tematikus műhelymunkával zárul. Az eseményen egyetemisták, pályakezdők, oktatók, kutatók és intézmények képviselői is előadhatnak, a hallgatóság pedig széles körből érkezhethet, mivel háromnyelvű szinkrontolmácsolást biztosítunk.

TusnadEcoBearConf: a conference on humans and bears

The TusnadEcoBear project was launched in 2021 in Băile Tuşnad (Harghita County) in response to increasing human-bear conflicts and the lack of adequate management measures. Its goal is to develop an effective communication strategy, based on four pillars: TusnadEcoBearWatch (mobile app), TusnadEcoBearCave (visitor center), TusnadEcoBearFest (festival), and TusnadEcoBearConf (conference). The conference has been held three times: in 2022 in Romanian (56 participants, 23 presentations, 2 countries); in 2023 in English with Romanian and Hungarian presentations (130 participants, 31 presentations, 7 countries); and in 2024 exclusively in English (163 participants, 54 presentations, 15 countries). Topics covered include population and wildlife management (27), conflict resolution and human-bear interactions (26), urbanization and habitat conservation (9), technical methods (17), and behavior and ecology (26). During these events, we had the opportunity to attend 15 presentations by 9 representatives from Babeş-Bolyai University. This year's four-day event includes five sections: (1) carnivore conservation in cultural landscapes, (2) carnivore ecology, (3) ethical issues of hunting and population management, (4) the role of local communities, and (5) the use of camera traps, artificial intelligence, and drones, along with a panel discussion titled "Can humans and large carnivores share the cultural landscape?". Following this, there will be a Bear Smart business workshop at Mohos Peat Bog – Lake Saint Anne, and thematic workshops. The event is open to students, early-career professionals, educators, researchers, and institutional representatives. Simultaneous interpretation in three languages will be provided.

**Ketrecbe zárt szabadság a Békás-szoros-Nagyhagymás Nemzeti Parkban (Erdély, Románia):
előkísérlet a botos köllöntével (*Cottus gobio*)**

Imecs István (1,2), Kelemen Alpár (2), Nagy András-Attila (3,4,5), Müller Tamás (1)

(1) Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Gödöllő-Agárd, Páter Károly u. 1, 2100 Magyarország, (2) Phoenixpert KFT, RO-535100, Tusnádfürdő, Állomás utca 61, Románia, (3) Babes-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, RO-400006 Kolozsvár, Clinicilor utca 5-7, Románia, (4) Milvus Csoport Madártani és Természetvédelmi Egyesület, RO-540445 Marosvásárhely, 1918. December 1. sugárút 121, Románia, (5) Bobalyert KFT, RO-457260, Szilágynagyfalu, Alszeg utca 44, Románia

✉ imecs.istvan17@gmail.com

A célterület 2016-os fenntartási terve szerint a botos köllönte (*Cottus gobio*) jó természetmegőrzési állapotának elérése érdekében konzervációbiológiai beavatkozások szükségesek, melyek során a faj szaporodását in situ módszerekkel is segíteni kell. Ezen módszerek egyike a ketreces szaporítás. A lápi póc (*Umbra krameri*), a hévízi törpenövésű vadponty (*Cyprinus carpio carpio forma hungaricus*), a menyhal (*Lota lota*), a széles kárász (*Carassius carassius*) és a karika keszeg (*Blicca bjoerkna*) hasonló szaporításának módszere alapján a botos köllönte esetében is leteszteltünk. Ivarérett egyedeket (♀ n=3; ♂ n=2) ivóketrecbe (n=2; 79 l; hálóméret 0,7 mm) helyeztünk az eredeti élőhelyükön. Két ikrást és egy tejest pontyhipofízissel (10 mg/ttkg) kezeltünk és elhelyeztük őket az egyik ketrecbe, míg egy másik ikrást és tejest kezelés nélkül egy másik ketrecbe helyeztünk. Mindkét ketrecben kerámia béléstestet (25×52×17 cm) tettünk ívási szubsztránként. Két hét elteltével mindkét ketrecben ikratételt találtunk. Az ezt követő időszakban egy jelentős áradás történt a patakon, amely azt eredményezte, hogy az ivóketrecben a finom iszapszemcsék felhalmozódtak és alkalmatlanná tették a környezetet az ikrainkubációra és lárvafejlődésre. Ezen eredmények alapján a botos köllönte szaporodásának ivóketreces in situ segítését csak a szaporításra ajánljuk, az ikrák gondozását és a lárvák nevelését már védett körülmények között kell folytatni.

**Freedom in a cage in the Cheile Bicazului-Hășmaș National Park (Transylvania, Romania): a
preliminary experiment with the European bullhead (*Cottus gobio*)**

According to the 2016 management plan for the target area, conservation biology interventions are required to achieve a favorable conservation status for the European bullhead (*Cottus gobio*), including the support of the species' reproduction through in situ methods. One such method is induced cage spawning. This method, previously used for species such as the European mudminnow (*Umbra krameri*), the Hungarian carp (*Cyprinus carpio carpio forma hungaricus*), the burbot (*Lota lota*), the crucian carp (*Carassius carassius*), and the white bream (*Blicca bjoerkna*), was also tested for the European bullhead. Mature brooders (♀ n=3; ♂ n=2) were placed in spawning cages (n=2; 79 L; mesh size 0.7 mm) in their original habitat. Two females and one male were treated with carp pituitary (10 mg/kg body weight) and placed in one cage, while another female and male, untreated, were placed in a separate cage. In both cages, hollow block bricks (25×52×17 cm) were provided as a spawning substrate. After two weeks, egg deposits were found in both cages. Subsequently, a significant flood occurred in the stream, leading to the accumulation of fine mud particles in the spawning cages, which rendered the environment unsuitable for egg incubation and larval development. Based on these results, it is recommended that induced cage spawning for the European bullhead be used exclusively for the spawning phase of reproduction. The incubation of eggs and rearing of larvae should take place under controlled, protected conditions to ensure optimal development.

**Dominancia viszonyok hosszútávú stabilitása
változó fenotípusos összetételű házi veréb csoportokban**

Jákó Gabriella–Veronka (1), Fülöp Attila (1,2,3), Vágási I. Csongor (1), Pap Péter László (1),
Marton Attila (1,4), Pál Paula (1), Barta Zoltán (3)

(1) Evolúciós Ökológia Csoport, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia Kar,
Babeş- Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (2) STAR-BBTE Intézet, Babeş-Bolyai
Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (3) HUN-REN-DE Viselkedésökológiai Kutatócsoport, Evolúciós
Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (4) Biodiverzitás,
Vízgazdálkodás és Klímaváltozás Kompetencia Központ, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország

✉ gabika8@yahoo.com

A csoportos életmód gyakori velejárója az egyedek közötti alá-fölé rendeltségi viszonyok kialakulása, amely alapján létrejön a csoport dominancia szerkezete. Mindez meghatározza az egyedek forrásokhoz való hozzáférését és végső soron a rátermettséget. A csoportok dominancia szerkezete és ennek hosszútávú dinamikája változó lehet a csoport fenotípusos összetétele függvényében, azaz a csoportot alkotó egyedek különbségei miatt (pl. ivar, testméret vagy személyiség). Ezekről az összefüggésekről azonban hiányosak az ismereteink. Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy házi veréb (*Passer domesticus*) csoportok dominancia viszonyait (i) milyen egyedi fenotípusos jelek alakítják, (ii) hogyan alakulnak ezek a viszonyok hosszútávon, illetve (iii) milyen hatással van erre a csoportok fenotípusos összetétele. Négy különböző személyiség-összetételű csoportot hoztunk létre az egyedek explorációs viselkedése alapján: random, magas és alacsony explorációjú, valamint egy variábilis csoportot (fele-fele arányban alacsony és magas explorációjú egyedek). A csoportokat három hónapig tartottuk együtt, kialakításuk után közvetlenül, valamint a vizsgálati időszak végén is meghatároztuk azok dominancia szerkezetét. A csoportok dominancia struktúrája – a csoport összetételétől függetlenül – egy lineáris hierarchiával volt jellemezhető és hosszútávon stabil maradt, az egyedek dominancia értékének (David's score) szignifikáns konzisztenciája alapján. Egyedi szinten az egyedek dominancia pozíciója nem függött össze az ivarral, exploratív személyiséggel, kondícióval vagy testmérettel. Eredményeink arra utalnak, hogy a csoportok dominancia szerkezete hosszútávon stabil és ez a stabilitás a csoport fenotípusos összetételétől függetlenül fennmarad.

Long-term stability of the social dominance hierarchy in groups of house sparrows with different phenotypic composition

Dominant-subordinate relationships between individuals are a general feature of group-living, and these differences give rise to the group-level dominance structure. The position of individuals in the dominance hierarchy determines their access to resources and their fitness. Both the position of individuals in the dominance hierarchy and the dominance structure of the groups are determined by their phenotype composition (i.e., individual differences in sex, body size or personality). Group composition may also determine the long-term dynamics of the dominance structure, but our knowledge on this aspect is limited. Here, using groups of house sparrows (*Passer domesticus*), we investigated whether (i) individual phenotypic traits are associated with dominance status, (ii) the long-term stability of the groups' dominance structure, and (iii) the effect of groups' phenotypic composition on these traits. We formed four groups with different personality (exploratory behaviour) composition: random, high and low exploratory, and variable (i.e., low and high exploratory in equal proportions). We kept the groups together for three months and determined their dominance structure immediately after their formation and at the end of the study period. The dominance structure of the groups was characterised by a linear hierarchy and was stable over time, irrespective of the composition of the group, as indicated by the significant consistency of individual position in hierarchy (i.e., David's score). Individual dominance status was not related to sex, exploratory behaviour, body condition or body size. Our results suggest that the dominance structure of groups is stable on the long-term and that this stability is maintained regardless of the phenotypic composition of the group.

A 2025-ös év emlőse: A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona trizona*) kutatásának évszázada

Kiss Csaba, Balázs Péter, Cserkész Tamás

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Biológiai Intézet, Állattani Tanszék, Eger

Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

✉ kiss.csaba@uni-eszterhazy.hu

A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona trizona*) a Kárpát-medence legkevésbé ismert, fokozottan védett kisemlőse. Ritka előfordulása és rejtőzködő életmódja miatt hosszú ideig csak kevés adat állt rendelkezésre ökológiájáról és állományainak állapotáról. A faj előfordulása az elmúlt évszázad során jelentősen csökkent, napjainkban csupán két ismert populációja maradt fenn: az egyik a Borsodi- Mezőség Tájjvédelmi Körzetben Magyarországon, a másik Kolozsvárhoz közel, Romániában. A faj rendszertani önállóságát és különleges természetvédelmi jelentőségét a XX. század elején Méhely Lajos zoológus morfológiai vizsgálatai alapozták meg. Ezt követően a megfigyelések száma erőteljesen visszaesett, így sokáig bizonytalan volt a faj túlélése is, utolsó élő példányát 1936-ban fogták be. Az ezredforduló környékén bagolyköpet-elemzésekkel következtettek jelenlétére, majd 2006-ban élő példányok ismételt befogása bizonyította, hogy a faj továbbra is része a magyar faunának. A jelenlegi genetikai és élőhelyvizsgálatok nagymértékben gazdagították a fajról rendelkezésre álló ismereteket. Ezekből kiderült, hogy a magyar szöcskeegér különleges élőhelyigényű faj, amely elsősorban természetközeli, füves-gazos társulásokhoz kötődik. A 2025-ös évben a magyar szöcskeegér elnyerte az "Év Emlőse" címet. Kutatásának története jól példázza, hogy a fajok megőrzése érdekében mennyire fontos a folyamatos ismeretszerzés és a természetvédelmi erőfeszítések összehangolása.

The Mammal of the Year 2025:

A century of research on the Hungarian birch mouse (*Sicista trizona trizona*)

The Hungarian birch mouse (*Sicista trizona trizona*) is one of the least known and strictly protected small mammal species in the Carpathian Basin. Due to its rarity and cryptic lifestyle, reliable ecological data about the species remained scarce for a long period. Over the past century, the populations of this species have significantly declined, and today only two isolated populations are known: one located in the Borsodi-Mezőség Protected Landscape Area in Hungary, and another near Cluj-Napoca, Romania. The taxonomic uniqueness and conservation significance of the Hungarian birch mouse were first clearly established through morphological studies conducted by zoologist Lajos Méhely in the early 20th century. Despite its recognized ecological importance, sightings decreased dramatically, and the species' last confirmed live specimen was captured in 1936, leading scientists to believe it might have become extinct. Around the turn of the millennium, indirect evidence from owl pellet analyses indicated its continued presence, and eventually, in 2006, live specimens were successfully captured, confirming its persistence in Hungary. Recent genetic analyses and habitat surveys have substantially enriched our understanding of the Hungarian birch mouse, revealing that it is a highly specialized species strongly associated with semi-natural grassland habitats. In 2025, the Hungarian birch mouse was selected as the "Mammal of the Year," highlighting its critical conservation status. The history of its research illustrates clearly that continuous scientific inquiry and coordinated conservation efforts are essential for the effective preservation of endangered species.

Polipropilén és poliészter mikroszálak: rejtett fenyegetés a talajban

Kiss Lola Virág (1), Lehóczki Blanka (1), Deák Levente (1), Göbölös Balázs (2),
Háhn Judit (2), Nagy Péter István (1), Seres Anikó (1)

(1) Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Állattani és
Ökológiai Tanszék, (2) Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet,
Környezetbiztonsági Tanszék

✉ kiss.lola.virag@uni-mate.hu

A 0,1–5000 µm mérettartományba eső, hulladékból és használati tárgykból fragmentálódott (másodlagos), vagy tudatosan ilyen méretre előállított (elsődleges) műanyagrészeket mikroműanyagoknak nevezzük. A környezetbe jutott mennyiségük folyamatosan növekszik, globális aggodalmat keltve. A nem megfelelő mezőgazdasági gyakorlatok, például a fátyolfólia helytelen használata vagy a szennyvíziszap mezőgazdasági alkalmazása miatt a talaj gyakran nagyobb mértékben szennyezett mikroműanyagokkal, mint a természetes vizek. A mikroműanyagok toxikológiai vizsgálatai gyakran nem környezetileg releváns tesztrendszerekben zajlanak, így nem veszik figyelembe a valós környezetben előforduló részecskék méretét, formáját, korát vagy egyéb szennyezőanyagokkal való kombinált hatását. Kísérleteinkben a talajszennyezőként leggyakrabban előforduló poliészter (P6/15) és polipropilén (DA3/15) szálakat (20 × 3000 µm) vizsgáltuk, 24 és 48 órás expozíciós idővel, három formában: szálas, direkt fragmentált és öregített állapotban. A fragmentálás és az öregítés célja az volt, hogy modellezzük a környezetben végbemenő változásokat. Kísérleteink során a *Panagrellus redivivus* fonálféreg faj érzékenységét vizsgáltuk a különböző mikroműanyag-expozíciókra. A műanyagrészek negatívan befolyásolták az állatok mozgásképességét, különösen a DA3/15 esetében, ahol a legalacsonyabb koncentráció váltotta ki a legerősebb immobilizációs hatást. Ez valószínűleg a magasabb koncentrációnál bekövetkező összenemezelődésnek köszönhető, amely csökkentette az anyag biológiai elérhetőségét. A műanyag típusok között nem mutatkozott egyértelmű különbség. A P6/16 esetében nem volt koncentrációfüggő hatás. Az anyagtípusok közül a normál típus volt marginálisan toxikusabb. Mindenképp szükséges további vizsgálatok elvégzése az eredmények alátámasztásához, például érzékenyebb tesztvégpontok alkalmazásával (J2 lárva egyedek, reprodukciós teszt) és a kitettségi idő (1 hét) növelésével.

Polypropylene and polyester microfibers: a hidden threat in soil

Microplastics are defined as plastic particles ranging from 0.1 to 5000 µm in size, originating either from the fragmentation of waste and consumer products (secondary microplastics) or deliberately manufactured at this size (primary microplastics). to improper agricultural practices, such as the mismanagement of agricultural mulch films or the application of sewage sludge as fertilizer, soil contamination by microplastics often exceeds that of natural water bodies. Toxicological studies on microplastics are often conducted in non- environmentally relevant test systems, disregarding factors such as the actual size, shape, aging, and chemical contamination of microplastic particles present in natural settings. In our experiments, we investigated polyester (P6/15) and polypropylene (DA3/15) microfibers (20 × 3000 µm), which are among the most common soil contaminants. The microfibers were tested in three different forms— intact, mechanically fragmented, and aged—under 24 and 48 h exposure periods. The fragmentation and aging processes were intended to simulate environmental degradation. We assessed the sensitivity of the nematode *Panagrellus redivivus* to these microplastic exposures. The presence of microplastic particles negatively affected the motility of the nematodes, with the most pronounced immobilization observed at the lowest DA3/15 concentration. This effect was likely due to fiber entanglement at higher concentrations, reducing the bioavailability of the material. No significant differences were detected between the different forms of DA3/15. In the case of P6/15, no concentration-dependent effect was observed. Among the tested materials, the intact microfibers exhibited slightly higher toxicity. Further research is essential to validate these findings, including the use of more sensitive test endpoints (e.g., J2 larval stages, reproduction tests) and longer exposure durations (up to one week).

Többfajos elterjedési modellek alkalmazása madárközösségek indikátorainak azonosítására

Kovács István (1,2), Bán Miklós (2), Barta Zoltán (2)

(1) Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Magyarország, (2) HUN-REN-DE Viselkedésetkológiai Kutatócsoport, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, Magyarország

✉ istvan.kovacs.kov@gmail.com

Egy ökoszisztéma vagy közösség összes fajának felmérése vagy monitorozása általában lehetetlen, ezért a természetvédelmi biológusok gyakran indikátorfajokra támaszkodnak a célfajok vagy közösségek állapotának reprezentálására. Ennek a megközelítésnek a hatékonysága azon a feltételezésen alapul, hogy az indikátor fajok előfordulása vagy egyedszáma összefüggést mutat az indikálandó fajok bizonyos paramétereivel. Az ilyen együttváltozás eredhet átfedő (vagy eltérő) élőhelyi preferenciákból, illetve tükrözhet biotikus kölcsönhatásokat is. A közelmúltban kifejlesztett többfajos elterjedési modellek (joint species distribution models, jSDM) lehetőséget biztosítanak több faj együttes eloszlásának leírására, beleértve a ritka fajokat is tartalmazó nagyobb közösségeket. Ezek a modellek becsléseket adnak a fajok előfordulásának vagy egyedszámának lehetséges együttváltozására, miközben figyelembe veszik a környezeti hatásokat. Ez különösen értékes teszi őket az indikátorfajok kiválasztásában. Ebben a tanulmányban a jSDM-ek alkalmazhatóságát vizsgáljuk indikátorfajok kiválasztására egy délkelet-európai hegyvidéki madárközösségben. Bemutatjuk előzetes eredményeinket, és megvitatjuk azok természetvédelmi és monitorozási jelentőségét.

Using joint species distribution models to identify indicators in bird communities

Monitoring all species within an ecosystem or community is often impossible, so conservation biologists frequently rely on indicator species to represent the state of target species or communities. The effectiveness of this approach depends on the assumption that species occurrences or abundances are correlated. Such covariation may result from overlapping (or differing) habitat preferences or reflect biotic interactions. Recently developed joint species distribution models (jSDMs) provide a framework for describing the joint distribution of multiple species, including large communities with rare species. These models estimate potential covariation in species occurrence or abundance while accounting for environmental influences, making them a valuable tool for selecting effective indicator species. In this study, we explore the usefulness of jSDMs for indicator selection in a montane bird community in southeastern Europe. We will discuss preliminary findings and their implications for conservation and monitoring efforts.

Karsztos mikrorefúgiumok szerepe a biodiverzitás megőrzésében éghajlati oszcillációk idején

Li Gábor (1,2), Frei Kata (1,2), Valkó Orsolya (3), Vojtkó András (4), Tölgyesi Csaba (1,5), Farkas Tünde (6), Hábcenczyus Alida Anna (1,7), Tóth Ágnes (1,2,3), Erdős László (3,8), Krivács Zsófia (1), Deák Balázs (3), Bátor Zoltán (1)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Szegedi Tudományegyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 6720 Szeged, Rerrich Béla tér 1., (3) Lendület vegetáció és magbank dinamikai kutatócsoport, Ökológiai és Botanikai Intézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátót, (4) Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Növényteni és Növényélettani Tanszék, 3300 Eger, Eszterházy tér 1., (5) MTA-SZTE Lendület Alkalmazott Ökológiai Kutatócsoport, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (6) Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 3758 Jósvafő, Tengerszem oldal 1., (7) Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (8) Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

✉ gaborli0622@gmail.com

A mikrorefúgiumok olyan kis kiterjedésű területek, amelyek a múltbeli éghajlatváltozások során képesek voltak függetlenedni a regionális trendektől és stabil mikroklimát fenntartani, kulcsszerepet játszva számos faj túlélésében. A töbrök jelenlegi növényzete arra enged következtetni, hogy ezek a felszínformák különböző irányú éghajlatváltozások során is mérsékelni tudták a kedvezőtlen környezeti változásokat. Kutatásunkban arra szolgálunk bizonyítékkal, hogy a töbrök jelenleg is számos egymástól eltérő földrajzi elterjedési területtel rendelkező növényfaj számára biztosítanak megfelelő környezeti körülményeket, és ezáltal nagy refúgiális kapacitást mutatnak. Kilenc nagyméretű gyeses töbröt öt mikroélőhelyén (déli, északi, nyugati és keleti kitétségszerű lejtő, töbrőlaj), illetve a környező platókon készült növényzeti felvételek jelenlét-hiány és borítás adatainak statisztikai elemzését végeztük. Azt találtuk, hogy az északi kitétségszerű lejtők és a töbrőlajak hűvös és párás élőhelyszigetként szolgálnak több magashegyi faj számára (pl. kárpáti flóraelemek), míg a déli kitétségszerű lejtőkön, melyek meleg és száraz élőhelyszigetként funkcionálnak, magasabb számban és borítással találhatók délies elterjedésű fajok (pl. szubmediterrán flóraelemek). Ezek az elterjedési mintázatok az elmúlt évezredek éghajlatának felmelegedési és lehűlési időszakai során alakultak ki. Annak érdekében, hogy ezek a felszínformák az antropogén klímaváltozás során is betölthessék fajmegőrző szerepüket, és ezzel támogathassák a globális biodiverzitás fennmaradását, a természetvédelmi szakembereknek mindenképp figyelembe kell venniük a geomorfológia környezeti tényezők alakításában betöltött szerepét és hatását a fajok elterjedésére ezen karsztos rendszerekben.

The role of karstic microrefugia in preserving biodiversity during climate oscillations

Microrefugia, small areas that have the capacity to decouple from regional trends and sustain a stable microclimate during climate changes, have played a critical role in the survival of many species. The current vegetation of dolines suggests that these landforms were able to buffer adverse environmental changes, even during climate oscillations. In this study, we provide evidence that dolines currently offer suitable environmental conditions for various species with different biogeographical affinities, demonstrating a high refugial capacity. We performed statistical analysis on the presence-absence and cover data from vegetation surveys conducted in five microhabitats (south-, east-, west-, and north-facing slopes, and bottoms) of nine large grassland dolines, as well as on the surrounding plateaus. We found that north-facing slopes and doline bottoms function as cool habitat islands for high-mountain species (e.g., Carpathian species), while south-facing slopes serve as warm habitat islands, maintaining higher number and cover of species with southern geographic distribution (e.g., sub-Mediterranean species). These distribution patterns may have evolved over past millennia in response to climate warming and cooling cycles. For these landforms to continue providing safe havens for species under anthropogenic climate change and thus support the preservation of global biodiversity, conservation efforts must consider the influence of geomorphological factors in shaping environmental variables and, therefore their impact on species distribution within karst ecosystems.

**Eltérő jelleg-alapú közösségsszervező mechanizmusok két különböző trofikus szinten:
növények és hangyák fáslegelőkön**

Lőrincz Ádám (1,2), Frei Kata (1,3), Hábenczyus Alida Anna (1,2,4), Ratkai Bonita (1,2), Lőrinczi Gábor (1), Kelemen András (1,5), Tölgyesi Csaba (1,4), Bátori Zoltán (1,4), Maák István Elek (1,6)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (3) Szegedi Tudományegyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 6720 Szeged, Rerrich Béla tér 1., (4) MTA-SZTE „Lendület” Alkalmazott Ökológia Kutatócsoport, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (5) „Lendület” Vegetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4., (6) Állattani Múzeum és Kutatóintézet, Lengyel Tudományos Akadémia, 00-818 Varsó, Twarda 51/55.

✉ lorincz.adam1297@gmail.com

A különböző élőhelytípusokat magukba foglaló komplex tájak gyakran magas szintű biodiverzitást őriznek, és kitűnő lehetőséget kínálnak a fajok együttélését elősegítő ökológiai folyamatok tanulmányozására. Sokrétű jelentőségük ellenére azonban keveset tudunk azokról a mechanizmusokról, amelyek komplex tájak közösségeinek taxonómiai és funkcionális összetételét, valamint diverzitását szabályozzák eltérő trofikus szinteken. Ennek feltárása érdekében Magyarország és Erdély fáslegelőit választottuk modellrendszerként, amelyeken belül két ökológiaailag kiemelt csoport, a növények és hangyák közösségeit vizsgáltuk. Eredményeink jelentős eltéréseket tártak fel a két csoport közösségeinek taxonómiai és funkcionális összetételében a fáslegelők különböző élőhelytípusain (gyepek, magányos fák, erdőszegélyek és erdők) belül. Bár mindkét csoport leképezte a rendszer magas szintű heterogenitását, a közösségeik szerkezetét meghatározó mechanizmusok eltértek. A lokális környezeti tényezők elsősorban a növényközösségek taxonómiai és funkcionális összetételére, valamint diverzitásmutatóira gyakoroltak közvetlen hatást. Ezzel szemben a hangyák ugyanezen mutatói növényzeti paraméterekkel álltak kapcsolatban, a helyi környezeti tényezők pedig csak közvetetten, a növényzeten keresztül gyakoroltak rájuk hatást. Eredményeink rávilágítanak arra, hogy különböző trofikus szintek közösségeinek szerkezetét eltérő ökológiai mechanizmusok alakítják heterogén élőhelyeken: a növények esetében elsősorban a környezeti szűrőhatás, míg hangyák esetében az interspecifikus kompetíció volt meghatározó. Ennek következtében a két csoport taxonómiai és funkcionális diverzitásának térbeli eloszlása a fáslegelőkön eltérő mintázatot mutat, amelyek bizonyos kitüntetett élőhelytípusok védelme helyett a teljes élőhely fenntartását teszik szükségessé a maximális biodiverzitás biztosítása érdekében.

**Contrasting trait-based assembly mechanisms on different trophic levels:
ants and plants on wood- pastures**

Complex landscapes, characterized by the presence of multiple habitat types in close spatial proximity, often serve as key targets of biodiversity conservation and offer valuable opportunities to study community assembly and species coexistence mechanisms. Despite their importance in both applied and theoretical contexts, the mechanisms shaping functional trait distributions, functional composition, and diversity metrics across trophic levels in these landscapes remain poorly understood. To address this knowledge gap, we used wood-pastures as a model system and focused on two prominent groups occupying different trophic levels: plants and ants. Our results revealed significant differences in taxonomic and functional composition for both groups among the different habitat types of wood-pastures (i.e., grasslands, solitary trees, forest edges, and forests). The underlying mechanisms driving these patterns, however, differed between plants and ants. Based on RLQ and fourth-corner analyses, heterogeneity in environmental conditions mainly influenced plant functional trait distributions. In contrast, ant diversity metrics and trait distributions were strongly linked to vegetation characteristics and habitat structure, and were only indirectly influenced by local microclimate, as shown by path analyses. This highlights that while mapping the increased environmental heterogeneity of complex landscapes, the main mechanisms shaping functional composition and diversity metrics might differ for organisms at different trophic levels (i.e., predominantly environmental filtering for plants and interspecific competition for ants). Consequently, the patterns and peaks of taxonomic and functional diversity do not necessarily coincide for different organisms in complex landscapes, necessitating a system-based, inclusive approach in future conservation initiatives.

Ökofarmakovigilancia – a biztonságos gyógyszeralkalmazás környezeti aspektusai, beavatkozási lehetőségek

Maász Gábor, Zrínyi Zita, Kovács Nikoletta, Galambos Ildikó, Gerencsér-Berta Renáta

Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ, Pannon Egyetem, Zrínyi Miklós utca 18,
Nagykanizsa H-8800

✉ maasz.gabor@pen.uni-pannon.hu

Az előadás az ökofarmakovigilancia témáját mutatja be, különös tekintettel a gyógyszerek környezeti hatásaira és a lehetséges beavatkozási módszerekre. Az orvostudomány és a gyógyszer tudomány fejlődése az életminőség javulásával és az élettartam növekedésével járt, ugyanakkor komoly környezeti kihívásokat is eredményezett. A gyógyszerhatóanyagok a szennyvíztisztítás ellenére is megjelennek a természetes vizekben, veszélyeztetve az ökoszisztémát és közvetve az emberi egészséget. Az ökofarmakovigilancia célja a gyógyszerek teljes életciklusának követése és környezeti hatásaik minimalizálása. A tevékenységek a kockázatok felmérésére, a hatásmechanizmusok megértésére és megelőző intézkedések kidolgozására irányulnak. Az előadás kiemeli a célzott ökofarmakovigilancia fontosságát, amely a legveszélyesebb anyagokra összpontosít, és hangsúlyozza a multidiszciplináris megközelítés szükségességét. Számos intézkedés szükséges, mint például a gyógyszerhulladékok gyűjtése, új szennyvíztisztítási technológiák kifejlesztése és alkalmazása, valamint a zöldebb gyógyszergyártási folyamatok bevezetése. Az előadás részletesen ismerteti a szennyvíztisztítási technológiákat, beleértve az adszorpciót, szűrés és oxidációs módszereket, valamint ezek hatékonyságát. A Mura folyón végzett vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a szennyvíztisztítók jelentős szerepet játszanak a gyógyszermaradványok terjedésében. Megállapítható, hogy az alacsonyabb rendű vízfolyások ökológiai állapota döntő jelentőségű, mivel ezek a biológiai sokféleség elsődleges élőhelyei, és itt tapasztalható leginkább a tisztított szennyvizek hatása.

A kutatás az NKFIH (projekt azonosító száma: 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2021-00309) és az Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Labor (projekt azonosító száma: RRF-2.3.1-21-2022-00014) támogatásával valósult meg.

Eco-pharmacovigilance – environmental aspects of safe pharmaceutical use and intervention possibilities

The presentation explores the concept of eco-pharmacovigilance, focusing on the environmental impact of pharmaceuticals and possible intervention strategies. Advances in medicine and pharmaceutical sciences have improved quality of life and extended life expectancy, but they have also introduced significant environmental challenges. Pharmaceutical active ingredients, despite wastewater treatment, often persist in natural waters, posing risks to ecosystems and indirectly to human health. Eco-pharmacovigilance aims to monitor the entire lifecycle of pharmaceuticals and minimize their environmental impact. Its activities include risk assessment, understanding mechanisms of action, and developing preventive measures. The presentation emphasizes the importance of targeted eco-pharmacovigilance, focusing on the most hazardous substances, and highlights the need for a multidisciplinary approach. Several measures are required, such as collection of pharmaceutical waste, developing and implementing advanced wastewater treatment technologies, and introducing greener pharmaceutical manufacturing processes. The presentation provides a detailed overview of wastewater treatment technologies, including adsorption, filtration, and oxidation methods, and evaluates their effectiveness. Studies conducted on the Mura River revealed that wastewater treatment plants play a significant role in spreading pharmaceutical residues. The findings indicate that the ecological state of lower-order watercourses is crucial, as they serve as primary habitats for biodiversity and are most affected by treated wastewater.

Acknowledgement: The research was supported by NKFIH, Hungary (project identification numbers: 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2021-00309) and the National Multidisciplinary Laboratory for Climate Change (project identification number: RRF-2.3.1-21-2022-00014).

Élővilágunk nyomában: a Gyergyói-medence természeti értékei

Máthé István (1), Csata Enikő (2)

(1) Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, (2) Toulouse-i Tudományegyetem, CNRS, 169 avenue Marianne Grunberg-Maranago, 31062 Toulouse, Franciaország

✉ matheistvan@uni.sapientia.ro

A "Gyergyói Szemle Egyesület" által megjelentetett tudományos, ismeretterjesztő folyóirat legújabb száma a Gyergyói-medence természeti értékeinek sokszínű világába kalauzolja az olvasót. A 20 tanulmányt tartalmazó kötet részletesen bemutatja a térség geomorfológiai, klimatológiai és ökológiai sajátosságait, kiemelve a hely változatos élőhelyeit (füves területek, erdők, vizes élőhelyek, barlangok) és azok gazdag növény- és állatvilágát, gombafajait. A 33 szerző a tudományos igényességet ötvözi a közérthetőséggel, miközben hiteles képet adnak a ritka és gyakori állat- és növényfajokról, és azok szerepéről az ökoszisztémában. A könyv nem csupán ismeretterjesztő céllal íródott, hanem közösségformáló erővel is bír, hiszen erősíti a helyi identitást és elősegíti a természeti környezet iránti felelősségtudat kialakulását. Ajánlott mindazok számára, akik szeretnék jobban megismerni a Gyergyói-medence rejtett természeti kincseit és azok megőrzésének fontosságát.

In the footsteps of our wildlife: The natural values of the Gyergyó Basin

The latest issue of the scientific and educational journal published by the "Gyergyói Szemle Association" takes readers on a journey through the diverse natural values of the Gyergyó Basin. The issue, containing 20 studies, provides a detailed overview of the region's geomorphological, climatological, and ecological characteristics, highlighting its diverse habitats (grasslands, forests, wetlands, caves) and their rich flora, fauna, and mushroom species. The 33 authors successfully combine scientific rigor with accessibility, offering an authentic portrayal of both rare and common plant and animal species and their roles in the ecosystem. This book is not only intended for educational purposes but also serves as a community-building force, strengthening local identity and fostering a sense of responsibility for the natural environment. It is recommended for anyone interested in discovering the hidden natural values of the Gyergyó Basin and understanding the importance of their preservation.

Az európai vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) élőhelyhasználati mintázatai a Bükk hegységben területfoglalási modellek segítségével

Mészáros Tímea, Kiss Csaba, Cserkész Tamás

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Biológiai Intézet, Állattan Tanszék, Eger Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Biológiai Intézet, Állattan Tanszék, Eger Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

✉ meszarostimea0512@gmail.com

Az európai vadmacska (*Felis silvestris silvestris*) hazánk egyik legkevésbé ismert, rejtőzködő életmódú ragadozója, amelynek hatékony természetvédelme nehézkes a faj rejtett viselkedése, alacsony populációsűrűsége és a megbízható adatok hiánya miatt. Populációját számos tényező veszélyezteti, például a házimacskákkal történő genetikai hibridizáció, az élőhelyek fragmentációja, a táplálékul szolgáló kisemlősök állománycsökkenése, valamint a közúti balesetek okozta mortalitás. Jelen kutatásunkban a Bükk hegységben kameracspadás módszerrel gyűjtöttünk adatokat az európai vadmacska előfordulásának vizsgálatára, illetve élőhelypreferenciáinak meghatározására. Az adatokat Bayes-i statisztikai területfoglalási (occupancy) modellekkel elemeztük, amelyek jól alkalmazhatóak bizonytalan adatok és kis mintaszámú felmérések esetében is. A modellezés során több környezeti változó hatását vizsgáltuk, amelyek közül a tengerszint feletti magasság pozitív kapcsolatot mutatott a faj jelenlétével, jelezve, hogy a vadmacska inkább a magasabban fekvő területeket részesíti előnyben. Ugyanakkor a fő közutaktól való távolság, a cserjés területek aránya és a nemzeti park jelenléte negatív összefüggést mutatott a faj előfordulásával. A vegyes erdők és a mezőgazdasági területek hatása szintén nem bizonyult egyértelműen meghatározónak. Kutatásunk jelentősége, hogy Magyarországon korábban még nem történt hasonlóan részletes, kameracspadás módszerre és Bayes-i modellezésre alapozott együttes vizsgálat az európai vadmacska élőhelyválasztásáról. Eredményeink fontos alapot jelentenek az európai vadmacska természetvédelmi stratégiájának kidolgozásához, illetve a faj élőhelyének megőrzéséhez.

Habitat use patterns of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) in the Bükk Mountains using occupancy models

The European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) is among Hungary's least studied and most elusive carnivores, mainly due to its hidden lifestyle, nocturnal habits, and low population densities. European wildcats face multiple conservation threats, including genetic hybridization with domestic cats, habitat fragmentation, declining prey availability, illegal hunting, and road mortality. In this study, we investigated the habitat use and environmental preferences of European wildcats using camera-trap data collected in the Bükk Mountains, northern Hungary. Bayesian occupancy modeling was applied to analyze the relationship between European wildcat presence and selected environmental variables. This method is particularly suitable for wildlife studies with limited data and high uncertainty. Our results indicated that European wildcat occurrence was positively influenced by elevation, suggesting preference for higher- altitude areas. However, unexpectedly, negative relationships were found with distance from main roads, proportion of shrub vegetation, and presence of national park areas. Habitat variables such as mixed forest and agricultural land cover were also not significantly affect wildcat distribution in our study area. Our study is the first detailed occupancy analysis using camera-trap data and Bayesian modeling together for the European wildcat in Hungary, providing essential baseline knowledge for conservation planning and effective habitat management.

Miként valósul meg a mocsári teknősök és ékszer teknősök együttélése egy városi élőhelyen?

Molnár Nóra (1), Klement Krisztina (1), Kovács Lénárd (1), Maák István Elek (1,2)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Állattani Múzeum és Kutatóintézet, Lengyel Tudományos Akadémia, 00-818 Varsó, Twarda 51/55.

✉ cicadella@gmail.com

Természetvédelmi vizsgálatunk egy őshonos és egy idegenhonos teknősfaj egyazon élőhelyen előforduló populációira irányult. Az őshonos mocsári teknős (*Emys orbicularis*) populációi Magyarország természetes és városi élőhelyein egyaránt megtalálhatók, így régóta jelen vannak Szeged vizes élőhelyein is. Ezzel szemben az Észak-Amerikából származó közönséges ékszerteknős (*Trachemys scripta*) egyedei az utóbbi évtizedekben kerültek ki vizes élőhelyekre, elsősorban települések belterületén. Felméréseinket 2017-től az újszegedi Holt-Maroson végeztük, ahol mindkét faj jelentős egyedszámban fordul elő. Kezdetben napozó csapdák segítségével fogtuk be az egyedeket, és az ékszerteknősöket eltávolítottuk a területről. Azonban 2019-ben a befogott ékszerteknősök 64%-ánál 10 cm alatti páncélhosszt mértünk, így nem találtuk célravezetőnek a további ilyen irányú erőfeszítéseket. Ettől kezdve hosszútávú monitorozás segítségével azt vizsgáltuk, hogy milyen a két faj viszonya egy természetközeli, urban élőhelyen. 2023-ban és 2024-ben tavasztól ősziig havonta felmértük a napozó teknősök számát, térbeli elhelyezkedését, a napozásra használt objektumokat. A megfigyelési időszakban a két faj egyedszám aránya változó volt, de szinte minden alkalommal a napozó ékszerteknősök száma volt magasabb. A napozó teknősök korcsoport-összetétele is hónapról hónapra változott: a mocsári teknősök esetében legnagyobb arányban a felnőtt egyedek voltak jelen, míg az ékszerteknősöknél a fiatal korcsoportokba tartozó egyedek is nagy számban előfordultak. A térbeli elhelyezkedésük elemzése során kiderült, hogy a három általunk elkülönített holtág szakaszon eltérő egyedszámban jelentek meg a teknősök. Úgy tűnik, hogy a szakaszonként és fajonként szignifikánsan különböző előfordulás azzal magyarázható, hogy az egyes szakaszok fekvése a Nap járásához viszonyítva eltérő, illetve a napozóhely kínálata is különböző. Mindezen tényezők miatt hosszú távon az ékszerteknős dominanciájának további erősödése várható.

How do European pond turtles and red-eared sliders coexist in an urban habitat?

Our conservation study focused on the coexistence of a native and an invasive turtle species. Populations of the European pond turtle (*Emys orbicularis*), native to Hungary, can be found in both natural and urban habitats and have long been present in the wetlands of Szeged. In contrast, individuals of the common pond slider (*Trachemys scripta*), originally from North America, have been introduced into wetlands in recent decades, primarily in the urban areas. Since 2017, we have conducted surveys in Holt-Maros (Újszeged), where both species are present in significant numbers. Initially, we captured turtles using basking traps and removed the pond sliders from the area. However, in 2019, 64% of the captured sliders had a carapace length of less than 10 cm, leading us to discontinue these removal efforts. Instead, we initiated a long-term monitoring program to examine their interactions in different habitat types. From spring to autumn in 2023 and 2024, we conducted monthly surveys to record the number of basking turtles, their spatial distribution, and the objects they used for basking. During the observation period, the ratio of the two species varied, but the number of basking pond sliders was almost always higher. The age composition of basking turtles also changed monthly: among European pond turtles, adults were the most abundant, whereas among pond sliders, juveniles were also frequently observed in certain months. We also analysed their spatial distribution across three sections of the backwater, and found that turtle numbers varied significantly by section and species. This variation is likely influenced by differences in the sections' orientation relative to the sun's path and the availability of basking sites. In the long-term, the dominance of the common pond sliders is expected to increase.

Hol vannak a Palaearktisz határai? Esettanulmány az álkérészek (Plecoptera) elterjedéséről

Murányi Dávid

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, Eger 3300, Leányka út 6.

✉ muranyi.david@uni-eszterhazy.hu

Az álkérészek (Plecoptera) rendje jól ismert folyóvizekhez, és jobbára hegyvidékekhez kötött, konzervatív elterjedési mintázatairól. Szempontjukból a Palaearktisz lehatárolása kicsit másképp alakul, mint más, vízhez kötött rovarok esetében. Az Afrotrópusi faunarégió felé a Szahara széles és egyértelmű határt jelent, azonban a vízzel rendelkező szaharai magashegységek (Ahaggar, Tibeszi) faunája egyelőre teljesen ismeretlen. Az Arab-félszigeten szintén a sivatag rajzolja ki a palaearktikus faunájú Levante és a valószínűleg afrotrópusi faunának otthont adó déli hegységek közötti határt - az utóbbiból azonban egyelőre nem rendelkezünk álkérész adatokkal. Az iráni hegységek közül a Zagrosz, az Elburz és a Kopet-dag egyértelműen palaearktikus faunával rendelkezik. A Hindukus kevésbé ismert álkérész faunája azonban kevert, mind palaearktikus, mind orientális elemekkel tarkított. Kelet felé haladva a Karakorum és a Himalája az Orientális faunarégióhoz sorolható, míg a Tibeti-fennsík szegényes faunája palaearktikus elemekből áll, így a két faunarégió határa itt a Transzhimalája vonulata. A Tibeti-platóból kelet felé kinyúló Csinling-hegység álkérész faunája szintén kevert, és a faunarégiók határának tekinthető; a hozzá észal felől csatlakozó Taihang-hegységben már nem találhatók meg a Csinling orientális elemei. Innét a Kelet-kínai-alföld jelenti a határt, már a Jangcétól északra eső hegységek (Tongbai, Dabie) viszonylag jól feltárt faunájában is az orientális elemek dominálnak. A Jangcétól délre eső kínai területek, valamint Tajvan és a Ryukyu-szigetek álkérész faunája, a legtöbb állatsoporttal ellentétben, egyértelműen orientális faunának bizonyul. A Nearktisz tekintetében, transzatlanti elterjedést még génusz szinten is alig találunk, míg a transzpacifikus elterjedésű álkérész génuszok száma jelentős, bár a transzpacifikus fajok száma elenyésző.

Where are the boundaries of the Palaearctic? A case study on the distribution of the Plecoptera

The order Plecoptera is well known for its conservative distribution patterns, which are confined to running waters and mountainous areas. From their perspective, the delimitation of the Palaearctic is a little different than for other aquatic insects. Towards the Afrotropical faunal region, the Sahara represents a clear boundary, but the fauna of the Saharan highlands (Ahaggar, Tibesti) is still completely unknown. On the Arabian Peninsula, the desert also marks the boundary between the Palaearctic Levant and the southern mountains, which are probably home to an Afrotropical fauna - however, we do not yet have any data on the Plecoptera from the latter. Among the Iranian mountain ranges, the Zagros, Elburz and Kopetdag have a Palaearctic fauna. However, the little-known stonefly fauna of the Hindu Kush is mixed. Moving eastwards, the Karakoram and the Himalayas can be classified as part of the Oriental faunal region, while the species poor fauna of the Qinghai-Tibet Plateau consists of Palaearctic elements, so that the border between the two faunal regions is the Transhimalaya. The Qinling Mountains, an eastern outspur of the Qinghai-Tibet Plateau, also has a mixed stonefly fauna and can be considered as the border between the faunal regions; the Taihang Mts, which join it from the north, no longer contain the Oriental elements of the Qinling. From here the East China Plain marks the border, even in the well-explored fauna of the mountains north of the Yangtze (Tongbai, Dabie), oriental elements dominate. The stonefly fauna of Chinese areas south of the Yangtze, as well as of Taiwan and the Ryukyus, in contrast to most animal groups, proves to be clearly Oriental. Regarding the Nearctic, transatlantic distribution is hardly found even at genus level, while the number of transpacific stonefly genera is significant, although the number of transpacific species is minimal.

Zooplankton taxonok lehetséges terjesztése kutatók által

Nagy Dóra (1,2), Sipos Brigitta(1), Irum Shahzadi(1), Somlyai Imre(1,3), Grigorszky István(1,3), Berta Csaba(1,3)

(1) Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar Hidrobiológia Tanszék

(2) Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

(3) Víz tudományi és Víz biztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék

✉ kovacs.dora@science.unideb.hu

Az idegenhonos fajok elterjedése veszélyt jelent az őshonos faunára és flórára, mivel az újonnan megjelenő fajok kirekesztik élőhelyükről az endemikus fajokat. Kirekesztik őket az eredeti élőhelyükről, eleszik a táplálékot, gyorsabban szaporodnak, vagy táplálékként fogyasztják az ivadékokat. A fajok ember általi terjesztése egyidős a civilizációnkkal. Az import és export megjelenésével fajok kerülhetnek át egyik élőhelyről a másikra direkt vagy indirekt módon. A vízhez kötődő élőlények egyik élőhelyről a másikra történő, közvetlenül az ember általi terjesztéséről nem áll rendelkezésünkre elegendő mennyiségű információ. Az ember általi mediációt vizes élőhelyek esetében ritkán vették figyelembe. Az ember általi mediációnak legkitettebbek a növények és gerinctelenek, mert kis méretű kitartóképleteik könnyebben tapadnak a különböző felületekhez. A növények ember általi terjesztéséről az évek során számos tanulmány született, de a vízi gerinctelenek, köztük a kutatásunk során vizsgált Cladocera fajok ember általi mediációjára vonatkozó kutatások csekély számban találhatóak meg. A kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy az egyre szélesebb körben elterjedt mellecsizmának mekkora szerepe lehet a zooplankton fajok terjesztésében, mekkora eséllyel kerülnek át zooplankton fajok egyik víztérből a másikba. A vizsgálat elvégzéséhez kialakítottunk egy mintavételi eljárást, melyben azt vizsgáljuk, hogy mekkora a terjesztés esélye és ez milyen mértékben járulhat a meglévő fajkészlet átalakításához.

Possible mediation of zooplankton species by researchers

The dispersal of non-native species poses a threat to the native fauna and flora, as newly introduced species exclude endemic species from their habitats. They exclude them from their native habitat, eat their food, reproduce faster or feed on the offspring. The dispersal of species by humans is as old as our civilisation. With the appearance of imports and exports, species can be transferred from one place of origin to another in direct or intermittent ways. Not enough information is available on the direct human dispersal of water-related organisms from one habitat to another. In wetlands human mediation has rarely been considered. Plants and aquatic invertebrates are the most sensitive to human mediation, because their small size makes them more easily adherent to different surface. There have been many studies on human-mediated of plants but only few studies on human mediation of aquatic invertebrates, including the Cladocera species studied in our research. The aim of our study was to investigate the role of chest wader in the dispersal of zooplankton species, and the probability of zooplankton species being transferred from one habitat to another. We developed a sampling method to investigate the probability of dispersal and the extent to which this may contribute to the transformation of the existing species community.

A lápi póc (*Umbra krameri*) helyzete Romániában

Nagy András Attila (1, 2), Zsigmond Miklós (3), Imecs István (4, 5)

(1) Milvus Csoport Madártani és Természetvédelmi Egyesület, RO-540445 Marosvásárhely, 1918. December 1. sugárút 121, Románia, (2) Bobalyert KFT, RO-457260, Szilágynagyfalu, Alszeg utca 44, Románia, (3) RO-547134, Disznajó, 390A, (4) Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Gödöllő-Agárd, Páter Károly u. 1, 2100 Magyarország, (5) Phoenixpert KFT, RO-535100, Tusnádfürdő, Állomás utca 61, Románia

✉ nagyandrasattila@yahoo.com

A lápi póc (*Umbra krameri*) a Duna és a Dnyeszter vízgyűjtőjének endemikus faja, az IUCN vörös listájának besorolása szerint sebezhető faj. A lápos, mocsaras területek lecsapolásának, illetve a folyómenti árterek jelentős csökkenésének köszönhetően a Kárpát-medencében populációi drasztikus csökkenést mutattak az elmúlt évtizedekben. Romániában az elterjedési területei a Kárpátokon kívüli, alacsonyabb tengerszint feletti magasságokon elhelyezkedő vizes élőhelyekre korlátozódnak. Az általunk végzett felmérések alatt, az elmúlt 15 évben a faj számos korábbi lelőhelyéről már nem került elő. Ugyanakkor sikerült megtalálni a faj néhány új, eddig ismeretlen populációját (Régi Homoród, Felső-Érmelléke stb.). Ezen populációk nem a faj terjedését bizonyítják, hanem a faj potenciális élőhelyeinek alulkutatottságát. A faj egykori élőhelyeinek restaurációjával, illetve a jelenlegi élőhelyek megfelelő védeltségével jelentős mértékben javítható ezen faj helyzete. Ugyanakkor szükséges lenne a faj jelenlegi státuszának felülvizsgálata és a faj sebezhető kategóriából veszélyeztetett kategóriába sorolása.

The situation of the European Mudminnow (*Umbra krameri*) in Romania

The European mudminnow (*Umbra krameri*) is an endemic species of the Danube and Dniester river basins and is classified as a vulnerable species on the IUCN Red List. Due to the drainage of marshes and swamps, as well as the significant reduction of floodplains, its populations in the Carpathian Basin have drastically declined in recent decades. In Romania, its distribution is restricted to wetland habitats at lower altitudes outside the Carpathians. During our surveys over the past 15 years, the species has not been found in many of its previously known locations. However, we have discovered several new, previously unknown populations (e.g. Homorodul Vechi River, Upper Ier Basin etc.). These populations do not indicate the species' expansion but rather highlight the under-researched nature of its potential habitats. Restoring the species' former habitats, along with the proper protection of its current habitats, could significantly improve the species' situation. At the same time, reassessing its current status and reclassify the species from the vulnerable category to the endangered category is necessary.

A cserjés gyalogakác (*Amorpha fruticosa* L.) inváziójának és az ellene alkalmazott komplex természetvédelmi kezelésnek hatásai mocsárrétek finomszerkezetére és komplexitására

Nagy Krisztina Napsugár(1,2), Bakacsy László(2)

(1) Környezettudományi Doktori Iskola, Szegedi Tudományegyetem

(2) Növénybiológiai Tanszék, Biológia Intézet, Természetudományi és Informatikai kar, Szegedi Tudományegyetem

✉ krisznapi@gmail.com

Kutatásunkban az inváziós *Amorpha fruticosa* hatását vizsgáltuk mocsárréti vegetációkra, különös tekintettel egy kombinált természetvédelmi kezelés hatékonyságára. A Mártélyi Tájvédelmi Körzetben végzett vizsgálatok során finom térléptékű módszerekkel elemeztünk kezelt (T) és kezeletlen, invázióval érintett (I) vegetációs állományokat. Célunk a növényzet szerkezetének, diverzitásának részletes mikrocönológiai elemzése és az invázió térbeli léptékének meghatározása volt. A mintavételezés cirkuláris transzektek alkalmazásával történt, míg az adatelemzéshez négy JNP-függvényt és a hozzájuk tartozó karakterisztikus areákat (CA) alkalmaztuk: kompozíciós diverzitás (CD), lokális disztíngváltság (LD), asszociátum (AS) és megvalósult fajkombinációk száma (NRC). A statisztikai elemzés páros t- próbával történt. Az eredmények szerint a kezelt állományokban a CD és LD értékek jelentősen magasabbak voltak ($5,366 \pm 0,394$; $6,41 \pm 0,668$), mint a kezeletlen területeken ($3,756 \pm 0,755$; $4,079 \pm 0,93$), míg az AS és NRC értékek között nem volt szignifikáns különbség. A CA értékek között egyik függvény esetében sem adódott jelentős eltérés, az invázió és a kezelés hatására a vegetáció ugyanazon a térléptéken éri el a maximális szerveződési állapotát. Az eredmények azt mutatják, hogy a kaszálás és az alkalmazott kezelés hatékony természetvédelmi stratégiát jelenthet az özönfaj visszaszorítására és a mocsárrétek biodiverzitásának megőrzésére. Kutatásunk kiemeli a folyamatos természetvédelmi kezelések jelentőségét az inváziós fajok elleni küzdelemben.

Effects of *Amorpha fruticosa* invasion and conservation management on the fine-scale structure and complexity of marsh meadows

Our study investigated the impact of the invasive *Amorpha fruticosa* on marsh meadow vegetation, with a particular focus on the effectiveness of a combined conservation management strategy. Research was conducted in the Mártély Protected Landscape Area, where fine-scale methods were used to analyze treated (T) and untreated, invaded (I) vegetation patches. The aim was to examine the structural and diversity-related characteristics of the vegetation and to determine the spatial scale of the invasion.

Sampling was performed using circular transects, and data analysis involved four JNP functions and their corresponding characteristic areas (CA): compositional diversity (CD), local distinguishability (LD), associatum (AS), and the number of realized species combinations (NRC). A paired t-test was used for statistical comparisons. The results showed that the maximum values of CD and LD were significantly higher in treated stands (5.366 ± 0.394 ; 6.41 ± 0.668) than in untreated stands (3.756 ± 0.755 ; 4.079 ± 0.93), while there was no significant difference in AS and NRC values. No significant differences were observed in the CA values for any of the functions, due to the effects of invasion and management, the vegetation reaches its maximum organizational state at the same spatial scale. These findings indicate that the applied conservation management represents an effective conservation strategy for controlling the invasion and maintaining the biodiversity of marsh meadows. Our research highlights the importance of continuous conservation management interventions in combating invasive species.

Természettajzi örökség nyomában: a Dési Andrei Mureşanu Főgimnázium zoológiai gyűjteményének feltárása

Osváth Gergely (1,2), Prunduş Monica (3), Szőcs Izabella Szidonia (2), Mészáros Dávid (2), Kovács Zsolt (2), Papp Edgár (4), Drăghici Andrea Cătălina (5), Nagy András Attila (2), David Cosmin (6)

(1) Állattani Múzeum, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (2) Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (3) Andrei Muresanu Főgimnázium, Dés, Románia, (4) Milvus Csoport Madártani és Természetvédelmi Egyesület, (5) Grigore Antipa Természettudományi Múzeum, Bukarest; (6) Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia

✉ osvathgergely@gmail.com

A Dési Andrei Mureşanu Főgimnázium impozáns természettudományi gyűjteménnyel büszkélkedhet. A gyűjtemény múltja egészen az iskola alapításáig, 1897-ig nyúlik vissza. Az évtizedek során változatos forrásokból gyarapodott, és a régió egyik legnagyobb gyűjteményévé nőtte ki magát. Annak ellenére, hogy számos faunisztikai és tudománytörténeti szempontból értékes példányt őriz, ezidáig nem történt meg a gyűjtemény feltárása, az itt található példányok forrásának tisztázása, állaguk feljavítása. Értékmentő munkánk során elvégeztük a gyűjtemény átvizsgálását, a fajok újrachatózását és állagmegőrzését, további kutatómunka volt a korabeli írott források átvizsgálása az egyes példányok adataink beazonosítása végett. Az állattani gyűjteményben összesen 450 példányt azonosítottunk be. A legtöbb preparátum gerinces állat, ezek között pedig a madarak dominálnak. A gyűjtemény az 1897-1999 közötti időszakot öleli fel, a példányok között felelhetők olyan darabok is, amelyek nagy valószínűséggel a hajdani Kornis-kastély gyűjteményéből kerültek át a kollekcióba. Előadásunk során bemutatjuk a gyűjteményt, különös hangsúlyt fektetve faunisztikai tudománytörténeti értékére.

Documenting a forgotten collection: the zoological heritage of the Andrei Mureşanu National College, Dej

The Andrei Mureşanu National College in Dej houses an impressive natural science collection, with origins dating back to the school's founding in 1897. Over the decades, the collection has expanded through a variety of sources, becoming one of the most significant in the region. Despite containing numerous specimens of notable faunistic and scientific-historical value, the collection had not been thoroughly documented, its provenance clarified, or its condition improved—until now. As part of our conservation-focused project, we carried out a comprehensive survey of the collection, re-identified species, and conducted preservation work. We also consulted historical written records to help trace the origins of individual specimens. In total, we identified 450 zoological specimens, the majority of which are vertebrates—particularly birds. The collection spans the period between 1897 and 1999, and includes items likely originating from the former Kornis Castle collection. In our presentation, we will introduce the collection with a special focus on its faunistic and scientific-historical significance.

Madarak tollszárának keresztmetszete a repülési stílus, szárnyalak, vonulási távolság és élőhely függvényében

Osváth Gergely (1,2), Vágási I. Csongor (2), David D. Cosmin (3), Pataki Előd (2), Vincze Orsolya (2,4) Pap Péter L. (2)

(1) Állattani Múzeum, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (2) Evolúciós Ökológia Csoport, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (3) Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (4) Vízi Ökológiai Intézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Debrecen, Magyarország

✉ osvathgergely@gmail.com

A madarak repülőtollának szerkezete a repülésben és a változatos környezethez való alkalmazkodásban egyaránt szerepet játszik. A tollszár (rachis) meghatározza a szárny repülőtollainak hajlékonyságát, valamint az aerodinamikai erőkkel szembeni viselkedését. Kevésbé ismert azonban a tollszár keresztmetszetének morfológiai variációja, valamint a testméret, repülési stílus, vonulási távolság és élőhely-preferencia közötti összefüggés. Ennek feltárása érdekében egy filogenetikai összehasonlító vizsgálatot végeztünk, amiben 207 madárfaj külső (P8) és belső (P1) elsőrendű evezőtollain mértük a tollszár hát-hasi és oldalirányú vastagságát a tollak alapi, illetve csúcsi részén egyaránt. A tollszár keresztmetszeti alakját a hát-hasi és az oldalirányú vastagságok arányával fejeztük ki. Az adatok elemzéséhez filogenetikai generalizált legkisebb négyzetek módszerét alkalmaztuk. Előzetes eredményeink szerint a tollszár vastagsága és keresztmetszeti alakja nemcsak a toll hosszanti tengelye mentén, hanem a P1 és P8 tollak között is eltér. Ezen kívül különbségeket találtunk a különböző repülési stílusú (vitorlázó, sikló, folyamatosan csapkodó, illetve énekesmadár-típusú) és ökológiai jellemzőkkel bíró fajok között is. Eredményeink rámutatnak a tollszár morfológiájában megfigyelhető adaptációkra, hozzájárulva a madártollak funkcionális és evolúciós jelentőségének mélyebb megértéséhez.

Cross-sectional rachis shape of feathers as a function of flight style, wing shape, migration distance, and habitat type

The structure of flight feathers in birds plays a key role in flight and adaptation to diverse environments. The rachis determines the flexibility of wing feathers and their behaviour under aerodynamic forces. However, little is known about the relationship between feather shaft cross-sectional shape and body size, flight style, migration distance, or habitat preference. To investigate this, we conducted a phylogenetic comparative study in which we measured the dorso-ventral and lateral thicknesses of the feather shafts in 207 bird species, at both at the basal and apical parts of outer (P8) and inner (P1) primary feathers. The cross-sectional shape was expressed as the ratio of dorso-ventral to lateral thickness. The data were analysed using the phylogenetic generalised least squares method. Our preliminary results show that feather shaft thickness and cross-sectional shape differ not only along the longitudinal axis of the feather, but also between P1 and P8. In addition, we found differences between species with different flight styles (soaring, gliding, continuous flapping, and passerine-type) and ecological characteristics. Our results highlight morphological adaptations in the feather shaft, contributing to a deeper understanding of the evolution of bird feathers.

Morfometriai vizsgálatok balatoni sügereken (*Perca fluviatilis*)

Pallos Réka, Takács Péter

HUN-REN Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, Tihany, Magyarország

✉ pallos.reka@blki.hu

A nehezen definiálható alakokat matematikai módszerekkel leíró morfometriai eljárásokat széles körben használják a biológia számos területén, például a halbiológiában. Felmérésünk kapcsolódik egy nagyobb léptékű feltáró vizsgálat sorozathoz, aminek eredeti célja a Balatonban élő európai sügér állomány (*Perca fluviatilis*) genetikai, morfológiai és morfometriai jellegei alapján a faj populációs szerkezetének feltárása. Az előzetes elemzések eredményei azt mutatják, hogy a mérő személye, gyakorlottsága, szakmai tapasztalata jelentős hatással lehet a morfometriai elemzések eredményeire. Így a felmérés első fókuszja ezen metodológiai probléma feltérképezése lett. Jelen vizsgálatunkban annak igyekszünk utánajárni, hogy a különböző tapasztalattal rendelkező személyek által elvégzett morfometriai mérések eredményei mennyire lesznek eltérőek. A mérések többszöri ismétlésével az egyes mérők tanulási folyamatát, tapasztalatszerzését is vizsgáltuk. Az adatokat hat, a morfometriai mérések terén különböző mértékű tapasztalattal rendelkező mérő személy szolgáltatta. A vizsgálatokat három állományból származó 80 halegyedről készült fényképeken végeztük el hagyományos, távolság-alapú morfometriai módszerrel. A mérők összesen 21 morfometriai változót rögzítettek minden fotón, háromszori ismétléssel. A vizsgálatban résztvevők eredményei egymástól szignifikánsan eltérnek és a mérések megbízhatóságát (az adatsorok szórását) is jelentősen befolyásolja a mérést végző személy gyakorlottsága, tapasztalata. Ugyanakkor a különböző mérők adatsorainak elemzése, a legtöbb esetben a vizsgált három populáció hasonló elkülönülés-mintázatát mutatta. Tehát az alkalmazott módszert még a kevésbé tapasztalt mérők is használhatják állományok elkülönítésére. Azonban a különböző mérők adatsorainak összevetésekor mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a hagyományos morfometriai vizsgálatok eredményeire a mérő személye alapvető befolyással van.

Morphometric studies on European perch (*Perca fluviatilis*) in Lake Balaton

Morphometric methods that describe hard-to-define shapes using mathematical methods are widely used in biology such as in fish biology. The original objective of our study was to investigate the population structure of the European perch (*Perca fluviatilis*) stock in Lake Balaton based on morphological and morphometric characteristics. However, based on preliminary analyses, it appears that the person's experience may have a significant influence on the results. Thus, the first focus of our study was to explore this methodological problem. Therefore, this methodical study's aim is to examine how the results of morphometric measurements taken by measurers with different levels of experience will differ. By repeating the measurements several times, we also investigated the learning process and experience acquisition of each measuring person. The data were provided by six measurers with varying degrees of experience in morphometric measurements. The analyses were carried out on photographs of 80 perch from three populations using traditional distance-based morphometric method. In total, 21 morphometric variables were recorded on each photo by the measurers. These series of measurements were repeated three times. The results of the participants differ significantly from each other, and the reliability of the measurements is significantly influenced by the experience and skill of the person taking the measurements. However, analysis of the data series from the different persons showed similar patterns of separation in most of the studied three populations. It seems that the method can be used to isolate populations even by less experienced measurers. Thus, when comparing the data sets of different measurers, it is important to keep in mind that the results of traditional morphometric tests are fundamentally influenced by the measuring person.

A búza törpülés vírus (WDV) kimutatásának módszerfejlesztése és új vírus reservoir füvek azonosítása

Pertics Botond Zsombor, Tholt Gergely, Simon Janka, Kis András, Samu Ferenc

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet

MATE Genetika és Biotechnológia Intézet

✉ pertics.botond@gmail.com

A búza törpülés vírus (wheat dwarf virus, WDV) a gabonatáblák jelentős kórokozója, mely nagy termés kiesést okoz árpán és búzán, így nagy mezőgazdasági jelentőséggel bír. Egyetlen ismert vektora a csíkos gabonakabóca (*Psammotettix alienus*), mely táplálkozása révén a vírussal más füveket is megfertőzhet aratás után. Célunk az volt, hogy a WDV magyarországi előfordulását feltérképezzük, illetve, hogy új vírus reservoir füveket írjunk le. Módszertani szempontból fontosnak tartottuk a vírus jelenlétének diagnosztikáját fejleszteni. Mindezt egyrészt már meglévő, polimeráz-láncreakció (PCR) indítószekvenciák (primerek) összegyűjtésével, tesztelésével és javításával, másrészt egy gyors és egyszerű, terepen is alkalmazható molekuláris kimutatási módszer kidolgozásával kívántuk megvalósítani. A kutatásnak köszönhetően jelenleg rendelkezésünkre áll egy megbízható primer-készlet, mely az összes eddig leírt és a génbanki adatbázisban fellelhető WDV szekvenciára specifikus. A primerek egy része törzsszelektív: ezek segítségével meghatározható egy adott WDV izolátum egyik vagy másik törzsbe (búza – WDV-wheat; árpa – WDV-barley) tartozása, mely tovább pontosítja a feltérképezés eredményeit. A módszer segítségével a közép-dunántúli régió különböző helyszíneiről gyűjtött növény- és kabócamintáit könnyű szerrel tudtuk jellemezni. A WDV árpatorzse sokkal gyakoribb volt ezekben a mintákban, mely nem csak árpát, de búzát és egyéb füveket is fertőzött. Két WDV árpa-, és egy búzatorzs teljes génszekvenciáját, illetve új reservoir fűfajokat is azonosítottunk. Egy, a PCR alternatívájaként szolgáló módszer, az ún. LAMP fejlesztésén jelenleg is dolgozunk. Eddigi eredményeink alapján a technika a gyakorlatban alkalmas a WDV kimutatására, mindennemű komolyabb laboratóriumi előkészület és felszerelés nélkül is. Sikeres, törzsszelektív LAMP reakciókat végeztünk hagyományos termoszt segítségével, a terepi viszonyokat modellezve, így elmondható, hogy a módszer nem csak szakértők (kutatók), de pl. gazdák által is elvégezhető lehet (ti. a WDV jelenlétének gyors kimutatására a gabonatáblában), és alkalmazását érdemes közösségi tudományi szempontból is vizsgálni.

Development of reliable and swift detection methods of wheat dwarf virus and identification of new virus reservoir grasses in Hungary

Wheat dwarf virus (WDV) is a prevalent pathogen of arable fields. The disease causes huge yield losses in wheat and barley; hence it has a major agricultural significance. WDV is transmitted by the leafhopper *Psammotettix alienus*, thus it can infect and persist in wild grasses after harvesting season. Our goal was to chart the WDV presence in Hungary, and to identify new virus reservoir plant species. From a methodological point of view, our aim was the improvement of virus presence diagnostics. This was achieved by (I) assuring the reliability of PCR tests by reviewing, verifying and upgrading WDV primers available in the literature, and by (II) the development of a quick and easy alternative methodology for effective WDV detection, even without using complicated laboratory equipment. We possess an arsenal of reliable primers, universal to all available WDV sequences in the nucleotide database, by which we could effectively screen the plant and leafhopper sample pool, collected from the Middle-Transdanubian region. We found that the WDV barley group is more dominant in our collection sites, infecting not only barley, but wheat and other grasses as well. We present the sequence of two WDV barley and a WDV wheat group isolate and the report of new reservoir grasses for WDV. Development of a PCR alternative is still underway: preliminary results showed that the emerging LAMP technique is amenable to detect WDV without any complicated laboratory preparation or equipment. We managed to perform successful, strain-specific LAMP reaction in conventional thermos flasks, which implicates that this method is suitable to be applied by non-professionals (e.g. farmers to quickly confirm WDV infection on the field) and should be brought into focus in discussions about interdisciplinarity and citizen-science.

**Behurcolt kétszárnyú fajok felmérése egzotikus növények talajában:
molekuláris és morfológiai adatok összehasonlítása**

Portik-Szabó Ráhel, Jancsó Boróka, Kárpáti Marcell, Keresztes Lujza

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

✉ rahel3portik@gmail.com

A nem őshonos növényfajokat gyakran szándékosan hozzák be a szokásos elterjedési területükön kívüli régiókba kereskedelmi célokból. A dísnövények kereskedelme a legveszélyesebb, hisz így a trópusi rovarok képesek eljutni ökológiaiag egészen különböző régiókban is, mivel gyorsan szállítják őket megfelelő körülmények között (optimális páratartalom és hőmérséklet), ami nagy távolságok esetén is elősegíti a rovarok magas túlélését. Az egzotikus növényeket gyakran szállítják az eredeti élőhelyről származó talajjal vagy termesztőközeggel, ami megkönnyíti a talajban levő rovarok átvitelét. Kutatásaink során vizsgáltuk 2 év alatt a kereskedelemben kapható egzotikus növények talaját, 2023-2025 között. A talajból több Diptera fajt azonosítottunk. Az *Atypophthalmus umbratus*, (de Meijere, 1911) (Diptera, Limoniidae) melynek jelenlétét elsőként dokumentáljuk Romániában, feltehetően egy Hollandiából importált *Alocasia* sp. (ördöglevél) növényvel és annak talajával terjedt Indonéziából, több hím és nőstény példányt, valamint lárvákat is azonosítottunk. Vizsgálataink során a begyűjtött anyagot molekuláris módszerekkel is vizsgáltuk, melynek során további Romániában eddig nem dokumentált újabb tájidegen Diptera fajt, a Mycetophilidae (gombaszúnyogok) családba tartozó *Sciophila fractinervis* (Edwards, 1940) példányait is azonosítottuk. Ez a faj egzotikus eredetű (Sri Lanka), és jelenlétét első alkalommal mutattuk ki Romániában. Eredményeink azt mutatják, hogy az importált szobanövények talaja nem biztonságos, a nemzetközi ellenőrző rendszerek ellenére (növényútlevéllel ellátott növények) különböző idegenhonos rovarfajok behurcolása nem zárható ki. A szétterjedés elsődleges forrása a fertőzött talaj, mely további tájidegen Diptera fajok szétterjedését is elősegítheti.

**Survey and monitoring of introduced dipteran species in the soil of exotic plants:
a comparison of molecular and morphological data**

Non-native plant species are frequently introduced beyond their natural range for commercial purposes. The ornamental plant trade poses a particularly high risk, as tropical insects can rapidly reach entirely different ecological and biogeographical regions under favorable conditions (optimal humidity and temperature), and repeated introductions may facilitate their establishment in foreign environments. Exotic plants are often transported with soil or growing media from their native habitat, which can contribute to the spread of soil-dwelling insects. Over the course of two years (2023–2025), we examined the soil of commercially available exotic plants. We identified several dipteran species in the analyzed samples. We detected the presence of *Atypophthalmus umbratus* (de Meijere, 1911) (Diptera, Limoniidae) in multiple Romanian cities. This species was likely introduced from Indonesia via the Netherlands through *Alocasia* sp. (elephant ear plant). Several male and female specimens, as well as larvae, were identified. Molecular analysis of our collected samples also revealed a previously unrecorded alien dipteran species in Romania: *Sciophila fractinervis* (Edwards, 1940) from the Mycetophilidae (fungus gnat) family. This species, originally from Sri Lanka, is reported here for the first time in the country. Our findings indicate that the soil of imported exotic plants may serve as a vector for non-native insect species. Despite international control measures (e.g., plant passports), the unintentional introduction of various non-native insects cannot be ruled out. Contaminated soil is the primary medium of transmission, potentially aiding the spread of additional alien dipteran species.

**A legelőnyomás faj- és élőhely-specifikus hatása
füvesélőhely-specialista hüllők populációira a Kiskunságban**

Rák Gergő (1,2), Budai Mátyás (1,2), Móré Attila (3), Wenner Bálint (4,5), Bancsik Barnabás (4), Kovács Gergő (6), Nagy Bence (3), Szabolcs Márton (5), Vadász Csaba (3), Mizsei Edvárd (1,3,5)

(1) Debreceni Egyetem, Metagenomikai Intézet, Debrecen, Magyarország, (2) Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen, Magyarország, (3) Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét, Magyarország, (4) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, Magyarország, (5) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont Vízi Ökológiai Intézet, Konzervációökológiai Kutatócsoport, Magyarország, (6) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged, Magyarország

✉ rakgeri99@gmail.com

A nagytestű legelő állatoknak meghatározó szerepük van a gyepek életközösségeinek alakításában. A fitomassza kivétel, a taposás és más mechanikai zavarások, valamint a tápanyag és propagulum transzlokáció mind olyan herbivór hatások, amik közvetlenül befolyásolják a növényközösségek dinamikájára. Ez következtésképpen a füvesélőhely-specialista állatok populációira is hatással van. A legtöbb helyről kihalt őshonos legelő állatok ökológiai szerepét ma Eurázsia szinte részben háziasított legelő állatok töltik be. Nincs ez másként a Kiskunságban sem, ahol kutatásunk során a legelőnyomás hatásait vizsgáltuk három füvesélőhely-specialista hüllőfajra, négy éven (2021-2024) keresztül. Multi- season occupancy modellekkel vizsgáltuk a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*), a homoki gyík (*Podarcis tauricus*) és a fűrgye gyík (*Lacerta agilis*) Kunpeszér és Bugac környéki populációit. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a legelőnyomás mértéke, a gyepek ariditása, és természetessége milyen hatással van a vizsgált hüllőfajok élőhelyfoglaltsági, kolonizációs és kihalási valószínűségére. A megnövekedett legelőnyomás negatívan befolyásolta mindhárom faj élőhelyfoglaltságát. A rákosi vipera élőhelyfoglaltsága a félszáraz (közepes ariditású) gyepeknél volt a legmagasabb, és pozitívan összefüggött a természetességgel, míg a legelőnyomás emelkedésével csökkent az élőhelyfoglaltsági valószínűség és nőtt a kihalási valószínűség. A homoki gyík élőhelyfoglaltságát negatívan befolyásolta a nedvesség, pozitívan pedig a természetesség, míg a legeltetési nyomás növekedésével csökkent az élőhelyfoglaltság és a kolonizációs valószínűség. A fűrgye gyík élőhelyfoglaltsága pozitívan összefüggött a nedvességgel, míg a legeltetés negatívan befolyásolta a foglaltságot és növelte a kihalási valószínűséget. Ez rávilágít arra, hogy a legeltetés hüllőpopulációkra gyakorolt hatása hogyan függ az élőhelyi jellemzők együttes hatásától. Az állattartó gazdálkodás és a hüllők természetvédelme közötti egyensúly megteremtése érdekében finomléptékű legeltetés irányítást (pl.: pásztroló legeltetés) és a legeltetésre érzékeny élőhelyfoltokon legalább időszakos legelészikizárást javasolunk. A további kutatások során szeretnénk a legeltetés hosszú távú hatásaira összpontosítani, vizsgálva az éghajlatváltozással összefüggő biotikus és abiotikus változásokat is.

High grazing pressure is a threat to declining grassland specialist reptiles

Grazing is a dominant factor forming grassland ecosystems, impacting vegetation dynamics and consequently, the population parameters of grassland specialist animals. This study investigates the effects of grazing pressure on three grassland specialist reptile species across four years (2021-2024): the Meadow viper (*Vipera ursinii*), Balkan wall lizard (*Podarcis tauricus*), and Sand lizard (*Lacerta agilis*). We used multi-season occupancy models to analyse the effects of grazing pressure, grassland wetness, and naturalness on occupancy, colonization, and extinction probabilities. Increasing grazing pressure negatively affected the occupancy of all three species. Meadow viper occupancy was highest at intermediate wetness levels and positively related to naturalness, while grazing negatively impacted occupancy and increased extinction probability. Balkan wall lizard occupancy was negatively affected by wetness and positively by naturalness, while grazing pressure decreased occupancy and colonization probability. Sand lizard occupancy was positively related to wetness, while grazing negatively affected occupancy and increased extinction probability. This highlights how the impact of grazing on reptile populations depends on the combined influence of habitat characteristics. To balance agricultural needs with reptile conservation, we recommend fine-scale grazing systems and the establishment of grazing exclusion zones within critical habitats. Further research should focus on the long-term effects of grazing, combined with fire regimes and climate change.

Mitől borzonganak a kutyák? – Fajfelismerés vizsgálata kutya-robot interakciók tanulmányozásával

Roszik Sára (1,2), Kovács Tímea (1,2,3), Csepregi Melitta (1,2,3), Korcsok Beáta(1,2), Temesi Andrea (1,2), Szűcs Veronika (1), Miklósi Ádám (1,2), Gácsi Márta (1,2)

(1) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Intézet, Etológia Tanszék, 1117 Budapest, Magyarország, (2) HUN-REN-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport, 1117 Budapest, Magyarország, (3) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Intézet, Biológia Doktori Iskola, 1117 Budapest, Magyarország

✉ rosziks@student.elte.hu

A fajtársak és más élőlények felismerése különböző szociális kontextusokban alapvető fontosságú, adaptív viselkedés. A fajfelismerési mechanizmusok összetettsége miatt azonban vitatott, mit tekintenek az állatok élőlénynek, fajtársnak. Kutatásunkban családi kutyák spontán viselkedését vizsgáltuk ismeretlen, semlegesen viselkedő ágensekkel való találkozáskor. A családi kutyák meglévő szociális tapasztalataira alapozva azt vártuk, hogy az alanyok gyakrabban mutatnak félelemre, agresszióra utaló viselkedést, amikor egy négylábú, állatszerű robottal vagy egy segédpincér robottal találkoznak, mint amikor egy fajtárssal vagy egy emberrel. A két robottal való találkozáskor a négylábú robot esetén vártunk gyakoribb félelmi, agresszív reakciót, tekintve, hogy az állatszerűbb robot egyértelmű kategorizációja nehezebb a kutyák számára. Minden alany két ágenssel találkozott külön-külön, amelyek kétszer 1 perces mozgássort mutattak be. Eredményeink alapján több kutya mutatott agresszív viselkedést a négylábú robottal szemben, ami megegyezett a predikciónkkal. Félelmi viselkedésben viszont nem találtunk különbséget a két robottal szemben. A segédpincér robottal és az emberrel való találkozáskor nem adódott különbség sem félelem, sem agresszió tekintetében. A négylábú robot jelenlétében való félelmet részben a robot kutyaszerűsége, részben az általa keltett zaj okozhatta. Kutatásunk elsőként tett kísérletet, hogy kutya-robot interakciók tanulmányozásával vizsgáljunk fajfelismerést. A felismerési mechanizmusok mélyebb megértéséhez további kísérletek szükségesek, melyekben az ágens kutyához való hasonlóságát célzottan változtatjuk.

**What makes Dogs shudder?
– investigating species recognition through dog-robot interactions**

The recognition of conspecifics and other living animals in various social contexts is an essential, adaptive behaviour. However, due to the complexity of species recognition mechanisms, it is debated what animals perceive as a living animal or a conspecific. In our study, we examined the spontaneous behaviour of family dogs when encountering unfamiliar, neutrally behaving individuals. Based on the existing social experiences of family dogs, we expected that they display fear- and aggression-related behaviours more frequently when encountering a four-legged, animal-like robot or a waiter assistant robot compared to a conspecific or a human. Furthermore, we predicted stronger fear and aggression to the four-legged robot, as its categorization might be more challenging for dogs due to its animal-like features. Each dog encountered two different individuals separately, which each performed a one-minute movement sequence twice. Our results showed that more dogs displayed aggressive behaviour toward the four-legged robot, aligning with our predictions. However, we found no difference in fear-related behaviour between the two robots. Encounters with the waiter assistant robot and the human did not result in significant differences in fear or aggression responses. The fear toward the four-legged robot may have been influenced partly by its dog-like appearance and partly by the noise it generated. Our study is the first attempt to investigate species recognition through dog-robot interactions. Further experiments are needed to gain deeper insights into recognition mechanisms, particularly by systematically varying the agents' similarity to dogs.

Kohorsz hasadás: egy fontos életment stratégia agrár táplálékhálózatok ízeltlábú ragadozóinál

Samu Ferenc, Kettinger Dóra, Szita Éva, Kiss Balázs

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Budapest

✉ samu.ferenc@atk.hun-ren.hu

A kistestű farkaspókok, főként *Pardosa* fajok, tömegességük és hatékony vadászstratégiájuk miatt kulcsszerepet játszanak mezőgazdasági kertevők és inváziós rovarok visszaszorításában, ehhez azonban úgy tűnik különböző élőhelyeken más-más életmenet stratégia optimális. Megelőző kutatásainkban feltártuk a legfontosabb talajfelszíni agrobiont fajunk, a pusztai farkaspók (*Pardosa agrestis*) kohorsz hasadásban megmutatkozó speciális életmenetét, amely a hasonló életmódú, de stabilabb élőhelyeken élő *Pardosa* fajoknál nem fordul elő. Kísérletes kutatásainkban *P. agrestis* és az általános univoltin fejlődésű *P. hortensis* juvenilis egyednél kísérletes körülmények közt vizsgáltuk azt a kritikus periódust, amikor az egyedek az univoltin vagy bivoltin fejlődési útvonalak közt választhatnak. Eredményeink alapján feltételezzük, hogy egy alap, opportunista fejlődési menet került nem genetikailag determinált korlátozás alá a farkaspók fajok esetében, amely korlátozás kísérletesen az univoltin faj esetében is feloldható. A korlátozás feloldása ugyanakkor a kohorsz hasadás stratégiáját folytató fajnál egy természetes körülmények közt a napszakosság által vezérelt plasztikus tulajdonság, amely a környezeti tényezők és az egyed kondíciója alapján optimalizálja a fejlődési út választást. A két stratégia különböző stabilitású élőhelyeken lehet kedvező. Lehetséges, hogy a kohorsz hasadásos életmenet eddig fel nem fedezett módon más agrobiont ízeltlábú taxonnál is felfedezhető lenne. A kutatásokat az Egészségbiztonsági Nemzeti Laboratórium RRF-2.3.1-21-2022-00006 és az NKFI OTKA- K134811 pályázatok támogatták.

Cohort splitting: an important life-history strategy in arthropod predators of agricultural food webs

Small-bodied wolf spiders, especially *Pardosa* species, play a key role in suppressing agricultural pests and invasive insects due to their abundance and effective hunting strategy. However, it appears that different life-history strategies are optimal in different habitats. In our previous research, we revealed a special life-history strategy known as cohort splitting in one of the most important ground-dwelling agrobiont predatory arthropod, the wolf spider *Pardosa agrestis*. This strategy does not occur in similar *Pardosa* species inhabiting more stable environments. In our experimental studies, we examined the critical period when juvenile individuals of *P. agrestis* and *P. hortensis* (a species with a fixed univoltine development) can choose between univoltine or bivoltine developmental pathways. Based on our results, we hypothesize that an ancestral opportunistic developmental pathway has become inhibited in a not genetically determined way; in our experiments the inhibition could be relaxed even in the typically univoltine species. However, in the cohort-splitting species *P. agrestis*, this relaxation of inhibition is a naturally occurring plastic trait driven by daylight regime under field conditions, optimizing developmental pathway choice based on environmental factors and individual condition. The two strategies (univoltine vs. cohort-splitting) may be adaptive in habitats of different stability. It is possible that cohort-splitting life-history strategy might also be discovered in other agrobiont arthropod taxa, where it was previously unrecognized.

This research was supported by grants from the National Laboratory for Health Security (RRF-2.3.1-21- 2022-00006) and NKFI OTKA-K134811.

Ivermektin hatásai talajban élő nem célszervezetekre (fonálféreg, ászkarák) - laboratóriumi vizsgálatok

Seres Anikó, Kiss Lola Virág, Nagy Péter István

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Állattani és Ökológiai Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter K.u. 1.

✉ seres.aniko@uni-mate.hu

A mezőgazdaságban tartott állatok parazitamentesítése fontos cél, ugyanakkor meglehetősen keveset tudunk a környezetbe kijutott féreghajtószereknek a talaj élőlényekre gyakorolt hatásairól. Különösen igaz ez a szabadon élő fonálféregre, amelyek ugyanabba a törzsbe tartoznak (Nematoda), mint egyes féreghajtó kezelések célállatai. Ugyanakkor a talajban zajló folyamatok fontos szereplőiről van szó, melyek egyrészt szabályozzák a talajban zajló szervesanyag lebontást, másrészt maguk is részt vesznek abban. Kísérletünkben a tesztállatok a *Panagrellus redivivus* L. nevű baktériumevő fonálféregfaj egyedei voltak. Megvizsgáltuk egy dóziskereső teszt során, hogy milyen válaszreakciókat mutat a faj 1, 10, 100 és 1000 µg/l tiszta ivermektinre három különböző hőmérsékleten (4, 20 és 30°C), mivel a talajba kikerült ivermektin változatos hőmérséklet-tartományban fejtheti ki hatását. A mortalitás nem volt magas csak a legnagyobb koncentrációban, de az állatok viselkedésszerű változása szembeötlő volt minden kezelés esetében. Ezért egy négyfokozatú (0 = halott, 1 = mozdulatlan, 2 = lassan mozog, 3 = normál mozgás) skálát alkalmaztunk a mozgásmintázat értékelésére. Ez alapján a legkisebb koncentrációban nem találtunk változást, de az összes többi koncentráció esetében a fonálféreg egészséges mozgásaktivitása szignifikánsan csökkent. A legalacsonyabb hőmérsékleten (4°C) kisebb toxicitást tapasztaltunk, mint a másik két hőmérsékletnél. A talajban élő ászkarákok közül a *Porcellio scaber* faj esetében vizsgáltuk ivermektinnel szennyezett (1, 10, 100 és 500 µg/l ivermektin) levelek fogyasztásának hatására a testtömeg növekedését. Az alkalmazott koncentrációk esetében a legnagyobb koncentráció (500 µg/l) esetében találtunk szignifikáns különbséget a testtömegben és az ürülékszámban a kontrollhoz képest. A talajhoz köthető ökoszisztéma szolgáltatások közül az egyik legfontosabb a szerves anyagok lebontása, így az ebben részt vevő élő szervezetek sérülése komoly következményekkel járhat.

The effects of ivermectin on non-target soil organisms (nematodes, isopods) - laboratory studies

The parasite decontamination of farm animals is an important task in agricultural practices. Nevertheless, little is known about the effects of the involved pesticides on non-target soil organisms, especially free-living nematodes, which belong to the same phylum (Nematoda) as the target animals of some antiparasitic treatments. Nematodes are important contributors to soil processes, regulating and participating in soil organic matter decomposition. The test animals in our experiment were individuals of the bacterivorous nematode species, *Panagrellus redivivus* L. A dose-finding test was performed to investigate the response of the species to 1, 10, 100 and 1000 µg/l of ivermectin solution at three different temperatures (4, 20, and 30 °C), as ivermectin is released into the soil within a wide range of temperature values. Mortality was not high only at the highest concentration, but the behavioural changes in the animals were remarkable. Therefore, a four-grade scale (0 = dead, 1 = still, 2 = slow movement, 3 = normal movement) was used to assess nematode motility. This showed no change at the lowest concentration, but a significant decrease in the healthy movement pattern occurred at all other concentrations. Lower toxicity was observed at the lowest temperature (4 °C) than at other temperatures. Among the soil-dwelling isopods, we investigated the effect of consuming leaves contaminated with ivermectin on body weight gain in *Porcellio scaber*. Within the concentrations range (1, 10, 100 and 1000 µg/l of pure ivermectin), significant decrease in body weight and faecal counts were found in the highest concentration (500 µg/l) only, compared to the control. The decomposition of organic matter is one of the most important ecosystem services associated with soil. Therefore, damage to the living organisms involved in this process can have serious consequences.

A fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba* L.) előfordulását meghatározó környezeti változók vizsgálata a Tisza-tavon

Sipos Brigitta, Somlyai Imre, Grigorszky István, Berta Csaba

Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar,
Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

✉ sipos.brigitta01@gmail.com

A napjainkban egyre jelentősebb mértékben változó klimatikus viszonyok számos negatív következményekkel járnak, melyek elsősorban a vizes élőhelyeket veszélyeztetik. Például a vízszint csökkenés vagy épp a vízszintben történő drasztikus ingadozások jelentős átalakító hatással bírnak. A csapadékeloszlásban is számottevő változások várhatóak, ezzel fokozva a szárazabb időszakok arányát. Ezen változások olyan vízinövények eltűnésével járhatnak, melyek kiemelten fontos szerepet töltenek be a vízi ökoszisztémák fenntartásában. A fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba* L.) is egy ilyen meghatározó makrofita fajunk, amely jelenlétével vagy épp hiányával reflektál a víztest állapotára. Évtizedekkel ezelőtt hatalmas tündérrózsa állományról számoltak be a Tisza-tó Tiszavalki-medence IX- es öblítőcsatornájában, azonban mára számuk drasztikusan lecsökkent. Kutatásunk során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a visszaszorulásuk hátterében milyen tényezők állhatnak. Megmértük az egyes tündérrózsa foltok alól származó üledékminták szervesanyag- és kalcium-karbonát tartalmát, valamint a szervesetlen növényi tápanyagmutatókat is. A szervesanyag- és CaCO₃-tartalom esetében azt a következtetést tudtuk levonni, hogy a tározó belseje felé haladva egyre növekvő tendencia figyelhető meg, például 2023-ban a IX-es öblítőcsatornán mért szervesanyag tartalom 7,65%, a CaCO₃ tartalom pedig 1,85% volt, míg a Nyárád-éren 11,10% és 2,95% volt. A szervesetlen növényi tápanyagok esetében pedig azt kaptuk, hogy szignifikánsan nem függ a minták N és P tartalmától az elterjedési mintázat. Mivel egy sokak által kedvtelésből használt területről van szó, illetve a terepi felmérések során is azt tapasztaltuk, hogy erőteljes hajóforgalom van a csatornáknak, ami zavaró hatással lehet az *N. alba* növekedésére és elterjedésére. Kutatásunk ezen irányú kiterjesztése lehetőséget teremthet a jelenlegi hajózási szabályok átgondolására, minden használó fél igényeit kielégítve.

Environmental variables determining the occurrence of the white water lily (*Nymphaea alba* L.) in Lake Tisza.

Today's increasingly changing climatic conditions have many negative consequences, particularly for wetlands. For example, a drop in water levels or even drastic fluctuations in water levels have a significant transformative effect. Significant changes in rainfall distribution are also expected, increasing the proportion of drier periods. These changes could lead to the disappearance of aquatic plants that play a crucial role in maintaining aquatic ecosystems. The white water lily (*Nymphaea alba* L.) is a dominant macrophyte species whose presence or absence reflects the condition of the water body. Decades ago, a large population of water lily was reported in the Lake Tisza basin's IXth flushing channel, but its numbers have now drastically declined. Our research sought to answer the question of what factors might be behind their decline. We also measured the organic matter and calcium carbon content of sediment samples beneath each water lily patch and inorganic plant nutrient indicators. For organic matter and CaCO₃ content, we could conclude that there is an increasing trend towards the interior of the reservoir; for example, in 2023, the organic matter content measured in the IXth flushing channel was 7.65%, and the CaCO₃ content was 1.85%, while in the Nyárád Lake, it was 11.10% and 2.95%, respectively. For inorganic plant nutrients, the distribution pattern was significantly independent of the N and P content of the samples. As it is a recreational area used by many people, during field surveys, we observed heavy boat traffic in the canals, which may disturb the growth and distribution of *N. alba*. Extending our research in this direction could provide an opportunity to rethink current navigation rules to meet the needs of all users.

Az erdélyi rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*): múlt, jelen... jövő?

Sos Tibor (1), Mizsei Edvárd (2,3)

(1) Milvus Csoport Madár- és Természetvédelmi Egyesület, 540445 Marosvásárhely, 1918. December 1. sugárút 121, Románia, (2) Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, 6000 Kecskemét, Liszt Ferenc utca 19., Magyarország, (3) Metagenomikai Intézet, 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98., Magyarország

✉ tibor.sos@gmail.com

A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) a kistermetű, európai elterjedésű *V. ursinii* fajcsoport síkvidéki alfaja, amely kizárólag a Kárpát-medencében él. Az alfaj erdélyi előfordulását először Méhely Lajos közölte, 1894-ben. A kutatásának története akár hamar be is fejeződhetett volna, hisz a kolozsvári szénafüveken élő populáció utolsó példányát 1971-ben észlelték, és a kilencvenes évekre a faj erdélyi kihalását már elfogadott tényként kezelték, mivel sem újabb megfigyelések, sem tudományos bizonyítékok nem támasztották alá a fennmaradását. Azonban mindez megváltozott, mikor az alfajt újra felfedezték a 2000-es évek elején, és azóta a dokumentált populációk száma meghaladta a nyolcat. Feltételezhető, hogy további rejtett állományok is léteznek. Ennek ellenére nincs ok a túlzott optimizmusra. Bár a rákosi vipera kiemelt védelmet élvez hazai és nemzetközi szinten, védett területeket jelöltek ki a megóvására, Erdélyben továbbra is számos veszély fenyegeti. Élőhelyei fokozatosan csökkennek és romlanak a túllelgetetés, a rendszeres égetés és a mezőgazdasági területek terjeszkedése miatt. Egyes helyeken szántással pusztítják el az állományok számára létfontosságú gyepeket és dokumentált esetek vannak az egyedeinek begyűjtésére, szándékos elpusztítására és az elgázolására is. Ritkasága és rejtőzködő életmódja miatt még mindig kevés információnk van a viselkedéséről, élőhelyi igényeiről és populációinak pontos nagyságáról. Az utóbbi években azonban egyre nagyobb figyelmet fordítottunk a kutatására, és célzott vizsgálatokkal igyekszünk feltérképezni elterjedését és ökológiai sajátosságait. Ezen előadás keretében az eddigi eredményeinket mutatjuk be, hogy átfogóbb képet nyújtsunk az alfaj jelenlegi helyzetéről és a megőrzése érdekében tett lépésekről.

The Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*) in Transylvania: past, present... future?

The Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*) is a small-sized, lowland subspecies of the *V. ursinii* species group found exclusively in the Carpathian Basin. The first recorded occurrence of this subspecies in Transylvania was reported by Lajos Méhely in 1894. The history of its research could have ended quickly, as the last individual of the population living in the hayfields of Cluj-Napoca was observed in 1971, and by the 1990s, the species was considered extinct in Transylvania. However, this situation changed dramatically when the subspecies was rediscovered in the early 2000s. Since then, the number of documented populations has exceeded eight, and it is believed that additional, undiscovered populations may also exist. Despite this, there is little reason for excessive optimism. Although the Hungarian meadow viper enjoys strict protection both nationally and internationally, and designated protected areas have been established for its conservation, it still faces numerous threats in Transylvania. Its habitats are gradually declining and deteriorating due to overgrazing, frequent burning, and the expansion of agricultural lands. In some areas, ploughing destroys the vital grasslands necessary for its survival, and documented cases exist of individuals being collected, intentionally killed, or even hit by car. Due to its rarity and cryptic lifestyle, we still have limited information about its behaviour, habitat requirements, and the exact size of its populations. In recent years, however, increasing attention has been given to its research. Through targeted studies, we aim to map its distribution and ecological characteristics. In this presentation, we will showcase our preliminary findings to provide a more comprehensive picture of the subspecies' current status and the measures being taken for its conservation.

Az iNaturalist adatbázisba feltöltött eseti előfordulási adatok mintázatai és hibái Magyarországon

Szabolcs Márton (1), Wenner Bálint (1,2), Mizsei Edvárd (1,3,4), Szabolcs Lengyel (1,5)

(1) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Konzervációökológiai Kutatócsoport, Debrecen, (2) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, (3) Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét, (4) Debreceni Egyetem, Metagenomikai Intézet, Debrecen, (5) Debreceni Egyetem, Biodiverzitás, Vízgazdálkodás és Klímaváltozás Kompetencia Központ, Debrecen

✉ szabolcs.marci@gmail.com

A közösségi tudományos programokban összegyűjtött biodiverzitási adatok mennyisége rohamosan nő, azonban az adatok eloszlása legtöbbször hibákkal terhelt, amit figyelembe kell venni az elemzések során. Vizsgálatunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen tényezők befolyásolják az önkéntes, eseti adatgyűjtést térben és időben Magyarországon az iNaturalist közösségi tudományos felületen. Az adatokat évek, hónapok, a hét napjai és órák szerint aggregáltuk. Az adatgyűjtéshez való elköteleződést a megfigyelők által feltöltött adatok számával mértük. Megvizsgáltuk azt is, hogy az egyes nagyobb taxonokból hány fajt töltöttek fel a Magyarországon előforduló fajokhoz képest és közülük hány fajra érzékel validáló meghatározás. Az adatok térbeli eloszlását és a nagyobb taxonok Shannon diverzitását tájszerkezeti és társadalmi változók függvényében elemeztük GLMM és modellszelekció segítségével 10 × 10 km-es cellákban és védett területeken belül összegezve. Megállapítottuk, hogy a Magyarországról származó adatok száma 2017 óta exponenciálisan nő. A feltöltött adatok száma a nyáron, hétvégén és délben volt a legmagasabb. Az elköteleződés általában alacsony volt, néhány lelkes feltöltővel. Rovarok, növények és gerincesek adatait nagyobb számban töltötték fel, valamint gerincesek esetében teljesebb volt a fajok lefedettsége és több volt a validáló határozás, mint a többi csoportnál. Tájszerkezeti és társadalmi változók egyaránt magyarázták az adatok számának térbeli eltérését. A távolság a fővárostól és nagyvárosoktól negatív kapcsolatban állt, míg a jövedelem, az urbanizált területek aránya, a védett területek, a tengerszint feletti magasság és a természetesebb területek aránya általában pozitív hatással volt az adatok számára és a diverzitásra. Vizsgálatunkban rávilágítottunk a nagy léptékű, eseti megfigyeléseket gyűjtő adatbázisokban rejlő hibákra, amik valószínűleg minden hasonló adatbázisnál előfordulnak. Ezen hibákat érdemes figyelembe venni közösségi tudományos programok tervezésekor.

Distribution and biases of citizen science observations uploaded to iNaturalist from Hungary

The amount of biodiversity data collected in citizen science projects is rapidly increasing, yet all too often we know very little on biases to be considered in proper analyses. We examined such biases in the temporal and spatial distribution of observation records uploaded to the iNaturalist citizen science platform from Hungary. We explored temporal patterns by aggregating the records in years, months, days of the week and hours. Engagement with the platform was measured by the records uploaded by the observers. We summed up the number of records by species in larger taxa and compared them to the number of species in Hungary. Spatial analyses on the number of records and Shannon diversity of taxa as a function of landscape and social factors were performed in a grid of 10 × 10 km cells and separately for protected areas. We found that the number of records from Hungary has grown exponentially since 2017. The number of records peaked in early summer, on weekend days and at mid-day. Engagement was generally low, with few enthusiastic observers. Records of insects, plants and vertebrates were more likely to be uploaded and vertebrates had more complete species coverage than others. Both landscape and social factors explained the spatial variation in the number of records. Distance from the capital and large cities had a negative relationship, while income, urban areas, protected areas, elevation and presence of more naturalistic areas had a generally positive influence on the number of records and the diversity of species. Our study attests that even large comprehensive databases can suffer from major biases that need to be explored and considered in statistical analyses of data from citizen-science programs.

A bikapókok integratív taxonómiája

Szabó Krisztián, Szűts Tamás

Zoológiai Tanszék, Állatorvostudományi Egyetem Budapest Budapest 1077, Rottenbiller u 50.

✉ kr.szabo@gmail.com

Az *Eresus* nembe tartozó bikapókok emblemikus fajok a pókászok és a természetvédők számára egyaránt. Azonban csupán a morfológiai vagy a nemzetségre általában jellemző piros-fehér-fekete hím mintázat alapján a bikapókfajok pontos elkülönítése és faji besorolása problémás, és az utóbbi időben számos, gyakran atipikus (pl. fekete-fehér) mintázatú taxon került leírásra, főleg Ázsiából. Vizsgálatunkban integratív taxonómiai megközelítéssel, az eddig ismertnél jóval nagyobb skálán próbáltuk az *Eresus* bikapókok fajhatárait kijelölni, a taxonokat besorolni és leszármazásukat rekonstruálni. A morfológiai vizsgálatok mellett a bárkódolásra is használt mitokondriális (COX1, 16S RNS), valamint biparentálisan öröklődő (28S RNS, ITS2) markereket használtunk. A mitokondriális markerek meglepően diverz, jól strukturált mintázata alapján nagyszámú, eddig le nem írt fajt azonosítottunk, főleg a gyorsan diverzifikálódó nyugat-ázsiai régiókban, Európában pedig a jelenlegi, faji besorolású taxonok mellett számos kriptikus faj meglétét feltételezhetjük. Ezek azonban csak az anyai ági leszármazást mutatják, és sok esetben ellentmondanak a morfológiai alapú vagy magi markerek által kapott mintázatnak. Mivel a bikapókoknál a hímek és a nőstények eltérő mértékben járulnak hozzá a populációk közötti génáramláshoz, a mitokondriális markerek kizárólagos használata (pl. a standard bárkódolás) félrevezető lehet, és a fajhatárok kijelölésére vagy faji azonosításra csak limitáltan alkalmasak. Eredményeink alapján úgy véljük, hogy a feltételezhetően sok evolúciósan fiatal és gyakran hibridizáló fajt tartalmazó *Eresus* nem pontos leszármazási viszonyainak megismeréséhez kiterjedtebb mintázás és filogenomikai módszerek alkalmazása szükséges.

Integrative taxonomy of *Eresus* ladybird spiders

Ladybird spiders of the genus *Eresus* are emblematic species in the taxonomy and conservation biology as well. However, based solely on morphology or the characteristic red-white-black male coloration pattern, species delimitation and identification of the species is problematic. Moreover, several new taxa with atypical (e.g. black-white) patterns have been described recently, mainly from Asia. In our study, using an integrative approach, we attempted to delimit species boundaries of *Eresus* ladybird spiders, together with reconstructing their phylogeny on a much larger scale than previously known, using mitochondrial (COX1, 16S RNA) and nuclear (28S RNA, ITS2) markers as well. The mitochondrial lineages showed a surprisingly diverse and well-structured pattern, revealing a large number of previously undescribed species, mainly from the West Asian region. Moreover, several cryptic species were found in Europe as well. These results were, however, present almost only in the mitochondrial lineages, often contradicting the patterns obtained by morphology traits or by nuclear markers. Since males and females contribute differently to gene flow between populations in ladybird spiders, the exclusive use of mitochondrial markers (e.g. standard barcoding) can be misleading and are of limited use for delineating species boundaries or species identification. Based on these results, we suggest that to understand real relationships of the species within the *Eresus* genus, a more extensive sampling and the application of phylogenomic methods are necessary.

Perovszkit mikrokristályok fitotoxikológiai vizsgálata

Szabó Renáta (1), Soós Gergő (1), Szalma Lilla (2), Gyulavári Tamás (2), Kónya Zoltán (2), Bodor Attila (3), Perei Katalin (3), Feigl Gábor (4), Pap Zsolt (1,2,5)

(1) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézete, (2) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, (3) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék, (4) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Növénybiológiai Tanszék, (5) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ

✉ szaboreni2468@gmail.com

Kutatásunk célja CsPbI₃ és CsPbBr₃ nanorészecskék előállítása és fitotoxikológiai hatásuk vizsgálata volt, különös tekintettel arra, hogyan befolyásolják a növényi fejlődést. A nanorészecskéket szolvotermális kristályosítási módszerrel állítottuk elő, két különböző hőmérsékleten, 130 és 180 °C-on. A sikeresen előállított minták kristályszerkezetének, morfológiájának és optikai tulajdonságainak részletes vizsgálatának érdekében röntgendiffraktometriát (XRD), pásztázó elektronmikroszkópiát (SEM) és diffúz reflexiós spektrofotometriát (DRS) használtunk. A CsPbI₃ és CsPbBr₃ nanorészecskéket a következő generációs napelemekben kívánják felhasználni, ami különösen fontos a megújuló energiaforrások növekvő szerepe szempontjából. Azonban ezek az anyagok a napelemek élettartama végén aktív hulladékként lesznek jelen a környezetünkben, ami veszélyt jelenthet az élővilágra tekintettel. A fitotoxicitási vizsgálatokat in vitro kísérleti rendszerekben végeztük, ahol a nanorészecskék koncentrációja 1 g/L volt. A kísérletekhez repcét (*Brassica napus* L.) használtunk, mint modellnövényt, amely a mezőgazdaságban is jelentős szerepet tölt be. A növények fejlődését és a vizsgált anyagokkal szembeni érzékenységét öt napos inkubációt követően értékeltük, figyelembe véve a csírázási indexet, a főgyökér hosszát, az oldalgyökök számát és a növények friss tömegét. Az eredmények alapján a CsPbI₃ jelentős fitotoxikus hatással volt a repcére. A gyökérfejlődés esetében, a főgyökök jelentősen lerövidültek, és az oldalgyökök száma is csökkent a nem szennyezett kontrollmintákhoz képest. Ezzel szemben a CsPbBr₃ esetében bár a főgyökér hossza itt is csökkent, az oldalgyökök száma nem mutatott csökkenést a kontrollhoz képest. Sőt, az oldalgyökök sűrűsége megnövekedett, ami arra utalhat, hogy a növények egyfajta adaptációs mechanizmust alakítottak ki a stresszhatás ellensúlyozására. Mindkét minta esetében a színyanyagok termelődése is a stresszreakcióra utalt.

Phytotoxicological study of perovskite microcrystals

The aim of our research was to synthesize CsPbI₃ and CsPbBr₃ nanoparticles and investigate their phytotoxicological effects, with a particular focus on how they influence plant development. The nanoparticles were synthesized using a solvothermal crystallization method at two different temperatures, 130 °C and 180 °C. To thoroughly examine the crystal structure, morphology, and optical properties of the resulting samples, we used X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and diffuse reflectance spectroscopy (DRS). CsPbI₃ and CsPbBr₃ nanoparticles are intended for use in next-generation solar cells, which is especially important due to the growing role of renewable energy sources. However, these materials will eventually end up as active waste in the environment after the lifespan of solar cells, which may pose a threat to living organisms. Phytotoxicity studies were conducted in vitro, where the concentration of nanoparticles was 1 g/L. We used rapeseed (*Brassica napus* L.) as a model plant, which also plays a significant role in agriculture. The plants' development and sensitivity to toxic substances were evaluated after five days of incubation, considering the germination index, primary root length, number of lateral roots, and fresh weight of the plants. Based on the results, CsPbI₃ had a significant phytotoxic effect on rapeseed. In terms of root development, the primary roots were significantly shortened, and the number of lateral roots was also reduced compared to the uncontaminated control samples. In contrast, while the primary root length of CsPbBr₃ also decreased, the number of lateral roots did not show a reduction compared to the control. In fact, the density of lateral roots increased, which suggests that the plants may have developed an adaptive mechanism to counteract the induced stress. In both cases, the production of pigments also indicated a stress response.

**Az *Eisenia ebneri* (Michaelsen, 1914) földigiliszta fajcsoport integratív taxonómiai vizsgálata
(Crassicitellata, Lumbricidae)**

Szedzerjesi Tímea (1), Angelika Kliszcz (2), Csuzdi Csaba (3)

- (1) Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, 3300 Eger, Leányka út 6., Magyarország, (2) Krakkói Mezőgazdaságtudományi Egyetem, Agroökológiai és Növénytermesztési Tanszék, 30-120 Krakkó, Mickiewicz Av. 21., Lengyelország, (3) 2081 Piliscsaba, Kenderesi út 39., Magyarország

✉ szedzerjesi.timea@uni-eszterhazy.hu

Az *Eisenia ebneri* fajcsoportot pigmentálatlan, szűk serteállású földigiliszta alkotják, melyek a Dél- balkáni régióban elterjedtek. További jellegzetességük, hogy a nyereg a 26–33. szelvények, a serdülési dudorok pedig a 30–31. szelvények területén helyezkednek el, a spermatheca nyílások a dorzomedián vonal közelében találhatóak, a nefridiális hólyagok egyszerű pálca alakúak, valamint a hosszanti izomzatuk nyalábos típusú. Korábbi kutatásainkban kimutattuk, hogy ezek a fajok egy külön kládot alkotnak az *Eisenia* genuszon belül, amelyektől az ivari sertéjük morfológiája is megkülönbözteti őket: jellegzetes négyszöges keresztmetszetűek, míg a többi vizsgált *Eisenia* faj esetében háromszögesek. A fajcsoport rokonsági kapcsolatainak tisztázására integratív taxonómiai vizsgálatot végeztünk, az alapos morfológiai vizsgálatainkat molekuláris filogenetikai analízissel egészítettük ki a mitokondriális COI és 16S rDNS, valamint a nukleáris ITS2 régiókat felhasználva. Eredményeink szerint az *E. ebneri* fajcsoport legközelebbi rokonai a Kaukázus régióban élő *Dendrodriloides grandis* csoport tagjai. Ezen giliszta nagyobb testűek, jellemzően jelen van az ibolyászörös pigmentáció, valamint a sertéik tágabban párosak. Egyéb karaktereikben nagy mértékben hasonlítanak az *E. ebneri* fajcsoport tagjaira. Az *E. ebneri* és *Dd. grandis* csoport a *Dendrobaena* genuszon belül találhatóak, ahol a *D. veneta* csoporttal alkotnak egy monofiletikus kládot. Mindez összhangban van Shekhovtsov és mtsai friss kutatásával, akik szerint a *grandis* faj szintén a *Dendrobaena* genuszon belül található. E monofiletikus klád közös morfológiai jellemzői a nyalábos izomzat, a nyereg és serdülési dudorok, és a spermatheca nyílások hasonló helyzete. A *Dendrobaena* genuszba alapvetően tág serteállású, javarészt pigmentált fajok tartoznak, így a genuszdiagnózis újragondolása javasolt.

**Integrative taxonomic revision of the *Eisenia ebneri* (Michaelsen, 1914) earthworm species group
(Crassicitellata, Lumbricidae)**

The *Eisenia ebneri* species group is composed of some unpigmented earthworms with closely paired setae, distributed in the Southern Balkans. Other common characteristics are the similar position of the clitellum on segments 26–33 and tubercles on 30–31, spermathecae openings near the mid-dorsal line, the nephridial bladders are simple wand shaped, the longitudinal musculature is fasciculated. In our previous research we showed that they form a separate clade in the genus *Eisenia*, and the shape of their genital setae is also different: they are tetrahedral, but trihedral in case of the other studied *Eisenia*. To clarify the relationships of the species group, we performed an integrative taxonomic study with thorough morphological investigations and molecular phylogenetic analysis based on the mitochondrial COI, 16S rDNS and the nuclear ITS2 regions. According to our result, the *E. ebneri* species group is most close to the Caucasian *Dendrodriloides grandis* group. These earthworms are larger bodied, the purple- red pigmentation is usually present, and their setae are wider paired. In the case of other characteristics, they are very similar to the *E. ebneri* group. The *E. ebneri* and *Dd. grandis* species are in the *Dendrobaena* genus, where they form a monophyletic clade together with the *D. veneta* species group. This is in accordance with the results of Shekhovtsov et al. who also found that the *grandis* species belongs to the *Dendrobaena* genus. The common features of this monophyletic clade are the fasciculated longitudinal musculature, the similar positions of the clitellum, the tubercles, and the openings of the spermathecae. The *Dendrobaena* genus basically includes mostly pigmented species with widely paired setae, thus the genus diagnosis should be reconsidered.

Mi befolyásolja a interspecifikus mag-mag interakciókat: a magméret, a közös előfordulás vagy a kompetíciós környezet?

Szilágyi Anna (1), Kicsid Anett-Klaudia (1), Kuhn Thomas (2), Fenesi Annamária (1)

(1) Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia Kar, Babeş- Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia, (2) Al. Borza Botanical Garden, Babeş-Bolyai University, 400015 Cluj-Napoca, Romania

✉ szlgyenn@gmail.com

A mag-mag interakciókon a magvak, egymás környezetében mutatott, csírázási viselkedését értjük. A különböző fajok magjai hathatnak negatívan (csökkentik a csírázó magvak számát vagy késleltetik azok csírázását) vagy pozitívan (serkentik és gyorsítják a csírázást) a szomszédos magvak csírázására. Hogy mitől függ a pozitív vagy negatív csírázási reakció, jelenleg még kevésbé értjük. Épp ezért, vizsgálatunkban három kérdésre kerestük a választ: (1) vajon a magvak mérete befolyásolja-e az egymás mellett lévő, de különböző fajokhoz tartozó magvak csírázási viselkedését? (2) A fajok közös földrajzi elterjedése és gyakorisága befolyásolja-e a mag-mag interakciókat? (3) A kompetíciós környezet, ahonnan a magvak származnak, befolyásolja-e a mag-mag interakciókat? A kérdéseink megválaszolásához fészekvirágzatú fajok (összesen 24 faj) csírázási válaszát vizsgáltuk egy gyepekben domináns, kompetitor faj, a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*) magjainak jelenlétében. A csírázások kontrollált körülmények között, klímakamrában zajlottak. Feltételezéseinkkel ellentétben, a magméret nem befolyásolta szignifikánsan a magok közötti interakciókat. Ezzel szemben, a fajok földrajzi elterjedése és gyakorisága befolyásolta a magok csírázási arányát, mert a gyakori idegenhonos fajok csírázási aránya jelentősen nagyobb volt mind az őshonos, mind a ritka idegenhonos fajok csírázási arányánál; de a mag-mag interakciókra nem hatott. Viszont, a földrajzi elterjedés és gyakoriság hatott a mag-mag interakciókra, mely a ritka őshonos fajok csírázási sebességének csökkenésében nyilvánult meg. A harmadik kérdésünkre azt a választ kaptuk, hogy a kompetíciós környezet, ahonnan az anyanövény származik, befolyásolhatja a magok csírázási sebességét mag-mag interakciók során, de nem befolyásolta a csírázási arányt.

What influences interspecific seed-seed interactions: seed size, co-occurrence or competitive environment?

By seed-seed interactions, we mean the germination behaviour of seeds in each other's environment. Seeds of different species can have a negative (reducing the number of germinating seeds or delaying their germination) or positive (stimulating and accelerating germination) effect on the germination of neighbouring seeds. What determines a positive or negative germination response is currently poorly understood. Therefore, our study sought to answer three questions: (1) does seed size influence the germination behaviour of adjacent but different species seeds; (2) does the common geographic distribution and frequency of species influence seed-seed interactions? (3) Does the competitive environment from which seeds originate influence seed-seed interactions? To answer our questions, we investigated the germination response of *Asterales* species (24 species in total) in the presence of seeds of a dominant competitive species in grasslands, the heath false brome (*Brachypodium pinnatum*). Germination was carried out under controlled conditions in a climate chamber. Contrary to our hypotheses, seed size did not significantly influence seed interactions. In contrast, species geographic distribution and abundance affected seed germination rates, because the germination rates of common alien species were significantly higher than those of both native and rare non-native species; but seed-seed interactions were not affected. However, geographic distribution and frequency did affect seed-seed interactions, which was reflected in reduced germination speed of rare native species. The answer to our third question was that the competitive environment from which the parent plant originated may have influenced seed germination speed during seed-seed interactions, but did not affect germination rates.

Kezelésmódok hatása erdélyi félszáraz gyepek által nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások minőségére

Szőcs Ágnes, Miholcsa Zsombor, Ruprecht Eszter

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

✉ agnesszocs2@gmail.com

Ökoszisztéma-szolgáltatásoknak azokat a természeti javakat nevezzük, amelyeket a természetközeli ökoszisztémák biztosítanak az emberi társadalom számára. Kutatásunkban az erdélyi félszáraz gyepek ökoszisztéma-szolgáltatásait vizsgáljuk, melyek kulcsfontosságú szerepet játszanak a biodiverzitás fenntartásában, a takarmányozásban és a szénmegkötésben, miközben kulturális értékeket is hordoznak. Célunk, hogy különböző kezelések (hagyományosan kaszált, intenzíven kaszált, extenzíven legeltetett, intenzíven legeltetett, illetve nem kezelt) hatását vizsgáljuk és elemezzük az általunk választott négy szolgáltatás szempontjából. Emellett a kezeléstípusok és a gyepek funkcionális diverzitása közti kapcsolatot is felmérjük. A kutatás során fitoszociológiai felmérést végeztünk gypállományokban, minden kezeléstípus esetében több helyszínen, emellett növényi funkcionális tulajdonságokat (összesen 16 tulajdonságot) gyűjtöttünk adatbázisokból, az egyes szolgáltatások elemzéséhez. Eredményeink azt sugallják, hogy a különböző kezelési módok eltérő hatást fejtenek ki az egyes ökoszisztéma szolgáltatásokra. A kaszálás általában kedvezően befolyásolta az esztétikai értéket, míg a hasznosítható növényekre (pl. gyógy- és ehető növények) leginkább a kezelés hiánya és a legeltetés mutatott pozitív hatást. A takarmányozás esetében nem találtunk egyértelmű pozitív összefüggést a kezelésekkal, a szénmegkötésre viszont egyértelműen a kezelés hiánya és az extenzíven legeltetett kezelés fejtett ki kedvező hatást. A gyepek funkcionális diverzitása, több mérőszámot is figyelembe véve, a kezeletlen és extenzíven legeltetett gyepeken magasabb, de minden növénytulajdonságot együttesen kezelve egységesnek mondható az általunk vizsgált kezeléstípusokban. Ezek alapján tehát elmondhatjuk, hogy a fenntartható gypgazdálkodás érdekében szükséges a kezelés intenzitásának alacsony szinten tartása, illetve több kezeléstípus kombinálása a félszáraz gyepeken. Következésképpen megállapíthatjuk, hogy elengedhetetlen az ökoszisztéma-szolgáltatások rendszerének megértése, különösen akkor, ha időnként célzott kezelési stratégiákra van szükség egy adott szolgáltatás javítása érdekében

The impact of management practices on ecosystem services provided by Transylvanian semi-arid grasslands

Ecosystem services are the natural benefits that ecosystems provide to human society. In our research, we investigate the ecosystem services provided by semi-natural grasslands in Transylvania, which play a key role in maintaining biodiversity, providing forage, and sequestering carbon, while also holding cultural value. Our aim is to examine and analyse the impact of different management practices (traditional and intensive mowing, extensive and intensive grazing, and the lack of management) on four selected ecosystem services: forage production, carbon sequestration, aesthetic value, and the presence of useful plants. We also assess the relationship between these management types and the functional diversity of grasslands. During our research, we conducted phytosociological surveys at multiple sites per each management type and collected plant functional trait data from databases. Our results suggest that different treatments have varying effects on ecosystem services. In general, mowing had a positive effect on aesthetic value, while the lack of management and grazing were most beneficial for useful plant species. Foraging value did not show a clear positive association with any specific treatment, but carbon sequestration was significantly enhanced by the lack of management and extensive grazing. The functional diversity of grasslands, taking into account several metrics, is higher in abandoned and extensively grazed grasslands, but when all plant traits are considered together, it is similar across the types of treatments we studied. These findings suggest that low-intensity management and a combination of different management practices is necessary for sustaining ecosystem services in semi-arid grasslands. In conclusion, understanding ecosystem services is essential, particularly when targeted management strategies are needed to enhance specific services.

Romanogobio fajok elterjedése a Dunai vízgyűjtőn

Takács Péter (1), Bánó Bálint (1), Ferincz Árpád (2), Erős Tibor (1), Szalóky Zoltán (3), Imecs István (2), Nagy András Attila (4), Vitál Zoltán (5), Schmid Raphael (6), Zangl Lukas (6), Koblmüller Stephan (6)

(1) HUN-REN BLKI, Tihany, (2) MATE Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Gödöllő, (3) HUN-REN ÖK VÖI, Budapest, (4) MILVUS Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Marosvásárhely, (5) MATE HAKI, Szarvas, (6) Gráci Egyetem, Biológiai Intézet, Grác

✉ takacs.peter@blki.hu

A *Romanogobio* fajok a dunai vízrendszer endemizmusai, ugyanakkor általánosan elterjedtek ebben a vízrendszerben, így Magyarországon is jelentős állományokkal vannak jelen. A területről sokáig csak három küllőfaj halványfoltú (*R. vladycovi*), homoki (*R. kesslerii*) és felpillantó (*R. uranoscopus*) előfordulását jelezték. De a fajok átfedő elterjedési területe, feltételezett hibridizációjuk, valamint nagymértékű fenotípusos plaszticitásuk miatt ezek hagyományos módszerekkel való elkülönítése még a témában járatos szakemberek számára is nehéz feladatnak számít. A közelmúltban molekuláris taxonómiai módszerek alkalmazásával egy sokáig hibridnek tekintett új faj a *R. skywalkeri* is leírásra került a dunai vízrendszerből, így érdemesnek tartottuk egy nagyobb léptékű szkennelő vizsgálat elvégzését, amely segítségével tisztázni lehet a területen előforduló *Romanogobio*-k taxonómiai viszonyait. Előadásunkban bemutatjuk a dunai vízgyűjtőn található vízfolyások 104 mintavételi helyéről begyűjtött összesen 333, terepen *Romanogobio*-ként azonosított küllő egyed genetikai vizsgálatának eredményeit. A mitokondriális citokróom oxidáz I-es (mtCOI) alegység szekvenálások eredményei szerint a terület vizeiben csakugyan három *Romanogobio* faj van jelen. Ezek közül a leggyakoribbnak a halványfoltú küllő bizonyult, amely sok esetben igen eltérő környezeti adottságú mintahelyéről került elő. Számos gyors folyású folyószakaszból előkerültek a felpillantó küllő egyedei. Ugyanakkor a *R. kesslerii* csak az aldunai vízrendszerhez tartozó folyókból (Jalomica/Ialomița, Szeret/Siret) került elő. A többi, ezidáig elfogadott lelőhelyeiről (Mura, Hernád, Sajó, Felső-Tisza, stb.) a *R. carpathorossicus* nevű közelrokon faj jelenlétét tudtuk kimutatni. Az Olt középső szakaszáról egy ezidáig ismeretlen a *R. carpathorossicus*hoz és a *R. kesslerii*hez közelálló lineage került elő, amely taxon helyzetének tisztázása reményeink szerint a közeljövőben fog megtörténni.

Distribution of *Romanogobio* species in the Danube catchment area

The *Romanogobio* species are widespread endemics of the Danube system. For a long time, only three species were reported in the region: the Danubian whitefin gudgeon (*R. vladycovi*), Kessler's gudgeon (*R. kesslerii*), and the Danubian gudgeon (*R. uranoscopus*). However, due to their overlapping distribution ranges, presumed hybridization, and considerable phenotypic plasticity, distinguishing these species using traditional methods has been a challenging task, even for specialists. Recently, through the application of an integrative taxonomic approach, a new species (*R. skywalkeri*), originally considered a hybrid, was described from the Danube river system. Therefore we conducted a large-scale study to clarify the taxonomic relationships of the *Romanogobio* species in the region. In our presentation, we will share the results of genetic analyses conducted on 333 gudgeon specimens identified as *Romanogobio* from 104 sampling sites in the Danube catchment area. The sequencing of the mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mtCOI) subunit revealed the presence of six *Romanogobio* species/taxa in the region's waters. The most common species identified was the Danubian whitefin gudgeon, which was found at sites with very different environmental conditions. Danubian gudgeon specimens were found in several fast-flowing upstream river sections. At the same time, Kessler's gudgeon was found only in rivers belonging to the Lower Danube water system. These results correspond with the literature notes stating that *R. kesslerii* does not occur in the interior of the Carpathian Basin. From its previously accepted locations we confirmed the presence of the *R. carpathorossicus*. From the middle section of the Olt River, we detected an unknown lineage so far closely related to both *R. carpathorossicus* and *R. kesslerii*, and we hope that the clarification of this taxon's status will occur in the near future.

Löszgyep fragmentumok diverzitásának védelme

Tóthmérész Béla (1,3), Teleki Balázs (2), McIntosh-Buday Andrea (3),
Ruprecht Eszter (4), Török Péter (1,3)

(1) DE TTK Department of Ecology, H-4032 Debrecen Egyetem sqr. 1, Hungary, (2) MTA-DE Biodiversity and Ecosystem Services Research Group, H-4032 Debrecen Egyetem sqr. 1, Hungary, (3) MTA-DE Lendület Functional and Restoration Ecology Research Group, H-4032 Debrecen Egyetem sqr. 1, Hungary, (4) Hungarian Department of Biology and Ecology, Babeş-Bolyai University, Republicii street 42, Cluj- Napoca 400015, Romania

✉ tothmerb@gmail.com

A gyeppragmentumok cserjésedése erőteljes, dinamikus folyamat; a cserjésedés hatását vizsgáltuk löszgyep fragmentumok növényzetének diverzitására. Fák, cserjék és a lágyszárúak százalékos borítását elemeztük 400-m²-es mintavételi kvadrátokban 54 mintavételi területen. Eredményeink azt mutatják, hogy a cserjésedés csökkentette a lágyszárú szint borítását és csökkentette a fűvek borítását és fajszámát is. Azonban a fajösszetétel és a fajgazdagság sem változott meg alapvetően a cserjésedés hatására, csak a mennyiségi viszonyok változtak jelentősen. Lényeges fajösszetételbeli változást csak nagymértékű cserjésedésnél tapasztaltunk. Ezért alacsony és közepes mértékű cserjésedés esetén a gyeppregenerációnak jók az esélyei, mivel az eredeti gyepek fajkészletének fajai megmaradnak a cserjésedett területeken is, csak a mennyiségük csökken jelentős mértékben. Így a gyeppragmentumok diverzitása megőrizhető, ha a cserjeborítást csökkentjük ezeken a területeken.

Protecting grassland biodiversity in loess steppe fragments

Woody encroachment of grassland fragment is a fast process threatening grassland biodiversity. We explored the effect of woody encroachment on grassland biodiversity in loess steppe fragments subjected to increasing level of encroachment. There were 54 loess grassland fragments studied. Percentage cover of trees, shrubs and herbs were recorded in 400-m²-sized plots. Effects of woody encroachment on diversity, total cover, and cover of grassland species were analysed. We found that woody encroachment decreased the total herb cover as well as the cover and species richness of grassland species. However, both species composition and richness were resistant to low and moderate woody encroachment. A significant change was detected only at high woody cover. Our findings suggest that the diversity of grassland fragment can be protected effectively by the suppression of woody species, as the species pool of the encroached grassland fragments still contains many grassland species.

Ökovoltaikus parkok a biodiverzitás védelmében

Tölgyesi Csaba (1), Hábczyus Alida Anna (1), Frei Kata (2), Berecz Réka (2),
Hajnal Dorottya (1), Gallé Róbert (1,3), Magyar Botond (2)

(1) Szegedi Tudományegyetem, MTA-SZTE Lendület Alkalmazott Ökológia Kutatócsoport, Szeged, (2) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged, (3) Ökológiai és Botanikai Intézet, Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátót

✉ festuca7@yahoo.com

A leggyorsabban fejlődő megújuló energiaforrás a napenergia, mely azonban a talajra telepített panelek helyigénye miatt kiterjedt degradált területeket eredményezhet. Van azonban mód e fejlesztések és a természetvédelem érdekeinek összeegyeztetésére. Ökológiai szempontokat figyelembe vehetünk a parkok elhelyezése, építése és fenntartása során is, melynek eredményeképpen ún. ökovoltaikus parkokat kaphatunk. Fontos lépés egy alacsony növésű, fajgazdag gyepek kialakítása a parkokban. A jelen vizsgálatban 52 alacsony, löszgyepi növényfajból álló magkeverékkel kísérletes elrendezésben vetettük be három napelempark egyik felét, míg a másikat meghagytuk kontrollnak. Egy év után azt tapasztaltuk, hogy a vetett parkrészek teljes növényi fajgazdagsága elérte a környező ősgyep (mint referenciák) fajgazdagságát, míg a kontroll jóval alacsonyabb értékeket mutatott. Csak a gyepi specialistákat nézve viszont a vetett részek még elmaradtak a referenciától. A második évre a vetett fajok 60%-a jelentős populációméretet ért el, és a gyepi specialisták fajgazdagsága elérte a referenciát. A beporzóközösségek fajgazdagsága és Shannon diverzitása már az első évben meghaladta a referenciagyepet, és a kontroll sem maradt el attól. Ennek hátterében a vetett részekről történő spillover jelenség állhat, vagy a panelek repülő rovaroknak nyújtott kedvező, szélárnyékos mikroélelőhelyi adottsága, függetlenül a táplálékforrás mennyiségétől. Eredményeink szerint tehát megfelelően megtervezett magkeverékkel a biodiverzitás gyors növekedését érhetjük el napelemparkokban. A kialakuló nagy természeti értékű gyepnek számos előnnyel járhatnak a tulajdonosok számára is, ugyanis az alacsony növényzet ritkábban igényel kaszálást, mellyel költség takarítható meg, de alkalmasabb is szálas takarmánynak vagy helyben legeltetésre. Végül, de nem utolsósorban egy ökovoltaikus park virággazdag megjelenése növelheti a parkok elfogadottságát a helyi lakosok körében.

Nature conservation in solar parks: The ecovoltaic concept

Solar energy is a rapidly growing renewable globally, leading, as a side effect, to vast low-nature-value areas due to the high land requirement of ground-mounted solar panels. However, there may be ways to reconcile solar development with nature conservation. Ecological aspects can be considered during the siting, construction and management of the parks, and the resulting ecovoltaic park can bring various benefits to the owners. A major step in developing ecovoltaic parks is the creation of short but species-rich grassland ecosystem. Here, we set up an experimental design in three solar parks of Hungary, and sowed 52 native species in one half of each park, while the other halves were left as control. Next year, we surveyed the vegetation of the parks and adjacent old-growth grasslands as references, and found that total species richness in the sown parts equalled that of the references, but the richness of grassland specialists remained lower (albeit higher than in the control). By the second year, 30 of the sown species established stable populations, and grassland specialists in the sown parts reached the references. Regarding pollinators, we found higher species richness and Shannon diversity in the sown parts than in the reference grasslands, while control parts of the parks showed intermediate values. This can be explained by spillover from the sown parts, although flying pollinators might have also taken advantage of the windshade among the panels of the control parts, irrespective of food sources. Our findings suggest a rapid improvement of plant and pollinator assemblages after sowing native seed mixtures in solar parks. The resulting higher-nature-value grassland can have many co-benefits for the owners, as it requires lower management intensity, has the potential to offer high quality food for livestock or honey-bees, and lowers the widespread “not-in-my-backyard” syndrome of local people.

A CSR ökológiai stratégiatípusok eltérő mintázatokat mutatnak szikes és lösz gyepekben

Török Péter (1,2), McIntosh-Buday Andrea (1), Sonkoly Judit (1,2), Molnár Attila (1), Tóth Katalin (1,2), Törő-Szijgyártó Viktória (1), Madar Szilvia (2), Károlyi Evelin (2),
Díaz Cando, Patricia Elizabeth (1), Kovacsics-Vári Gergely (1), Tóthmérész Béla (1)

(1) DE TTK Ökológiai Tanszék, Debrecen,

(2) HUN-REN-DE Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

✉ mlinia@gmail.com

A vegetáció mintázatok és az ezeket alakító folyamatok vizsgálata évtizedek óta a vegetációökológiai kutatások homlokterében állnak. Egy vízellátottság és sótartalom függvényében felállított stresszgradiens mentén vizsgáltuk lösz és szikes gyepek biomasszájának fajdiverzitási és ökológiai stratégia (CSR) mintázatait. Célunk az alábbi hipotézisek tesztelése volt: i) A biomassza- és fajgazdagsági értékei, valamint a fajösszetétel szignifikánsan eltér a mintavételezett gyepek közösségei esetében ii) A mintázott közösségek jól elkülönülnek a CSR stratégia spektrumuk alapján. iii) Az élő biomassza és avar mennyisége pozitívan korrelál a kompetíció mértékével és negatívan a stressztűrő képességgel. Az egyes biomassza frakciók mennyisége és a fajgazdagság, valamint a mintavételezett közösségek fajösszetétele a mintázott gyepek közösségeiben szignifikánsan eltérő volt; a legmagasabb fajgazdagságot, egyenletességi és Shannon diverzitás értékeket a löszgyepekben találtuk. A legnagyobb avarfelhalmozódást ezzel szemben a szikes réteken tapasztaltuk. A közösségek fajösszetétel alapján jól elkülönültek az ordinációban, de meglepő módon a CSR stratégiatípusok koordinátái alapján a közösségek nem mutattak egyértelmű elkülönülést. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a jelenlegi CSR besorolás túlzottan robusztus ahhoz, hogy a szikes és löszgyepi közösségeket ez alapján lehatároljuk. Hangsúlyozzuk, hogy a CSR besorolás a stressz mértékén alapul, és nem képes különbséget tenni az azonos mértékű, de eltérő típusú stresszfaktorok között, amelyek felelősek lehetnek a jelentős összetételbeli különbségekért létrejöttéért. Ezért egy olyan stresszindex kidolgozása, amely kifejezetten az erősen stresszelt közösségek funkcionális jellemzésére összpontosít, és képes különbséget tenni a stressz különböző formái között (só- és/vagy szárazságstressz tekintetében), nagyon fontos lenne a jövőbeli vizsgálatok számára.

Grime's CSR strategies reveal contrasting patterns in alkaline and loess grasslands

Studying biodiversity patterns and linked ecological processes in vegetation has been at the centre of interest in vegetation ecology for several decades. With the analyses of the composition of fine-scale sampled biomass of loess and alkaline grasslands along a water and salinity gradient, we aimed to analyse species diversity and Grime's competitor-stress tolerator-ruderal (CSR) functional strategy patterns. We aimed to test the following hypotheses: i) The biomass and species richness scores and the species composition are significantly different between the sampled grassland community types. ii) The sampled communities are well separated based on the CSR strategy spectrum. iii) The amount of green biomass and litter are positively correlated with competitiveness and negatively with stress tolerance. The biomass and species richness scores and the species composition of the sampled communities along the sampled gradients were significantly different; the highest species richness, evenness and Shannon diversity values were found in loess grasslands. The highest level of litter accumulation was found in alkaline meadows. The communities were well separated in the ordinations but surprisingly, calculation of coordinates for CSR strategy types have not shown clear separation of the grassland community types. The sampled communities characterised by a high level of stress were markedly differed in the magnitude of competition and ruderality. These results suggest in highly stressed communities the community composition is strongly dependent on the differences in disturbance intensity and also strongly influenced by the competitive ability of constituting species.

Örvös légykapó fiókák növekedésének kondíció-függő szabályozása

Bujnóczi Noémi (1), Kozma Ferenc Sándor (2), Ladányi Bálint (1), Lendvai Ádám Zoltán (1)

(1) Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Magyarország (2) HUN-REN - DE Antropocén Ökológia Kutatócsoport, Ökológiai Tanszék, Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Magyarország

✉ bujnoemi.00@gmail.com

Az inzulinszerű növekedési faktor-1 (IGF-1) egy evolúciósan konzervált, metabolizmust szabályozó hormon, mely serkenti a növekedést. A pozitív hatásait azonban a glükokortikoidok, mint például a kortikoszteron, ellensúlyozhatják. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a két hormon közötti kapcsolat függ-e körülményektől a növekedése folyamán. Örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) fiókákat kezeltünk kortikoszteronnal, majd naponta lemértük mennyit változott a testtömegük. A növekedési görbék függtek a fiókák kikeléskori testtömegétől, mely hatással volt a növekedés és az IGF-1 kapcsolatára is. A kortikoszteron kezelés, a kikeléskori testtömegtől függetlenül, csökkentette a növekedés mértékét, de nem volt hatással a plazma IGF-1 szintjére. A hipotézist, miszerint a jobb kondícióban lévő fiókák esetében a glükokortikoidok pozitív hatással vannak a növekedésre, eredményeink nem támogatják.

Condition-dependent hormonal regulation of nestling growth in collared flycatchers

Insulin-like growth factor-1 (IGF-1) is an evolutionarily conserved regulator of metabolism that promotes postnatal growth, but its effects may be counteracted by glucocorticoids like corticosterone. We tested whether the relationship between the two hormones is condition-dependent by manipulating corticosterone levels in collared flycatcher (*Ficedula albicollis*) nestlings and daily monitoring their growth. Growth trajectories depended on initial body mass, which also shaped the relationship between IGF-1 and growth, but corticosterone treatment consistently suppressed growth regardless of initial mass and did not influence IGF-1 levels. These findings challenge the hypothesis that glucocorticoids could enhance growth in high-quality offspring.

Adatok görög Trákia álkérész (Plecoptera) faunájához

Földi Kristóf, Murányi Dávid

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani tanszék, Eger 3300 Leányka út 6.

✉ foldikristof2002@gmail.com

Görögország álkérész (Plecoptera) faunája a Balkán más országaihoz mérten is rendkívül gazdag és összetett, számos endemikus fajjal is rendelkezik. Az ország egyes területei azonban nagyon különböző mértékben feltártak - Trákia görög részéről eddig még nem rendelkezünk álkérész előfordulási adatokkal. A prezentációban idén februárban végzett faunisztikai gyűjtéseink eredményeit mutatjuk be. A tél végén aktív álkérészek igen jelentős összetevői a faunának, melyek általában már a tavaszi időszakban sem gyűjthetők be. Trákiában végzett vizsgálataink során Európából eddig nem ismert, anatóliai elterjedésű fajokat sikerült kimutatnunk, imágó és lárva alakban is begyűjtöttünk egy, a tudomány számára ismeretlen fajt, valamint lárva alakban is megtaláltunk eddig csak imágók alapján ismert fajokat.

Contribution to the stonefly (Plecoptera) fauna of Greek Thrace

The stonefly (Plecoptera) fauna of Greece is extremely rich and complex compared to other Balkan countries, and it also has many endemic species. However, some areas of the country have been explored to very different degrees - we have not yet had stonefly occurrence data from the Greek part of Thrace. In this presentation, we enumerate the results of our faunistic collections carried out in February this year. Stoneflies active at the end of winter form a significant component of the fauna, which are usually can not collected even during the spring. During our research in Thrace, we managed to detect species that were previously unknown in Europe and have an Anatolian distribution, we collected a species unknown to science in both adult and larval life stages, and we found the larval stage of species that were previously known only from adults

CsPbI3 nanokristályok parametrizált szintézise és hatásuk ászkarákok életciklusára

Kozma Kincső (1), Szalma Lilla (2), Dávid Adrienn-Dorisz (1), Dénes Anna (1), Gyulavári Tamás (2), Kónya Zoltán (2), Pap Zsolt (1,2,3)

(1) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Magyar Biológia és Ökológia Intézet, (2) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, (3) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ

✉ kozmakincs@gmail.com

Kutatásunk során a harmadik generációs napelemekben használt perovszkit, a CsPbI₃ nanokristályok környezeti hatását vizsgáljuk ászkarákokon (*Porcellio laevis*). Szolvotermális kristályosítási módszerrel CsPbI₃ nanokristályokat szintetizáltunk prekursor sóiból (CsI és PbI₂), három hőmérsékleten, 130 °C, 150 °C és 180 °C-on. Szerkezetük vizsgálatát XRD (röntgendiffraktometria), SEM (pásztázó elektronmikroszkópia) és DRS (diffúz reflexiós spektroszkópia) módszerekkel végeztük. XRD segítségével anyagminőség ellenőrzését, SEM segítségével morfológiai vizsgálatot végeztük, DRS segítségével pedig tiltottsáv-szélességet és a fényelnyelő képességet vizsgáltuk. A szintetizált anyagok hatását a gerinctelen lebontó szervezetekre 4 hetes időszakokban végeztük, három különböző koncentrációban keverve a talajba: a föld tömegének 0,1%, 0,5% és 1,5%-ában. Minden koncentrációt és a kontroll csoportot 4 replikátumban teszteltünk. Egy kísérleti csoport 15 egyedből állt, 5 felnőtt nőstény, 5 felnőtt hím és 5 fiatal eloszlásban. A megfigyelt állatok számára kísérlet során biztosítunk földet, nedvességet, búvóhelyet, minimális fehérje és kalcium forrást. Extra élelmet nem kapnak ezalatt az idő alatt, hogy minél intenzívebben fogyasszák a földet, kapcsolatba lépve az ebbe kevert CsPbI₃-al. Mintavétel heti kétszer történt, mindig 4 nap különbséggel. Célunk megfigyelni a CsPbI₃ hatását a vizsgált ászkarákok morfológiájára (testhossz, testtömeg) és mortalitására (beazonosítani az LD50 értéket), valamint az adott környezetre gyakorolt hatását.

Parameterized synthesis of CsPbI3 nanocrystals and their effects on the lifecycle of isopods

The present work was focused on the environmental effects of CsPbI₃, a perovskite nanocrystal utilized in third-generation solar cells, on land isopods (*Porcellio laevis*). CsPbI₃ nanocrystals were obtained using solvothermal crystallization from its precursor salts, CsI and PbI₂, at three temperatures, 130 °C, 150 °C and 180 °C. XRD (x-ray diffraction), SEM (Scanning Electron Microscopy) and DRS (Diffuse reflectance spectroscopy) were used to determine the resulting nanocrystal's structure. XRD was applied to analyse the crystal structure of the samples, while using SEM we did morphological analysis and DRS was used to determined its band-gap energy. The effects of the synthesized materials were investigated during a 4-week period, in different concentrations: 0,1%, 0,5% and 1,5% of the soil's weight. We tested every concentration and control groups in 4 replicates. A study group consisted of 5 adult females, 5 adult males and 5 young isopods. During the investigation, a specific amount of fresh soil, adequate humidity, shelter, a minimal protein and calcium source for the animals were always provided. No additional food sources were introduced in this time frame, to encourage the more intensive consumption of the soil. The sampling interval was 4 days. Our goal was to determine the effect of CsPbI₃ on the morphology (body length, body mass) and mortality (identify the LD50 value of the compound) of the isopods, as well as its environmental effects.

Peszzticidekkel szembeni indukált tolerancia vizsgálata kétélűeken

Mikó Zsanett (1,2), Ujhegyi Nikolett (1,3), Kásler Andrea (1,2,4), Bókony Veronika (1)

(1) HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Evolúciós Ökológiai Osztály, Budapest, (2) Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, (3) Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Magyar Agrár - és Élettudományi Egyetem, Gödöllő, (4) Biológia Doktori Iskola, Biológiai Intézet, ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

✉ miko.zsanett@atk.hun-ren.hu

Bár a peszticidek a mezőgazdaság fontos eszközei, intenzív használatuk miatt egyre gyakoribbá válik a különböző fajok növényvédő szerekkel szembeni toleranciájának megjelenése. Míg ez a jelenség a kártevő- vagy vektorfajok esetében évente jelentős veszteségeket okozhat az ágazatnak, ugyanakkor pozitívan hathat a nem-célszervezetekre. Vizsgálatunkban azt teszteltük, hogy a lárvakorban elszenvedett peszticid kitettség indukál-e toleranciát az adott hatóanyaggal szemben az átalakult kétélűekben. Ehhez két széles körben használt piretroid rovarirtó, a deltametrin (DM) és az etofenprox (ETF) környezetileg releváns koncentrációinak hatásait vizsgáltuk barna varangy (*Bufo bufo*) ebihalakon és átalakult fiatal egyedeken. Az állatokat a lárvális fejlődés teljes időtartama alatt kültéri mezokozmoszokban neveltük úgy, hogy vizük vagy a két hatóanyag valamelyikét (0,03 µg/L; 0,3 µg/L), vagy csak oldószer kontrollt (0,3 µl/L etanol) tartalmazott. Átalakulás után 260 véletlenszerűen kiválasztott állatot laboratóriumi körülmények között neveltünk tovább, majd 5 hét elteltével újabb kezelésnek tettük ki. Az ekkor alkalmazott koncentráció a szűnyoggyérítéskor általában kijutatott mennyiség (0,07 mg/m²), vagy annak duplája volt, amivel az állatok mozgásából eredő újbóli kitettséget szeretnénk volna modellezni. A piretroidok varangyokra kifejtett hatását a túlélés, az átalakulásig eltelt idő, valamint az átalakuláskori és a juvenil testtömeg mérésén keresztül becsültük. Eredményeink azt mutatják, hogy a juvenil állatok túlélését, testtömegét és fejlődési sebességét egyik hatóanyag egyik koncentrációban sem befolyásolta, azonban ebihalaknál mind a DM, mind az ETF növelte a testtömeget és a fejlődési sebességet. A lárvakori kezelés nem befolyásolta a későbbi kezelés hatását. Ezek alapján megállapítható, hogy a vizsgált hatóanyagok az általunk alkalmazott koncentrációkban nem jelentenek súlyos kockázatot a barna varangyokra.

Induced pesticide tolerance in amphibians

Although pesticides are an important tool in agriculture, their intensive use is leading to increasing occurrence of tolerance against them in different species. While this phenomenon in pest or vector species can cause significant losses to agronomy, in non-target species it can have a positive impact. In our study we tested whether larval exposure to pesticides induces tolerance against them in post- metamorphic amphibians. To this end, we investigated the effects of two widely used pyrethroid insecticides, deltamethrin (DM) and etofenprox (ETF) in environmentally relevant concentrations on common toad (*Bufo bufo*) tadpoles and juveniles. Animals were reared in outdoor mesocosms throughout their larval development where the water contained either one of the two chemicals (0.03 µg/L; 0.3 µg/L) or only solvent control (0.3 µl/L ethanol). After metamorphosis, 260 randomly selected animals were further reared under laboratory conditions and subjected to a new treatment after 5 weeks. At this time the applied concentration was equal to the amount normally used during mosquito control (0.07 mg/m²), or the double of that volume, which was intended to model the re-exposure of the animals. The effect of pyrethroids was estimated by measuring survival, developmental time and body mass. Our results show that in juvenile animals neither of the chemicals affected survival, body mass and developmental time at either concentrations, however in tadpoles both DM and ETF had a significant effect on body mass and developmental time. Larval treatment did not influence the effects of juvenile treatment. These results suggest that these chemicals do not pose a serious risk to common toads at the applied concentrations.

Kezdeti adatok a *Sphaerularia bombi* entomopatogén fonálféreg Magyarországi előfordulásáról

Sárospataki Miklós, Palotai Katalin, Nagy Péter

Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet,
Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő
✉ sarospataki.miklos@uni-mate.hu

A beporzással, mint ökoszisztéma-szolgáltatással kapcsolatos gondok felismerése egyre fontosabbá teszi a vadon élő beporzó szervezetekre vonatkozó kutatásokat, ezen belül a beporzók betegségeinek, illetve parazitáinak vizsgálatát. A *Sphaerularia bombi* egy olyan fonálféreg faj, amely az áttelelő poszméh anyákat fertőzi, és a zsigeri szervekben kifejlődő féreg gyakorlatilag kasztrálja a poszméh anyákat, ezzel megakadályozza, hogy azok családot alapítsanak. Ennek a fajnak magyarországi jelenlétét egy 2023-ban, a Börzsönyben gyűjtött mintából sikerült kimutatni. Vizsgálatunk során arra kerestünk választ, hogy mennyire elterjedt ez a fonálféreg faj a magyarországi poszméh populációkban, és ahol jelen van, ott milyen arányban fertőzi a poszméh anyákat. Előzetes vizsgálatainkban öt helyszínről gyűjtöttünk mintákat, és ahonnan jelentősebb mennyiségű anyát sikerült gyűjteni, ott mindenütt sikerült kimutatni a parazita jelenlétét is. Összesen 7 poszméh fajból gyűjtöttünk mintákat, ezek közül háromban sikerült kimutatni a fonálféreg parazitát. A legnagyobb fertőzöttségi arányokat a gödöllői helyszínen találtuk, ahol a két fajból (*B. haematurus* és *B. pascuorum*) befogott, összesen 19 egyedből 17 (89%) fertőzött volt. További vizsgálataink keretében ez évtől igyekszünk szélesebb körben is felmérni a faj magyarországi elterjedtségét. A parazita elterjedtsége és prevalenciája felveti pl. a kertészetekben használt, tenyésztett poszméhcsaládok kereskedelmével kapcsolatban felmerülő epidemiológiai kérdéseket is.

Preliminary data on the occurrence of the entomopathogenic nematode *Sphaerularia bombi* in Hungary

Recognition of the problems associated with pollination as an ecosystem service makes research on wild pollinators, including the study of pollinator diseases and parasites, increasingly important.

Sphaerularia bombi is a nematode species that infects overwintering bumblebee queens, and the worm, which develops in the visceral organs, effectively castrates the bumblebee queens, preventing them from forming a colony. The occurrence of this species in Hungary was observed for the first time in a sample collected in spring 2023 in a sample collected from the Börzsöny mountains. We investigated the prevalence of this nematode species in Hungarian bumblebee populations and the proportion of bumblebee queens infected where it is present. In our preliminary studies, samples were collected from five sites and where remarkable numbers of queens were collected, the presence of the parasite was detected in all of them. In total, we collected samples from 7 bumblebee species, three of which showed infection of the nematode parasite. The highest infestation rates were found at the Gödöllő site, where 17 (89%) of a total of 19 individuals of the two species (*B. haematurus* and *B. pascuorum*) were found to be infected. In our ongoing studies from this year, we attempt to survey the occurrence of the parasite in a broader geographical scale within Hungary. The distribution and prevalence of the parasite also raises epidemiological questions, e.g. in relation to the trade in managed bumblebee colonies used in horticulture.

Felhagyott homokbányákban rejlő természetvédelmi lehetőségek

Sárszegi-Pék Szandra (1), Szabó Márton (2, 3), Deák Balázs (4), Kiss Orsolya (5),
Süveges Kristóf (4), Valkó Orsolya (4), Kelemen András (4, 6)

(1) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Ökológiai Tanszék, Szeged, (2) Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiai Tudományi Doktori Iskola, Gödöllő, (3) HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Lendület Táj- és Természetvédelmi Ökológiai Kutatócsoport, Vácrátot, (4) Lendület Vetáció és Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátot, (5) Szegedi Tudományegyetem, MGK Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet, Hódmezővásárhely, (6) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Ökológiai Tanszék, Szeged

✉ p.sandra.sordes@gmail.com

Az Alföld szárazodása miatt a nedvességhez kötődő élőhelyek és fajok visszaszorulóban vannak. Emellett más antropogén hatások is befolyásolhatják ezen élőhelyek vagy fajok helyzetét, mint például az ipar egyre növekvő homokigénye. A szilárd ásványi nyersanyagok kitermelése jelentős környezeti változásokat idéz elő, amelyek módosíthatják a táj élőhely kínálatát. A felhagyott homokbányák kedvező feltételeket biztosíthatnak a nyílt- vagy nedves élőhelyet kedvelő, ritka- és védett növényfajok számára. Kutatásunk során 38 olyan felhagyott homokbányát vizsgáltunk, amelyet sík felszínek mélyítésével hoztak létre, a Duna-Tisza közén. A bányák mérete, a felhagyás kora, a talajvízszint és a talajtani paraméterek mellett, a bennük előforduló ritka- és védett növényfajok állományait mértük fel. Elemzéseink során arra kerestük a választ, hogy (i) a bányák talaj paraméterei miben térnek el a környezetük értékeitől, (ii), valamint a bányák tulajdonságai (előtörténet, méret, kor, talajvízszint) hogyan befolyásolják a ritka- és védett növényfajok megtelepedését. Eredményeink azt mutatják, hogy a bányák talajnedvessége és pH-ja magasabb, míg a talaj tápanyagtartalma alacsonyabb, mint a környező területeké. Az anyagnyerő helyek előtörténete (természetes-vagy agrárterület) és kora nem volt hatással a ritka- és védett fajok számára, ellenben a bányák területe és talajvízszintje meghatározó volt. A ritka- és védett növények fajszáma és a terület közti kapcsolat egy telítési görbével, a talajvíz és fajsám kapcsolata pedig egy exponenciálisan csökkenő görbével írható le. Mivel ezek az élőhelyek olyan növényfajok számára nyújtanak menedéket, amelyek a tájváltozás (szárazodás, területkezelés megváltozása) következtében visszaszorulóban vannak, fontos természetvédelmi potenciállal rendelkeznek. A felhagyott homokbányák integrálása a természetvédelmi tervezésbe elengedhetetlen, különösen a vízhez kötődő fajok, közösségek tekintetében.

Conservation potential of abandoned sand mines

Due to the landscape-scale aridification, communities and species of moist habitats are in decline. However, wetlands may develop as a result of mining due to the increasing sand demand from the industry. Abandoned sand mines can provide favourable conditions for rare and protected plant species that prefer open or wet habitats. In our research, we studied 38 abandoned sand mines in the Danube–Tisza Interfluve. We surveyed the size of the mines, the age of abandonment, the groundwater level, and soil parameters; in addition we also surveyed the populations of rare and protected plant species occurring in them. In our analyses, we aimed to find the answers to the following questions (i) how the soil parameters of the mines differ from the values of their surroundings, and (ii) how the characteristics of the mines (prior stage, size, age, groundwater level) influence the establishment of rare and protected plant species. Our results show that the soil moisture in the mines is higher, its nutrient content and pH are lower than those of the surrounding areas. The prior stage (natural/agricultural) and their age did not affect the number of rare and protected species. However, the area and groundwater level of the mines proved to be decisive factors. The relationship between the number of rare and protected species and the area of the pit can be described by a saturation curve, while the relationship between groundwater level and species richness can be described by an exponential decay curve. Since these habitats provide refuge for plant species that are decline due to landscape changes (aridification and land use change), they have significant conservation potential. The integration of abandoned sand mines into conservation planning is important, especially for water-related species and communities.

Miért nem töltünk fel adatokat? Kihívások és megoldások a citizen science projektekben

Sos Tibor (1), Erős Nándor (2)

(1) Milvus Csoport Madár- és Természetvédelmi Egyesület, 540445 Marosvásárhely, 1918. December 1. sugárút 121, Románia, (2) Integratív Biológia Doktori Iskola, Babes-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, 400006 Kolozsvár, Clinicilor utca 5-7, Románia

✉ tibor.sos@gmail.com

Az absztrakt leadás és jelentkezés napján, 2025 március 20-án, a következő kérdésre: „kérek egy rövid absztraktot arról, hogy miért nem töltöttek fel az emberek adatokat a citizen science adatbázisokba, főleg a milvusos OpenHerpMaps-be. 1000 karakter elég lesz” a ChatGPT ezt ajánlotta: „A citizen science projektek, mint az OpenHerpMaps, értékes adatokat gyűjtenek a kutatás számára, mégis sokan vonakodnak adatok feltöltésétől. Ennek több oka lehet. Technikai akadályok, például bonyolult felületek vagy nem egyértelmű adatfeltöltési útmutatók elriaszthatják a kevésbé tapasztalt felhasználókat. Motivációs tényezők is szerepet játszanak: az önkéntesek sokszor nem kapnak azonnali visszacsatolást vagy elismerést, ami csökkenti az elköteleződésüket. Bizalmi problémák is felmerülhetnek, főleg ha a felhasználók aggódnak az adatvédelmi kérdések miatt. Emellett az időhiány és az érdeklődés hiánya is akadály lehet. Konkrétan a Milvus OpenHerpMaps esetében a célcsoport elérése és a közösségi bevonás erősítése kulcsfontosságú lenne az aktivitás növeléséhez.” Az ötletünk az, hogy egy öt perces villám előadás keretein belül kiderítsük, hogy ez igaz-e a hallgatóság és az OpenHerpMaps adatbázis kapcsolatára is, és azt is, hogyan mozdítható ki a látszólagos holt helyzet.

Why are we not uploading data?

Challenges and solutions in citizen science projects

On the day of abstract submission and registration, March 20, 2025, the following request was made: "Please provide a short abstract on why people do not upload data to citizen science databases, especially Milvus's OpenHerpMaps. 1000 characters will be enough." ChatGPT suggested the following: „Citizen science projects like OpenHerpMaps collect valuable data for research, yet many hesitate to upload their observations. Several factors contribute to this reluctance. Technical barriers, such as complex interfaces or unclear data submission guidelines, can discourage less experienced users. Motivational factors also play a role: volunteers often receive little immediate feedback or recognition, reducing their engagement. Trust issues may arise, especially concerning data privacy concerns. Additionally, lack of time and interest can be significant obstacles. In the case of Milvus's OpenHerpMaps, reaching the target audience and strengthening community involvement would be crucial to increasing participation.” Our idea is to explore, within the five-minute lightning talk, whether this holds true for the audience's relationship with the OpenHerpMaps database and how we can break the apparent deadlock.

Biometriai változók használhatóságának tesztelése parlagisas-fiókák ivarhatározásához

Tisza Ádám (1), Horváth Márton (2), Kövér Szilvia (1), Fatér Imre (2,3), Pásztory-Kovács Szilvia (1)

(1) Zoológiai Tanszék, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország, (2) Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, Magyarország, (3) Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, Magyarország

✉ tiszapontadam@gmail.com

Az ivari dimorfizmus egy, a madarakra gyakran jellemző tulajdonság, mely jelentős szerepet játszhat a fajok viselkedésében, ökológiájában, valamint populációdinamikájában is. A ragadozómadarak esetén a színezeten alapuló nemi különbség ritkábban jellemző, mint egyéb családoknál, viszont általánosságban a tojók testmérete a nagyobb, ami hatással lehet a nemek ivaréérésére és szaporodási stratégiájára is. Az erdőszteppekhez kötődő, területi és monogám parlagi sasnál (*Aquila heliaca*) a tojó szintű jelentősen nagyobb a hímnél. Kutatásunk célja fiókokon vizsgálni a két ivar egyes biometriai értékeinek különbségeit, valamint ezek alkalmazhatóságát az ivarhatározására. Az eredmények validálását molekuláris módszerrel végeztük a Z és a W ivari kromoszómán eltérő hosszúságú CHD1 gén segítségével. 2013 és 2024 között gyűrzött 754 magyarországi fióka tömeg, farokhossz, csüdátmérő, csüd hossz és hátsókaromhossz adatait, valamint a tollazat alapján becsült kort használtuk különböző statisztikai ivarmeghatározó modellekhez (döntési fa, véletlen erdők módszere, lineáris diszkriminancia analízis, gradiens boosting, neurális háló). Majd teszteltük a változók fontosságát és a módszerek megbízhatóságát. A biometriai változók nem mutattak éves trendeket, viszont 2019-ben a tömeg és karomhossz értékek, illetve a becsült kor is lényegesen alacsonyabb volt, mely a költési időszak későbbre tolódására utal. A határozáshoz legfontosabb változóknak a karomhossz, valamint a farokhossz bizonyultak, az utóbbi a becsült korral mutatott erős korrelációt. A módszerek közül a neurális háló volt a legmegbízhatóbb 90,5%-os pontossággal, és a döntési fa a legpontatlanabb 85,3%-kal. Vizsgálatunkkal sikeresen azonosítottuk a vizsgált faj több fontos másodlagos ivari jellegét, valamint megadtuk az alapját egy a terepen is végezhető, olcsó, molekuláris vizsgálatot nem igénylő biometriai határozókulcs készítésének.

Testing the suitability of biometric variables for sexing eastern imperial eagle chicks

Sexual dimorphism is a trait often typical of birds, which plays an important part in the behaviour, ecology, and population dynamics of species. Compared to other families, color-based differences between sexes are uncommon in raptors, but females tend to be larger in size. This can affect the time of maturity and reproduction strategies of different sexes. Females of the forest-steppe-bound, territorial and monogamous eastern imperial eagle (*Aquila heliaca*) are substantially bigger than males. The goal of our study was to examine the disparity of certain biometric values between sexes in chicks and to test their suitability for sex determination. To validate our results, we applied a molecular method based on the gene CHD1, which has different lengths on the Z and W sex chromosomes. We used the body mass, tail length, tarsus diameter, tarsus length, and hind claw length data, as well as the age estimated from the plumage of 754 chicks ringed between 2013 and 2024 in Hungary to build models using various methods (decision tree, random forest, linear discriminant analysis, gradient boosting machine, neural network) for statistical sex determination. We then tested the importance of variables and the reliability of the methods. There were no yearly trends of the biometric variables but weight, claw length, and estimated age were considerably lower in 2019, which indicates a postponed breeding season. The most important metrics turned out to be claw and tail length, with the latter being highly correlated with age. Out of all methods, neural network was the most reliable with an accuracy of 90.5%, while the decision tree was least accurate with 85.3%. We succeeded in identifying important secondary sexual traits of the studied species and in creating a basis for a sex determination system that is cheap, easily used in fieldwork, and does not require molecular investigation.

A *Temnothorax crassispinus* hangyafaj kolóniáinak eltérő funkcionális jellegei a fáslegelők különböző élőhelytípusaiban

Bán Kata Anna (1), Markó Bálint (2), Lőrincz Ádám (1), Maák István Elek (3,4)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 400006 Kolozsvár, Clinicilor u. 5-7., (3) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék. 6726 Szeged, Közép fasor 52., (4) Állattani Múzeum és Intézet, Lengyel Tudományos Akadémia, 00-818 Varsó, Twarda u. 51-55.

✉ baankataa@gmail.com

A fáslegelők Európa legősibb tájhasználati formái közé tartoznak, és fontos természetvédelmi jelentőséggel bíró ökoszisztéma-komplexeknek tekinthetők, mivel kis térléptéken belül képesek nagyfokú élőhelyi heterogenitást fenntartani. Négy eltérő élőhelytípus jellemző rájuk: gypemátrix, az ezen belül elszórtan előforduló magányos fák, a szomszédos zárt erdők, valamint a gyp-erdő határán kialakuló szegélyek. Mindegyik élőhelytípusra egyedi mikroklimatikus és kompetitív viszonyok jellemzőek, így jelentősen befolyásolják az élőlények előfordulását, aktivitási mintázatait és funkcionális jellegeit. Egy generalista hangyafaj, a *Temnothorax crassispinus*, mindhárom fás élőhelytípusban (magányos fák, zárt erdők, erdőszegélyek) előfordul, így lehetőséget nyújt az élőhelytípusok eltérő funkcionális jellegekre gyakorolt hatásainak vizsgálatára. Kutatásunkban 30 kolóniát gyűjtöttünk a fás élőhelytípusokról, majd felmértük azok paramétereit: a kolóniaméretet (dolgozószám), az ivaros egyedek, ivaros- és dolgozóbábok, valamint a dolgozólárvák számát, továbbá a preferált fészkelőhelyet (gubacs, gally, makk). A legtöbb szűzkirálynőt és királynőbábót a magányos fák alatt, míg a legtöbb dolgozóbábót az erdőszegélyekben találtuk. A fészektípusok közül a legnagyobb kolóniák a tipikusan erdőben előforduló gallyfészkekben voltak, míg a dolgozólárvák száma a magányos fákra jellemző gubacsfészkekben volt a legmagasabb. Eredményeink alapján az egyes funkcionális jellegek eloszlását az élőhelytípusok között elsősorban az adott területre jellemző mikroklimatikus viszonyok és a megfelelő fészkelőhelyek elérhetősége, illetve az intra- és interspecifikus kompetíció erőssége határozza meg. Ez a plaszticitás lehetővé teszi a hangyakolóniák számára, hogy a különböző trade-off viszonyoknak megfelelően használják ki az eltérő élőhelyek adottságait, hasonló fitnessz eredményezve.

Functional trait differences among the colonies of *Temnothorax crassispinus* across different habitat types of wood-pastures

Wood-pastures are among Europe's most ancient land use forms with high conservation value. They are often referred to as "ecosystem complexes" because they accommodate four distinct habitat types within a relatively small spatial scale: grasslands, solitary trees, forests and forest edges. Each habitat type maintains unique microclimatic and competitive environments, shaping the occurrence, activity patterns and functional traits of organisms living here. The ant *Temnothorax crassispinus* inhabits all woody habitat types of wood-pastures (solitary trees, closed forests, and forest edges), providing a unique opportunity to examine how different habitat types influence the functional traits of a generalist ant species. We collected 30 colonies from each woody habitat type and evaluated their functional traits, including colony size (number of workers), number of sexuals, number of sexual and worker pupae, number of worker larvae, and nesting site preference (gall, twig, acorn). Our findings indicate that the functional traits and nesting site preferences of the studied colonies varied among woody habitat types. In solitary tree habitats, we found more virgin queens and queen pupae, whereas worker pupae were more abundant at forest edges. Among nesting sites, twig-nests (typical of forest habitats) hosted the largest colonies. However, worker larvae were more abundant in galls, a nesting site more common under solitary trees. Based on our results, we conclude that the distribution of functional traits varies in response to habitat-specific characteristics, including microclimate, nesting site availability, and the intensity of intra- and interspecific competition. This trait plasticity enables ant colonies to face and adapt to different trade-offs associated with each habitat type.

Felhagyott bányák, mint másodlagos élőhelyek

Bodor Bálint (1), Kelemen András (1,2)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52; (2) Lendület vegetáció és magbank dinamikai kutatócsoport, Ökológiai és Botanikai Intézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátó

✉ bodorbálint55@gmail.com

A bányászat és a természetvédelem helyzete számos esetben konfliktusos. A külszíni fejtések élőhelyek eltűnéséhez vezetnek, nagy mértékű változást okoznak a tájban, a mélyművelésű bányák jelentős befolyással vannak a talaj-, és a rétegvizek áramlására. Ezek mellett mindkét típus jelentős szennyezéssel is járhat, melyek főként a bányák környékén felhalmozott meddőanyagból jutnak a talajba, talajvízbe. Mindezek ellenére egyes esetekben a felhagyott bányaterületek értékes másodlagos élőhelyek lehetnek különböző állat-, és növényfajok számára. Munkánkban a nemzetközi szakirodalom áttekintésével annak megértését tűztük ki célul, hogy a felhagyott bányákat mely tulajdonságaik teszik alkalmassá arra, hogy refúgiumként funkcionálhassanak. Szisztematikus keresést végeztünk a Web of Science adatbázisban, melyet a "snowball search" módszerrel kiegészítve gyűjtöttük össze a témában született publikációkat. A 30 publikáció áttekintése során arra a következtetésre jutottunk, hogy a különböző típusú bányák számos taxonnak szolgálhatnak menedékként, például egyes szitakötő, hártvásszárnyú, futóbogár fajoknak. Ezen taxonoknak kedvez, hogy a bányák mikrotopográfiai heterogenitása révén változatos élőhelyek jönnek létre viszonylag kis területen. Különböző orchidea és kételtű fajok is menedéket találnak felhagyott bányaterületeken, hiszen a bánya mélyítésével a felszín közelebb került a talajvízhez, esetenként vizes élőhelyek is kialakulhatnak. A felhagyott bányák refúgium hatásainak pontosabb megértése fontos, hiszen ezek ismeretében lehet a bányaterület kijelölését, kialakítását és rekultivációját úgy kivitelezni, hogy a felhagyott bányák természetvédelmi célokat szolgálhassanak.

Post-mining sites as secondary habitats

The mining and nature conservation are often in conflict. Surface mining leads to habitat loss and major changes in the landscape, and underground mines have a significant impact on groundwater flow.

Nevertheless, in some cases, abandoned mine sites can be valuable secondary habitats for a variety of animal and plant species. In our work, we have reviewed the international literature to understand the characteristics of abandoned mines that make them suitable as refugia. A systematic search was done in the Web of Science database, supplemented by a "snowball search" method to collect publications on the subject. The review of 30 publications concluded that different types of mines can provide refuge for a number of taxa, such as certain species of dragonflies, Hymenoptera and Carabidae. These taxa benefit from the microtopographic heterogeneity of the mines, which creates a variety of habitats in a relatively small area. Various species of orchids and amphibians also find refuge in abandoned mine sites, as the mine has been deepened to bring the surface closer to the groundwater, sometimes creating wetland habitats. A better understanding of the refugium effects of abandoned mines is important in order to design, develop and recultivate mine sites in a way that will allow them to serve conservation purposes.

**Az ipari zöldterületek szerepe a biodiverzitás megőrzésében:
Esettanulmány a kecskeméti Mercedes-Benz gyárról**

Kovács Gergő (1), Tölgyesi Csaba (2)

(1) Department of Ecology, University of Szeged, (2) Department of Ecology, University of Szeged, MTA-DE
Lendület Functional and Restoration Ecology Research Group

✉ festuca7@yahoo.com

Az ipari létesítmények környezetében kialakított zöldterületek korlátozott, de jelentős mértékben hozzájárulhatnak a helyi biodiverzitás megőrzéséhez. Ez különösen igaz a kecskeméti Mercedes-Benz gyár zöldterületeire, ahol a környező intenzív mezőgazdasági területek dominálnak. A gyár területén megmaradt féltermészetes élőhelyek (például gyepek és cserjés területek) részleges menedéket nyújthatnak bizonyos növény- és állatfajok számára. Ezek a zöldfelületek alacsonyabb szinten ugyan, de részt vesznek ökoszisztéma-szolgáltatások nyújtásában, köztük a talajvédelemben és a mikroklíma szabályozásában. Potenciálisan hozzájárulhatnak a beporzó rovarpopulációk fenntartásához is, bár hatásuk a környező mezőgazdasági területekre korlátozott lehet. Az őshonos növényzet megőrzése bizonyos esetekben gátolhatja az inváziós fajok terjedését. Összességében az ipari zöldterületek kiegészítő szerepet tölthetnek be a regionális ökológiai hálózatban, különösen mezőgazdasági környezetben. Hatékonyságuk azonban jelentős mértékben függ a terület méretétől, összeköttetéseitől és kezelési módjától. A hosszú távú fenntarthatóság érdekében célirányos területgazdálkodásra van szükség.

**The role of industrial green spaces in biodiversity conservation:
a case study of the Mercedes-Benz plant in Kecskemét**

Green spaces established around industrial facilities can contribute, albeit to a limited extent, to the conservation of local biodiversity. This is particularly relevant for the green areas of the Mercedes-Benz plant in Kecskemét, where the surrounding landscape is dominated by intensive agriculture. The semi-natural habitats preserved within the industrial site - such as grasslands and shrub areas - may provide partial refuge for certain plant and animal species. These green spaces participate, albeit at a lower level, in providing ecosystem services, including soil protection and microclimate regulation. They may also potentially support pollinator populations, though their impact on adjacent agricultural areas is likely limited. In some cases, maintaining native vegetation can help inhibit the spread of invasive species. Overall, industrial green spaces can play a complementary role in regional ecological networks, particularly in agricultural landscapes. However, their effectiveness depends significantly on factors such as size, connectivity, and management practices. Targeted land management strategies are necessary to ensure their long-term sustainability and ecological contribution.

Az agyméret evolúciója tükrözi a szülői gondoskodás mértékét 2100 gerinces fajon keresztül

Mándi Mihály Gábor (1), Vági Balázs (1,2,3), Hans A. Hofmann (4,5), Székely Tamás (1,2,3,6)

(1) Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen, 4032 Debrecen, Hungary, (2) HUN-REN–UD Evolution of Reproductive Strategies Research Group, Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen, 4032 Debrecen, Hungary, (3) Biodiversity, Climate Change and Water Management Coordination Research Centre, University of Debrecen, 4032 Debrecen, Hungary, (4) Department of Integrative Biology, University of Texas at Austin, Austin, TX, USA, (5) Institute for Neuroscience, University of Texas at Austin, Austin, TX, USA, (6) Milner Centre for Evolution, University of Bath, Bath BA2 7AY, UK

✉ mandi.mihaly21@gmail.com

A gerinceseknél az agy mérete igen változatos, és gyakran feltételezik, hogy ez a változatosság összefügg egy rendszertani csoport evolúciós sikerével. Valójában az agyméret változatosságát számos tulajdonsággal hozták összefüggésbe, mint például az energetikai korlátok, a párzási rendszer, a táplálkozás vagy a kognitív képességek. A szülői gondoskodás szintén gyakran társul nagyobb agyakkal, a gondoskodás jelenléte és a gondoskodás összetettsége alapján. A két legátfogóbb adathalmaz, a VerteBrainData mintegy 6500 gerinces faj agyméretére vonatkozó információk (2100, amelyet ebben a tanulmányban használtak) és olyan adatok felhasználásával, amelyek több ezer gerinces fajt képviselnek, amelyek több különböző szintű szülői gondozási epizóddal (azaz az utódok fejlődésének azon szakaszával, amely során a gondozás történik) rendelkeznek. Munkánk számos megállapítást tár fel nagy filogenetikai mintákban a főbb gerinces kládokban (Actinopterygii, Chondrichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia). Szignifikáns különbségeket mutat a nemek agymérete között, a nemi alapú szülői gondoskodás-bias alkalmazásával a gerincesek között. Az agyméret fontosságának támogatása a késői utódgondozás és a szülői gondoskodás szempontjából a legtöbb gerinces kládban, és betekintést nyújt az agyméret fontosságába a szülői gondozás vizsgálatában, mivel ezek a tulajdonságok jelentős összefüggéseket mutatnak minden gerincesben. Az összehasonlító agyméret- vizsgálatokban általánosan használt agyméretváltozók közötti különbségeket is bemutatva. Ezen túlmenően ezek az adatkészletek új megközelítést nyitnak az agyméret és a szülői gondoskodás kutatásában, valamint támogatják a filogenetikai összehasonlító kutatásokat.

Brain size evolution reflects the extent of sex-bias in parental care across 2100 vertebrate species

Across vertebrates, brain size is highly variable, and this diversity has often been hypothesized to be associated with a taxonomic group's evolutionary success. In fact, variation in brain size has been associated with numerous traits, such as energetic constraints, mating system, diet, or cognitive abilities. Parental care is also often associated with larger brains, based on the presence of care, and on the complexity of the care. Using two of the most comprehensive datasets, VerteBrainData for brain size information on approximately 6500 vertebrate species (2100 used in this study) and data that represent thousands of vertebrate species with several different parental care episodes (i.e., the stage of offspring development during which care is provided) in different levels. Our work uncovers several findings in large phylogenetic samples in major vertebrate clades (Actinopterygii, Chondrichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia). Showing significant differences between the brain size of sexes, using sex based parental care-bias across vertebrates. Promoting the importance of brain size on late offspring care and parental provisioning in most vertebrate clades and providing an insight on the importance of brain size in parental care studies, as these traits show significant connections across all vertebrates. Also showing the differences between brain size variables that are commonly used in comparative brain size studies. In addition, these datasets open a new approach in brain size and parental care research as well as supporting phylogenetic comparative research.

A Kácsi gyógyfürdő feltöltődött medencéjének botanikai állapotfelmérése

Nagy Márton (1), Aszalósné Balogh Rebeka (1), Boczonádi Imre (2), Bíró Tibor (3), Kovács Szilvia (1)

(1) Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Alkalmazott Növénybiológiai Intézet, Debrecen, (2) Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Körforgásos Gazdálkodási és Környezettechnológiai Tanszék, Debrecen, (3) Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger
✉ szkovacs@agr.unideb.hu

A Kácsi gyógyfürdő egy több száz éves múlttal rendelkező épület komplexum, melynek állapota bezárása óta folyamatosan romlik. A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság négy évtizedes munkája során ismertté vált, hogy a fürdő forrásai Európa egyik legértékesebb, Magyarország legkülönlegesebb csigáinak élőhelye. A területet azonban botanikai szempontból még nem vizsgálták. A kutatás során célunk volt 1) a Kácsi fürdő külső medencéjének és környező természetes vegetációjának összehasonlítása, 2) a medence szukcesszionális állapotának meghatározása. A felmérés során a medencében és mellette lévő külső területen 5 darab 1×1 és 1 darab 20×20 méteres kvadrát került elhelyezésre. A medencét négy zónára osztottuk fel, az adatokból szintetikus tabellákat készítettünk. A szukcessziós állapot meghatározásához Connel és Slatyer modelljét használtuk. A kutatást vízminőségi vizsgálatok egészítik ki. Az első zóna hosszanti irányban két méterig tart. Az aljnövényzet főként mezei zsúrlóból és közönséges borostyánból áll. A cserje és lombkorona szintet fás szárúak jellemzik (*Acer campestre*, *Alnus glutinosa*). A második zóna a hetedik méterig tart, melyben nagyobb nedvességet és kis állóvizet kedvelő növények (pl. *Epilobum parviflorum*) jelennek meg. A harmadik zónában mélyebb vizes részek is előfordulnak, ami kedvez a nád és gyékényféléknek és a réti fűzénynek is. A negyedik zóna eléri a medence harmincadik méteréig, melyben főként vízkedvelő fajok fordultak elő. A külső területet nagyrészt fák borítják (*Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*) és a *Carex acutiformis* dominál. A két terület növényzetében jelentős különbségeket lehet megfigyelni, degradáció kismértékben volt jellemző. Egyik társulás sem érte el a klimax állapotát. A terület további felmérése és a szukcesszió folyamatának nyomon követése indokolt, a vízminőségen túl a talajtani paraméterek meghatározása további információkat adhat a növényzet alakulásának okairól.

Botanical condition measurements in the thermal bath of Kács

The Kácsi Bath is a complex of buildings with a history of several hundred years, which has been continuously deteriorated. Over four decades of work by the Bükk National Park Directorate, it has become known that the springs of the bath are one of the most valuable in Europe and one of the most unique snail habitats in Hungary. However, the area has not yet been botanically surveyed. The aim of our research was 1) to compare the outer pool of the Kácsi Bath with the surrounding natural vegetation, 2) to determine the successional status of the pool. During the survey, 5 quadrats of 1×1 m and 1 quadrat of 20×20 m were placed in the pool and in the adjacent external area. The pool was divided into four zones and synthetic tables were created from the data. Water quality tests were also carried out during the study. The first zone extends up to two metres longitudinally. The undergrowth is mainly composed of field horsetail and common ivy. The shrub and canopy level is characterised by woody stems (*Acer campestre*, *Alnus glutinosa*). The second zone extends up to the seventh metre, where plants that prefer higher humidity and little standing water (e.g. *Epilobum parviflorum*) appear. In the third zone, deeper wetlands occur, which are favourable for reed and sedge species and purple loosestrife. The fourth zone extends up to the thirtieth metre of the basin and is mainly dominated by aquatic species. The outer area is largely covered with trees (*Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*) and dominated by *Carex acutiformis*. There are significant differences in the vegetation of the two areas, with only minor degradation. Neither association has yet reached climax stage. Further survey of the area and monitoring of the succession process is warranted. In addition to water quality, the determination of soil parameters can provide additional information on the causes of vegetation development.

Inváziós növények monitorozása védett és Natura 2000 területeken Füzesgyarmat határában

Nemes Hajnalka (1), Aszalósné Balogh Rebeka (1), Szegedi Fruzsina (2), Kovács Szilvia (1)

(1) Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Alkalmazott Növénybiológiai Intézet, Debrecen, (2) Körös-Maros Nemzeti Park, Dévaványa

✉ rbalogh@agr.unideb.hu

Napjainkban az inváziós növényfajok terjedése világszerte súlyos természetvédelmi problémákat okoz, így kiemelten fontos feladat e fajok megjelenésének korai detektálása és a gyors válaszlépések meghatározása a fajok további terjedésének megakadályozása miatt. A kutatás során célunk volt 1) a Füzesgyarmat közigazgatási határában megtalálható országos védelem alatt álló Cséféni-gyepen valamint hat különálló, Natura 2000 hálózat részét képező területen előforduló inváziós növényfajok állományfelvételezése, 2) az adatok térképen való megjelenítése. Az terepbejárásokat 2021. őszén kezdtük el, majd a tényleges terepi felvételezéseket a 2022-es vegetációs időszakban végeztük el. A vizsgált területeken három inváziós növény felmérésére került sor: zöld juhar (*Acer negundo* L.), mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) és a közönséges selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.). Az utóbbi két faj szerepel az Európai Unió számára veszélyt jelentő inváziós fajok jegyzékben is. Az észlelt özönnövények pontos helyét, a felvételezés idejét, az állományok nagyságát GPS segítségével rögzítettük és QGIS térképészeti szoftver segítségével ábrázoltuk. A vizsgált területeken a selyemkóró elterjedése volt a legjelentősebb. A faj három, kaszálással vagy legeltetéssel karbantartott gyepen fordult elő. A zöld juhart csak a Cséféni-erdő szélén találtunk nagy mennyiségben, azonban a gyepterületek irányába történő terjedése nem volt megfigyelhető. A hat Natura 2000-es területből kettőn nem találtuk meg a vizsgálatba bevont fajok egyikét sem. A három invazív növény elterjedése a kutatott területen ugyan még kezdetlegesnek mondható, viszont az előző évekhez képest már jelentős, ami a jövőben várhatóan tovább fog fokozódni. A felvételezett állományok irtása, a vizsgált és a területen még előforduló más invazív fajok (*Elaeagnus angustifolia* L., *Amorpha fruticosa* L.) további monitorozása javasolt.

Monitoring of invasive plants in protected and Natura 2000 areas near Füzesgyarmat

Nowadays, the spread of invasive plant species is causing serious conservation problems worldwide, making early detection and rapid response to prevent further spread of these species a priority. The aim of the research was 1) to survey the invasive plant species occurring in the nationally protected Cséféni grassland in the administrative boundary of Füzesgyarmat and in six separate Natura 2000 network areas, 2) to map the data. Preliminary field surveys were started in autumn 2021 and the actual field surveys were carried out in the growing season 2022. In the study areas, three invasive plants were surveyed: boxelder maple (*Acer negundo* L.), tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) and common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). The latter two species are listed in the European Union's invasive alien species (IAS) list. The exact location of the observed floodplain plants, the time of recording, the size of the stands were recorded using GPS and plotted using QGIS mapping software. In the areas studied, the spread of the common milkweed was the most significant. The species occurred in three grasslands maintained by mowing or grazing. Boxelder maple was only found in high abundance at the edge of the Cséféni forest, but its spread towards grassland areas has not yet been observed. Two of the six Natura 2000 sites did not contain any of the target invasive species. Although the spread of the three invasive plants in the surveyed area is still incipient, it is already significant compared to previous years and is expected to increase in the future. It is recommended to eradicate the recorded stands and to continue monitoring the invasive species (*Elaeagnus angustifolia* L., *Amorpha fruticosa* L.) studied and other invasive species still present in the area.

A hőmérséklet hatása a hermafrodita *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) bordásmedúza szaporodására

Papp Krisztián Szabolcs, Dr. Tjaša Kogovšek

✉ kriszpapp02@gmail.com

A Természetvédelmi Világszövetség által a világ 100 leginvázívabb fajok egyikeként számontartott *Mnemiopsis leidyi* bordásmedúza a globális felmelegedés következtében még dominánsabbá válhat. Ahajók ballasztvizében utazó bordásmedúzák új élőhelyeikhez kiválóan és gyorsan alkalmazkodtak, illetve erős, fenyegető kompetitoroknak is bizonyosultak. Tömeges előfordulásukkal kiszorítják az őshonos fajokat, mivel mindent elfogyasztanak, ami elég kicsi. Ráadásul kevés természetes ragadozói vannak az új elterjedési területein, így a populációdinamikájuk feltérképezésének érdekében a szaporodásukat tanulmányoztuk különböző körülmények között, melyek azonban a természetes állapotot szimulálták.

How temperature affects the hermaphroditic reproduction of *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora)

How temperature affects the hermaphroditic reproduction of *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) As one of the 100 most invasive species on Earth determined by the IUCN, the comb jelly called *Mnemiopsis leidyi* might become even more dominant as a result of global warming. These comb jellies gained access to new territories by surviving in ballast waters of ships and quickly adapted to their new environment, along with proving themselves as fierce competitors. With their massive presence, they outperform native species by consuming everything that is small enough. In addition, no significant natural predator keeps their numbers down in their new habitats. In order to develop a better grasp on their population dynamics, we studied different aspects of their reproduction, all while simulating natural conditions.

Mikor válik elviselhetetlenné a kellemetlen? A kis vöröshangya (*Formica polyctena*) hosszú távú túlélése szuboptimális körülmények között

Ratkai Bonita (1,2), Luca Pietro Casacci (3), Magdalena Witek (4),
Wojciech Czechowski (4), Maák István Elek (1,4)

(1) Ökológiai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Közép fasor 52, Szeged 6726, Magyarország,

(2) Biológia Doktori Iskola, Szegedi Tudományegyetem, Közép fasor 52, Szeged 6726,

Magyarország, (3) Department of Life Sciences and Systems Biology, University of Turin, Via Accademia
Albertina 13, 10123 Turin, Italy, (4) Állattani Múzeum és Kutatóintézet, Lengyel Tudományos Akadémia, 00-
818 Varsó, Twarda 51/55, Lengyelország

✉ bonitaratkai@gmail.com

Az erdei vöröshangyák kulcsszerepet töltenek be az európai erdők ökoszisztémájában. Fészkeik mérete és elhelyezkedése szorosan összefügg kolóniák jólétével és a környezeti tényezőkkel. A fészkepépítésre úgy nagyléptékű (pl. hőmérséklet, napsugárzás) mint kisléptékű (pl. élőhely szerkezete, a fák kora) környezeti tényezők hatással lehetnek, amelyek befolyásolják a kolónia fennmaradását és növekedését. Bár a vöröshangyák ökológiai szerepe jelentős, kolóniák alapítása és fennmaradása számos kihívással szembesülhet, különösen izolált területeken, mint például szigeteken, ahol a királynők gyenge terjedési képessége és/vagy a megfelelő gazdafajok hiánya akadályozhatja a kolóniák megjelenését. Jelen kutatásunk célja a Finn-öböl szigeteire mesterségesen betelepített kis vöröshangya (*Formica polyctena*) kolóniák hosszú távú fennmaradásának vizsgálata volt, a megtelepedési korlátok ilyen formában való leküzdése után. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a kis vöröshangya ideig-óráig képes túlélni szuboptimális körülmények között is, ugyanakkor arról kevés információnk van, hogy hosszabb távon fennmaradhat-e olyan élőhelyeken, amelyek nem biztosítanak számára optimális feltételeket. Eredményeink azt mutatják, hogy a kis vöröshangya kolóniái a vizsgált öt szigeten nemcsak túléltek a számukra szuboptimális körülményeket 10 éven keresztül (egy esetben több mint 26 éven át), hanem hatékonyan ki tudták használni a rendelkezésükre álló, esetenként igen szűkös, erőforrásokat, és idővel jelentős növekedést és esetenként szaporodást is mutattak. Mivel a *F. polyctena* egy ökoszisztéma- mérnök faj, amely jelentősen befolyásolja az élőhelyén található egyéb fajok jelenlétét is, fennmaradásának és alkalmazkodóképességének vizsgálata nemcsak a faj saját jövője, hanem az adott ökoszisztéma stabilitásának megértése szempontjából is kiemelt jelentőséggel bír. A klímaváltozás következtében egyre kedvezőtlenebbé váló környezeti feltételek miatt egyre kevesebb faj képes fennmaradni, ezért az olyan fajok védelme, mint a kis vöröshangya, kiemelkedően fontos. Ez a faj ugyanis szuboptimális körülmények között is képes fennmaradni, és jelentős szerepet játszik más állat- és növényfajok adott környezetben való jelenlétében, ezáltal hozzájárulva az ökoszisztémára jellemző fajdiverzitás fenntartásához.

When does the unfavourable become unbearable? The long-term survival of *Formica polyctena* under suboptimal environmental conditions

Red wood ants play a key role in European forest ecosystems. The size and location of their nest mounds are closely linked to the colony's well-being and various environmental factors. Nest building can be influenced by both large-scale (e.g. temperature, sunlight) and small-scale (e.g. habitat structure, tree age) environmental factors, which, in turn, impact the colony's survival and growth. While the ecological role of red wood ants is remarkable, the establishment and persistence of their colonies can face several challenges, especially in isolated areas such as islands, where limited queen dispersal and a lack of suitable host species may hinder colony establishment. The aim of this study was to examine the long-term survival of *Formica polyctena* colonies that were artificially introduced to five islands in the Gulf of Finland to overcome establishment limitations. Previous studies have shown that the species can survive under suboptimal conditions in the short-term, but the information are scarce about its ability to persist in such habitats over the long-term. Our results showed that *F. polyctena* colonies on the five studied islands not only survived for at least 10 years (or more than 26 years in one case) but also effectively exploited the available -sometimes very limited- resources. Over time, they exhibited remarkable growth and reproduction. Understanding their survival and adaptability is crucial not only for predicting how this species may persist in the face of climate change but also gaining insights into its influence on the surrounding ecosystem. Wood ant species play a vital role in supporting other animal and plant species within their habitat, contributing significantly to overall ecosystem biodiversity.

Mohaflorisztikai kutatások az Erdélyi-szigethegység tőzeglápjain

Sass-Gyarmati Andrea (1), Jakab Gusztáv (2), Magyar-Sáska Zsolt (3), Frink József Pál (4)

(1) Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Biológiai Intézet, Eger, (2) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Budapest, (3) Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Gyergyószentmiklósi tagozat, (4) Marin Drăcea Országos Erdészeti Kutatási és Fejlesztési Intézet, Kolozsvár

✉ sassgyarmati@gmail.com

Kutatásunk során huszonhat mintavételi helyen végeztünk mohaflorisztikai gyűjtéseket, amelyek mind az Erdélyi-szigethegység jellemző dagadólápjai és átmeneti lápjai közé tartoznak. Összesen 64 mohataxont azonosítottunk, köztük 6 májmohát és 58 lombosmohát. Jelen tanulmány a következő 10 faj esetében közöl új előfordulási adatokat: *Calypogeia sphagnicola*, *Odontoschisma fluitans*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hygrohypnella ochracea*, *Helodium blandowii* (az első megerősített előfordulási adat az Erdélyi-szigethegység területéről), *Leucobryum juniperoideum*, *Meesia triquetra* (második előfordulási hely), *Philonotis marchica* (harmadik előfordulási hely), *Sphagnum compactum* és *Sphagnum squarrosum* (második előfordulási hely). Figyelemre méltó, hogy a fentebb felsorolt fajok többsége szerepel az Európai Vörös Lista mohafajai között. A vizsgálatunk során rögzített mohafajok közül 11 a Nemzetközi Természetvédelmi Szövetség (IUCN) veszélyeztetettségi kategóriái közé tartoznak. Tekintettel arra, hogy az elmúlt három évtizedben az Erdélyi-szigethegység tőzeglápjairól rendkívül kevés vagy semmilyen bryoflorisztikai adat nem állt rendelkezésre, illetve, hogy e sérülékeny élőhelyek napjainkban fokozott antropogén hatásoknak vannak kitéve, kutatásunk jelentős mértékben hozzájárul e hegyvidék, valamint Románia mohaflórájának jobb megismeréséhez. Eredményeink, különösen a számos új előfordulási adat közlése az Erdélyi-szigethegységre, valamint néhány ritka faj korábbi előfordulási helyeinek megerősítése, nagymértékben hozzájárulnak Románia mohadiverzitásához és rámutatnak további hasonló kutatások szükségességére. Ezenkívül, a ritka és veszélyeztetett mohafajokra vonatkozó elterjedési adatok, a gyakorlati természetvédelemben azok populációinak és élőhelyeiknek védelmét és hosszú távú megőrzését szolgálhatják.

Bryological investigations in the peatlands of the Apuseni

During our research, bryological surveys were conducted in twenty-six collection sites, all of which are representative peat bogs and fens within the Apuseni Mountains. A total of 64 bryophyte taxa were identified, comprising six liverworts and 58 mosses. This study reports ten species with newly recorded localities, thereby refining and expanding their known distribution within this mountain unit and across Romania. The species in question are *Calypogeia sphagnicola*, *Odontoschisma fluitans*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hygrohypnella ochracea*, *Helodium blandowii* (first confirmed record for the Apuseni Mountains), *Leucobryum juniperoideum*, *Meesia triquetra* (second recorded locality), *Philonotis marchica* (third recorded locality), *Sphagnum compactum*, and *Sphagnum squarrosum* (second recorded locality). It is noteworthy that the majority of the species listed above are included in the European Red List of Bryophytes. More specifically, out of all bryophyte species recorded in our study, eleven belong to an IUCN conservation category. Given the scarcity or complete absence of bryofloristic data from the Apuseni Mountains' peatlands over the past three decades, as well as the increasing vulnerability of these habitats due to anthropogenic pressures, this study represents a significant contribution to the knowledge of the region's bryoflora and to Romania's bryological diversity as a whole. The findings, particularly the discovery of numerous species with new localities in the Apuseni Mountains and the confirmation of rare species in previously known sites, enhance our understanding of Romania's bryological diversity and underscore the necessity of further investigations of this kind. Moreover, these newly acquired distributional data on rare and endangered bryophytes can play a crucial role in supporting the protection and long-term conservation of their populations and habitats.

Az indiai teknőspajzstetű (*Coccomorpha*, *Coccidae*, *Ceroplastes ceriferus*) elterjedése Magyarországon

Szita Éva, Samu Ferenc, Gerő Kornél

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet,
Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium, Budapest

✉ szita.eva@atk.hun-ren.hu

A magyarországi pajzstetű fauna mintegy 26 %-a idegenhonos faj, sok közülük inváziós faj. Az indiai teknőspajzstetű (*Coccomorpha*, *Coccidae*, *Ceroplastes ceriferus* Fabricius; ITP) egy nemrégien megjelent inváziós faj, 2016-ban került elő először Magyarországon. Az ITP erősen polifág, valószínűleg Ázsiából származik, de azóta már minden zoogeográfiai régióban elterjedt. 2023-ban intenzív felmérés kezdődött az ITP magyarországi elterjedésének feltárására, 2024 áprilisában pedig egy citizen science projektet is indítottunk ezzel kapcsolatban. A kutatás eredményeként az új ITP észlelések száma közel 150-re emelkedett, köztük 5, a citizen science projektből származó rekorddal. Eddig közel 30 tápnövényen fordult elő az ITP az országban. A legfogékonyabb tápnövényeknek az *Acer negundo*, *Acer saccharinum*, *Celtis occidentalis*, *Tamarix tetrandra* és *Prunus laurocerasus* bizonyultak.

A kutatást az NKFIH (FK131550) és a HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium (RRF-2.3.1-20-2022-00006) támogatta.

Dispersal of the invasive Indian wax scale (*Coccomorpha*, *Coccidae*, *Ceroplastes ceriferus*) in Hungary

The proportion of non-native species within the Hungarian scale insect fauna is over 26%, many of them are invasive. One of the invasive species is the Indian wax scale (*Coccomorpha*, *Coccidae*, *Ceroplastes ceriferus* Fabricius; IWS), which was first recorded in Hungary in 2016. IWS is a highly polyphagous species, possibly originated in Asia, but had since distributed in all zoogeographical regions. In 2023 an intensive survey was started to explore distribution of IWS, and a citizen science project was established in April 2024. The number of new records increased to near 150, including 5 records originating from citizen science project. The specimens were recorded from 30 host plants. The most sensitive host plants seem to be *Acer negundo*, *Acer saccharinum*, *Celtis occidentalis*, *Tamarix tetrandra* and *Prunus laurocerasus*.

The study was financially supported by NKFIH (FK131550) and National Laboratory for Health Security, Plant Protection Institute, HUN-REN Centre for Agricultural Research (RRF-2.3.1-20-2022-00006).

Kereskedelmi célú illegális mohagyűjtés Észak Kelet Magyarországon: gyakorlati aspektusok, természetvédelmi vonatkozások és moharegeneráció

Szűcs Péter (1) Rózsa Sándor (2) Marschall Marianna (1)

(1) Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Eger, Növénytani és Növényélettani Tanszék

(2) Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő

✉ szucs.peter@uni-eszterhazy.hu

Észak Kelet Magyarország erdősült területeit érintő illegális mohagyűjtések hosszú évek óta visszatérő kihívást jelentenek a helyi rendészeti és természetvédelmi szerveknek. A lefoglalt anyagok határozási eredményei alapján a mohagyűjtők figyelme elsősorban a *Hypnum cupressiforme* lombosmohára irányul, melynek elsődleges oka a piaci igényeknek történő megfelelés. Más fajok nagyon alacsony arányban kerülnek terítékre, melyek közül a *Paraleucobryum longifolium* és a *Dicranum scoparium* keverednek leggyakrabban a zsákokba. A gyűjtési gyakorlat döntően idősebb *Quercus faegyedek* kérgére és az andezit sziklafelületekre koncentrálódik, talajlakó mohák (ill. talajminta) nem szerepel a gyűjtésekben. A prezentáció bemutatja a hatósági eljárások menetét, a törvényi szabályozást, a gyűjtők mohagyűjtési gyakorlatát, a kereskedelmi igényeket, a hatóságok által lefoglalt, illegális gyűjtések határozási eredményeit, valamint a moharegeneráció dinamikáját követő kísérlet kezdeti eredményeibe ad betekintést.

**Illegal commercial moss harvesting in Northeast Hungary:
practical aspects, conservation, and moss regeneration**

For many years, illegal moss harvesting in the forested areas of Northeast Hungary has posed a recurring challenge for law enforcement and conservation authorities. Based on the identification results of the seized material, moss gatherers primarily focus on *Hypnum cupressiforme* moss to meet market demands. Other species are found in very low numbers, with *Paraleucobryum longifolium* and *Dicranum scoparium* being the most commonly mixed in the bags. The practice of moss gathering is mainly concentrated on the bark of older *Quercus* trees and andesite rock surfaces, with no terricolous mosses or soil samples collected. This presentation will outline the course of official procedures, legal regulations, moss gatherers' practices, commercial demands, determination results from illegal collections seized by the authorities, and initial findings from an experiment tracking the dynamics of moss regeneration.

A szerves trágyázás rövid-távú hatásainak vizsgálata a fajgazdag kaszálók esetében

Tóth Benedek (1,2,3), Valkó Orsolya (3), Bátori Zoltán (1,2), Deák Balázs (3),
Kelemen András (1,3), Frei Kata (2), Tölgyesi Csaba (1,2)

(1) MTA-SZTE Lendület Alkalmazott Ökológia Kutatócsoport, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (3) Lendület Vegetáció És Magbank Dinamikai Kutatócsoport, Ökológiai és Botanikai Intézet, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, Vácrátót

✉ toth.benedek1001@gmail.com

A nem legeltetett, kaszálva kezelt Natura 2000-es gyepek szerves tápanyag-utánpótlása törvényileg nem engedélyezett Magyarországon. A kaszálással időközönként eltávolított biomassza a talaj tápanyagtartalmának csökkenéséhez vezethet, és idővel a kaszált biomassza hozamát is csökkentheti, így a döntéshozóknál felmerülhet a törvényi keretek felülvizsgálása. Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy különböző talajtípusú – lösz, láp és szik - fajgazdag kaszálókon, milyen hatással van a szerves trágyázás a vegetáció fajösszetételére és a takarmány hozamára. Kísérletünkhöz a közép- magyarországi régióból 4-4 területet választottunk mind a három gyeptípusból, melyeken kezelést hajtottunk végre. A kezeléshez 2 kg/m² szilárd marhatrágyát alkalmaztunk, amit 40×40 m-es területen terítettünk szét a gyepeken 2023 februárjában, és szomszédos ugyanekkora méretű kezeletlen gyepfoltokat használtunk referenciának. A kezelés hatására a talajban lévő, növények számára esszenciális elemek közül, egyedül a kálium szintje emelkedett meg jelentősen, míg a nitrogén- és a foszfortartalom esetén nyáron már nem találtunk emelkedést. A fajkompozícióban különbséget nem tapasztaltunk, azonban a biomassza hozama, elsősorban a graminoidoknak köszönhetően nőtt 20 %-kal a lösz, 46%-kal a láp és 56%-kal a szikes gyepeken. A kétszikűek biomasszája nem volt hatással a kezelés. Összeségében kijelenthetjük, hogy az egyszeri szerves trágyázás pozitívan befolyásolta a biomassza hozamot, míg negatív hatást nem figyeltünk meg a kezelés utáni első vegetációs időszakban. A kutatásunk árnyaltságának növelése érdekében a már kezelt területeken újabb változók hatását is szeretnénk vizsgálni, ezért végső következtetés meghozatalához a kezelés folytatása és az egyszeri trágyázás hatásának további monitorozása szükséges.

Short-term effects of organic fertilization in species-rich mown grasslands

Organic fertilization of Natura 2000 grasslands is not allowed in Hungary by law. However, the periodic removal of biomass-locked nutrients by mowing may reduce the soil nutrient content, potentially compromising biomass yield. Our aim was to reveal how organic fertilization affects the conservation value and the hay yield of species-rich saline, loess and fen grasslands. We chose four stands for each grassland type in central Hungary and applied 2 kg/m² cattle manure to 40×40 m treatment plots in February 2023, while adjacent plots of the same size were used as controls. Organic fertilization resulted in a significant increase of soil K, but we could detect no change in the levels N and P in the summer of 2023. We found no effect on the species composition and species richness of any grassland type, but biomass increased significantly, with 56%, 46% and 20% on average in saline, loess and fen grasslands, respectively. This increase was restricted to graminoids; the biomass of forbs was not affected by treatment. In the first growing season after the treatment we found no negative effect of single organic fertilization, while the significant increase of biomass can be considered a favourable outcome. However, longer term monitoring is needed to draw a final conclusion.

A talajmagbank vizsgálatok alapján tranziensnek tekintett fajok egy része hosszú távon életképesek magokkal rendelkezik

Törő-Szijgyártó Viktória (1), Török Péter (1,2), Szél-Tóth Katalin (1,2), Kovacsics-Vári Gergely (1), Tóth- Szabó Edina (1), Sonkoly Judit (1,2)

(1) Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, Debrecen,

(2) HUN-REN-DE Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, Debrecen

✉ toroviki89@gmail.com

Talajmagbank-elemzések során a nagyszámú magot termelő fajok nagyobb eséllyel detektálhatók a mintákban. Emiatt feltételezhető, hogy a magbank vizsgálatok alapján tranziensnek tekintett fajok egy része valójában perzisztens lehet, viszont kevés magot termel és/vagy ritka a vegetációban. Ez téves következtetéshez vezethet, mivel ezek a fajok akár hosszú távon életképes magokkal is rendelkezhetnek, de magjaik nem jutnak be a mélyebb talajrétegekbe olyan mennyiségben, hogy a mintavételezéssel kimutathatók legyenek. Ezért bizonyos fajok magjainak perzisztenciáját alábecsülhetjük. A kutatócsoportunk maggyűjteményből 114 olyan fajt választottunk ki, amelyek magjait a régióban végzett talajmagbank-vizsgálatok alapján tranziensnek tekintik. A magokat 2005 és 2013 között gyűjtöttük, átlagos koruk 15 év volt. A magok csírázóképeségét úgy határoztuk meg, hogy nedves szűrőpapírra helyeztük őket Petri-csészékben, klímakamrában 6 hétig. Szakirodalmi adatok alapján néhány faj esetében előkezelést, például szkarifikációt vagy hideg sztratifikációt alkalmaztunk. A vizsgálat során 9 faj csírázott: *Cardaria draba*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus mollis*, *Stellaria holostea*, *Trifolium medium*, *Vicia angustifolia*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium* és *Vincetoxicum hirundinaria*. Bár a magok száraz körülmények között nem ugyanolyan hosszú élettartamúak, mint a talajban, a kutatások azt mutatják, hogy a száraz tárolás és a talajban való tárolás élettartamára vonatkozó adatok korrelálnak. A csírázott fajok esetében kimutattuk, hogy bár a talajmagbank-vizsgálatok szerint tranziens fajoknak tekinthetők, a magjaik valójában képesek hosszú távon megőrizni életképességüket.

Some species considered as having transient seeds are capable of long-term seed viability based on germinating seeds from a seed collection

Species producing a high number of seeds are found with a higher probability in soil seed bank samples. Based on this, we can expect that species which are considered transient based on soil seed bank analyses may be in fact persistent, but they produce too few seeds and/or occur rarely in the vegetation. This can lead to a false conclusion because these species may have a long-term seed longevity but their seeds cannot get into the deeper soil layers in sufficient numbers to be detected by sampling. Hence, seed persistence of certain species can be underestimated. We selected 114 species from a seed collection, which are considered to have transient seeds based on soil seed bank studies carried out in the region. The seeds were collected between 2005 and 2013, with an average age of 15 years. We determined the germination capacity of the seeds by placing them on moist filter paper in Petri dishes in a climate chamber for 6 weeks. Pre-treatments such as mechanical scarification or cold stratification were applied to some of the species based on literature data. In the study, 9 species germinated: *Cardaria draba*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus mollis*, *Stellaria holostea*, *Trifolium medium*, *Vicia angustifolia*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*, and *Vincetoxicum hirundinaria*. Although the longevity of seeds in dry conditions is not the same as in soil, studies show that longevity data in dry storage and in soil are correlated. For the germinated species, we showed that although they are considered as transient based on soil seed bank studies, their seeds are in fact able to maintain a long-term viability.

SZUBINDIVIDUÁLIS BIOLÓGIA:

molekuláris- és sejtbiológia, genetika, mikrobiológia és élettan

Kivonatok



Kutatás-fejlesztés egy privát klinikai laboratóriumban: lehetőségek és kihívások

Fejér Szilárd

Pro-Vitam Diagnosztikai és Kutatóközpont, Sepsiszentgyörgy

✉ fejersz@gmail.com

Nem egy szokványos stratégia egy kis magán laboratóriumban kutatócsoportot alapítani. Ahhoz, hogy egy ilyen karrier ne valljon rögtön kudarcot, több tényező szerencsés együttállása szükséges. Az előadásomban a Pro-Vitam Diagnosztikai és Kutatóközpontban végzett kutatási irányokról és azok eredményeiről fogok beszámolni, a velük járó lehetőségekkel, problémákkal, és buktatókkal együtt.

Research and development at a private clinical laboratory – challenges and opportunities

It is not a usual strategy to start establish a research group at a small private laboratory. Such careers are usually predestined to fail, and several factors need to align favourably to avoid bankrupting the host institution. I will present our main research projects at the Pro-Vitam Diagnostics and Research Centre, together with the opportunities they gave rise to, and, of course, with the problems and pitfalls we have encountered on the way.

Az emberi öregedés és megfiatalodás vizsgálata mesterséges intelligencia és direkt átprogramozással létrehozott indukált neuronok segítségével

Kerepesi Csaba, Pircs Karolina

HUN-REN-SZTAI-SE Megfiatalodás csoport, HUN-REN TKI

✉ kerepesi@sztaki.hu

Az öregedés jelentős hatással bír az egészségre, a gazdaságra és a társadalomra, de az öregedés pontos mechanizmusai kevésbé ismertek. A humán öregedési folyamat modellezése, pontos követése és mérése a gyakorlatban rendkívül nehézkes. Az öregedési folyamat mérésének ígéretes eszközeiként jelentek meg a közelmúltban kifejlesztett öregedési órák, azaz az egyén életkorát előre jelző mesterséges intelligencián alapuló modellek. A modellek által előrejelzett életkor képes az egyén biológiai életkorát meghatározni. A kronológiai életkortól eltérő, magasabb vagy alacsonyabb érték, gyorsuló vagy lassuló öregedést jelez, ami akár évekkel, a klinikumban történő megjelenés előtti patológiás elváltozásokat is felfedheti. Az öregedési órák egyik legígéretesebb alkalmazása a potenciális megfiatalító kezelések beazonosítása és validálása, az öregedés lassítása, visszafordítása. A legtöbb fiatalító kezelést eddig nem humán modellorganizmusokon (patkányokon és egereken) tesztelték. Ezt a hiányt pótolva elindítottuk a HUN-REN-SZTAI-SE Megfiatalodás kutatócsoportot amelyben humán fibroblasztok direkt átprogramozásával kapott indukált neuronokban tervezzük tesztelni, hogy a fiatal sejtek megfiatalítják-e az öreg sejteket. Az indukált neuronok unikálisan hordozzák a donor genetikai és epigenetikai tulajdonságait, mivel a transzdifferentiáció révén nem történik dedifferentiáció, nincs összejtűzés, a neuronok megtartják a donor korára jellemző egyedi információkat. A projekt során öreg indukált neuronokat fiatal környezetnek tesszük ki, és különböző omikai méréseket végzünk. A pontos kormeghatározás kiértékeléséhez specifikus epigenetikai/transzkriptomikai öregedés órákat fejlesztünk. Közös kutatásunk célja az emberi neuronok korral összefüggő hanyatlása mögött álló molekuláris mechanizmusok, és olyan új terápiák feltárása, amelyek fenntarthatják vagy akár visszaállíthatják a neuronok fiatalságát és egészségét, és ezzel potenciálisan késleltethetik vagy megelőzhetik a korral összefüggő neurodegeneratív rendellenességeket.

Investigation of human aging and rejuvenation using artificial intelligence and induced neurons generated by direct reprogramming

Aging significantly impacts health, economy, and society, yet the exact mechanisms of aging remain poorly understood. Modeling, accurately tracking, and measuring the human aging process is extremely challenging in practice. Recently developed aging clocks—artificial intelligence-based models predicting an individual's age—have emerged as promising tools for measuring the aging process. The age predicted by these models can determine the biological age of an individual. Deviations from chronological age, either higher or lower, indicate accelerated or slowed aging, potentially revealing pathological changes years before clinical manifestations appear. One of the most promising applications of aging clocks is the identification and validation of potential rejuvenation therapies capable of slowing or reversing aging. Until now, most rejuvenation therapies have been tested only in non-human model organisms (rats and mice). To address this gap, our HUN-REN-SZTAI-SU Rejuvenation group aims to test whether young cells can rejuvenate aged cells using induced neurons (iNs) obtained by direct reprogramming of human fibroblasts. iNs uniquely retain the genetic and epigenetic characteristics of the donor because transdifferentiation bypasses dedifferentiation, therefore there is no stem cell phase; neurons maintain age-specific donor information. In this project, aged iNs will be exposed to a young environment, followed by various omics measurements. To accurately assess biological age, specific epigenetic/transcriptomic aging clocks will be developed. Our collaborative research aims to uncover the molecular mechanisms behind age-related decline in human neurons and to explore novel therapies capable of maintaining or even restoring neuronal youth and health, potentially delaying or preventing age-related neurodegenerative disorders.

Hv1 protoncsatorna immunmodulátor szerepe a tumor mikrokörnyezetben

Korpos Éva (1, 2), Marco Cozzolino (1), Gyöngyösi Adrienn (3), Kállai Judit (2), Gogolák Péter (3), Naseem M. Umair (1), Petheő Gábor (4), Geiszt Miklós (4), Lányi Árpád (3), Panyi György (1)

(1) Debreceni Egyetem, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, Debrecen, (2) HUN-REN-DE Sejtbiológiai és Jelátviteli Kutatócsoport, (3) Debreceni Egyetem, Immunológiai Intézet, Debrecen, (4) Semmelweis Egyetem, Élettani Intézet, Budapest

✉ korpos.eva@med.unideb.hu

A mieloid eredetű szuppresszor sejtek (MDSC-k) a tumor immunszuppresszív mikrokörnyezetnek egyik fő alkotóeleme, és jelenlétük a tumorszövetben/perifériás vérben rossz prognózisra utal. Az MDSC-knek két típusa ismert: granulocitoid (PMN-MDSC-k) és monocitoid (Mo-MDSC-k). Az MDSC-k célzott gátlása terápiás potenciállal bír a tumorterápiában. A Hv1 protoncsatornát számos immunsejttípusban kimutatták, szabályozza az intracelluláris pH-t és hozzájárul a reaktív oxigénfajok (ROS) képződéséhez. A Hv1 szerepét vizsgáltuk a tumor asszociált MDSC-kben a Hv1 hiányos (knock out, KO) és vad típusú (WT) egerekben növesztett Lewis tüdőkarcinóma (Lewis lung carcinoma, LLC) modell segítségével. PCR, western blott és immunfluoreszcens módszereket alkalmaztunk a Hv1 protoncsatorna jelenlétének kimutatására az MDSC-ken, valamint patch clamp technikát a protonáramok mérésére. A Hv1 protoncsatornának az MDSC-kben betöltött szerepének a meghatározására funkcionális vizsgálatokat (T-sejt proliferáció, ROS-termelés, argináz aktivitás) végeztünk az LLC-ből izolált ill. a csontvelő prekursor sejtekből in vitro differenciált MDSC-kkel. Kimutattuk a Hv1 protoncsatorna kifejeződését az LLC tumorból szortolt PMN és Mo-MDSC-ken. A Hv1 ko-lokalizációt mutatott az MDSC markerekkel az LLC szöveti metszeteken. A Hv1 KO egerek kisebb tumorokat fejlesztenek a WT egerekhez képest. A Hv1 KO egerek in vitro differenciált MDSC-jeiben csökkent ROS-termelést és a T-sejtek proliferációjának gátlását mutattuk ki a WT egerek MDSC-jeihez képest. Adataink arra utalnak, hogy a Hv1 protoncsatorna az MDSC-ken immunmoduláló hatással bír, és hozzájárulhat a tumor immunszuppresszív mikrokörnyezetének kialakításához.

Immunomodulatory function of Hv1 proton channel in tumor associated myeloid derived suppressor cells

Myeloid-derived suppressor cells (MDSCs) are one of the major contributors to the tumor's immunosuppressive microenvironment and their presence in tumor tissue/peripheral blood is associated with poor prognosis. There are two types of MDSCs: granulocytoid (PMN-MDSCs) and monocytoid (Mo-MDSCs). Targeted inhibition of MDSCs has therapeutic potential in tumour therapy. The Hv1 proton channel has been detected in several immune cell types, regulates the intracellular pH and contributes to the formation of reactive oxygen species (ROS). We have investigated the role of Hv1 in tumor associated MDSCs using Lewis lung carcinoma (LLC) model developed in Hv1 knock out (KO) and wild type mice (WT). We employed PCR, western blotting and immunofluorescence methods to detect the presence of Hv1 proton channel on MDSCs and patch clamp technique to measure proton currents on these cells. Functional assays (T cell proliferation, ROS production, arginase activity) were performed to investigate the function of Hv1 on MDSCs using in vivo LLC model and in vitro differentiated MDSCs from bone marrow precursor cells. We detected Hv1 on both PMN and Mo-MDSCs sorted from LLC tumor on RNA and protein level and Hv1 co-localized with MDSC markers in LLC tissue sections. Hv1 KO mice developed smaller tumors compared to WT mice. We detected reduced ROS production and inhibition of T cell proliferation in in vitro differentiated MDSCs of Hv1 KO mice compared to MDSCs of WT mice. Our data suggest that the Hv1 proton channel on MDSCs has an immunomodulatory effect and may contribute to the immunosuppressive tumor microenvironment.

**DNS hibajavítás, tumorigenezis- sejtbiológiai változásoktól
a potenciális alkalmazásig**

Dr. Borsos Barbara Nikolett, Dr. Páhi Zoltán, Magó Éva, Balázs Noémi, Ürmös Ádám, Szollár Zorka, Dzubák Fanni, Katona Manuella, Dr. Pankotai Tibor

Szegedi Tudományegyetem, Patológiai Intézet, Szeged
HCEMM- Hungarian Centre of Excellence for Molecular Medicine, Szeged

✉ tibor.pankotai@hcemm.eu

A sejtek DNS állományát folyamatosan érik olyan hatások, amelyek annak struktúráját megbontják. A DNS hibák fizikai gáttal jelenthetnek a gének kifejeződésének, hiszen a transzkripciót végző RNSP II fehérje komplex DNS-en való mozgását akadályozhatják. Ahhoz, hogy a sejtek túléljenek, a DNS károsodást követően különböző sejtválasz útvonalakat aktiválnak és legvégső esetben akár a sejt halálát is okozhatják. Rákos sejtekben ezek az útvonalak hibásan működnek. Projektjeink célja olyan sejtbiológiai folyamatok azonosítása és jellemzése, amelyek a későbbiekben potenciális célpontok lehetnek transzlációs fejlesztési irányoknak. A projektek mind a diagnosztikában, mind a kezelési eljárások optimalizálása céljából fontos területeket céloznak meg. Egyrésről a sejtekben a daganatos elváltozások kialakulásáért felelős DNS károsodásokra aktiválódó DNS hibajavítási folyamatok feltérképezését végzik, melyek interferálnak a DNS-t templátként használó génátírás folyamatával. A megváltozott transzkripciós profil másrésről jellemző a tumoros szövetekre, így a daganatok transzkriptomikai vizsgálatai lehetővé teszik a daganatok kezelése szempontjából a betegek számára legoptimálisabb terápiás eljárások – akár kombinációs kezelések – kiválasztását. Az előadásom során több projekten keresztül bemutatom, hogy egy sejtbiológiai kérdés hogyan válik társadalmilag hasznosítható eredménnyé.

**DNA damage repair and tumorigenesis
– from cellular changes to potential applications**

Cells are constantly exposed to both intrinsic and extrinsic factors that cause DNA damage. Whether from chemical agents, ionizing radiation, or errors during replication, these insults can induce various forms of DNA lesions, ultimately leading to genetic mutations that are primary drivers of tumorigenesis. Importantly, DNA damage can disrupt critical cellular processes such as transcription, initiating dysregulation at the mRNA level and triggering transcriptional reprogramming. Understanding the intricate mechanisms underlying transcriptional deregulation, particularly in the context of DNA damage, is crucial, as tumor cells often exploit similar pathways, albeit with frequent mutations that lead to over- or under-regulation. Our project aims to identify key dysregulation in DNA repair mechanisms and elucidate their roles in cancer progression that could serve as potential targets for translational development in the future. These projects focus on key areas relevant to both diagnostics and the optimization of treatment strategies. On one hand, they reveal the DNA repair mechanisms activated in response to tumor-related DNA damage, which interfere with the gene transcription process that relies on DNA as a template. On the other hand, altered transcriptional profiles are characteristic of tumor tissues, meaning that transcriptomic analyses of tumors can facilitate the selection of the most optimal therapeutic strategies—including combination treatments—for individual patients. In my presentation, I will showcase multiple projects that demonstrate how a cellular biology question can lead to socially beneficial outcomes.

Molekuláris ivarmeghatározási módszer fejlesztése afrikai ökörbékában (*Pyxicephalus adspersus*)

Balogh Emese (1), Nagy Máté (1), Kaszab Eszter (2), Zsizs Árisz (3), Gál János (3), Szabó Krisztián (1)

(1) Állatorvostudományi Egyetem, Zoológiai Tanszék, Molekuláris Ökológiai Kutatócsoport, Budapest, (2) Állatorvostudományi Egyetem, Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék; Fertőző állatbetegségek, antimikrobiális rezisztencia, állatorvosi közegészségügy és élelmiszerlánc-biztonság Nemzeti Laboratóriuma, (3) Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat-, Vad-, Hal- és Méhegészségügyi Tanszék

✉ csirkegolyo@gmail.com

Az afrikai ökörbéka rendelkezik heteromorf ivari kromoszómákkal, de molekuláris ivarmeghatározására még nincs kifejlesztve módszer. A fajban megfigyelhető ivari dimorfizmus, a hímek jelentősen nagyobbak, mint a nőstények, de ez csak az ivarééshez közeledve alakul ki. A genetikai markerek segítségével a juvenilis egyedek ivara is azonosítható. Ezek a markerek a hobbiállat-tenyésztők számára is hasznosak lehetnek a korai ivarmeghatározásban. A poikilotherm gerincesek ivardetermináns régiói kevésbé konzerváltak, mint a melegvérűeké, ezért ezeknél az állatoknál gyakran előfordulhat, hogy eltérő lókuszt felelős az ivardeterminációért, és még a közeli rokon fajok esetében is különbözhet az ivarmeghatározási rendszer, ezért az ivar markerek általában fajspecifikusak. Kutatásunk célja egy olcsó és egyszerűen használható PCR-alapú markerkészlet kifejlesztése volt az afrikai ökörbéka ivarmeghatározására, ami nélkülözni tudja az invazív mintagyűjtést. A marker fejlesztéshez az NCBI adatbázisba feltöltött ökörbéka genomot használtuk. Az ivari kromoszómák illesztése során 168 potenciálisan ivarhoz kötött szakaszt azonosítottunk, melyek a markerek alapjául szolgáltak. Előzetesen 25 lókuszt tervezünk primerpárokat, amik megfelelő méretű in/del különbségeket tartalmaztak. A tesztelés során négy markert találtunk ivarmeghatározásra alkalmasnak. A termékeket megszekvenáltuk, hogy validáljuk a referencia szekvenciával való egyezést. Mintáinkat másodlagos hasznosítás során gyűjtöttük. A teszteket izomszövetből és vérből kivont DNS minták felhasználásával végeztük el, 26 ismert ivarú (14 hím, 12 nőstény) egyedben. Az izomszöveteket juvenilis békákból, míg a vérmintákat ivarérett egyedektől gyűjtöttük, az ivart morfológiai bélyegek és szövettan alapján állapítottuk meg. A PCR-tesztek által megállapított ivar minden esetben megegyezett a fenotípusos ivarral, és a szekvenált amplikonok nem mutattak eltérést a referenciagenomtól, így kijelenthetjük, hogy a markerek ivari kötődése 100%-os.

Developing an in silico PCR-based molecular sexing method in the African bullfrog (*Pyxicephalus adspersus*)

The African bullfrog has heteromorphic sex chromosomes, however, a reliable method for molecular sexing is yet to be developed. Sexual dimorphism is present in this species, as males grow larger than females, but these traits develop nearing sexual maturation. With the aid of genetic markers, the sex of juveniles can be identified, allowing breeders to determine sex early. In poikilothermic vertebrates, the sex-determining regions are less conserved than in warm-blooded animals, so different loci may often be responsible for sex-determination in these taxa. Even closely related species may have different sex-determination systems, often making sex markers species-specific. Our aim was to develop an inexpensive and easy-to-use PCR-based marker set that enables the molecular sexing of the African bullfrog, without the need for invasive sample collection. For the development of such markers, we used the African bullfrog genome available in the NCBI database. By aligning the sex chromosomes, we identified 168 potentially sex-linked sequences which served as the basis for marker design. We designed primers for 25 loci that contained insertion/deletion polymorphism of appropriate size. During testing, we found that four of these loci were suitable for identifying genetic sex. PCR products were sequenced to confirm their alignment with the reference genome. Samples were collected as secondary usage. We conducted tests using DNA samples from muscle tissue and blood, from 26 individuals of known sex (14 male, 12 female). Muscle tissue was taken from juveniles, while blood samples were collected from mature individuals. The sex of the individuals was identified via morphological traits and histology. The genetic sex determined using our markers matched the previously established phenotypic sex, with no discrepancies observed in the sequenced amplicons aligned to the reference genome. We can conclude that the developed markers show 100% sex linkage in the African bullfrog.

A PI3K(III)-komplex és a Hsc70-4 kapcsolatának vizsgálata *Drosophila* nefrocitákban

Balogh Virág (1)*, Nagy Anikó (1)*, Boda Attila (1), Hargitai Dávid (1), Horváth Enikő (1), Simon-Vecsei Zsófia (1), Juhász Gábor (1), Lőrincz Péter (1)

(1) ELTE TTK, Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, MTA-ELTE Lendület Vezikuláris Transzport Kutatócsoport, (2) Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet, Lizoszómális degradáció kutatócsoport
*megosztott első szerzők

✉ balogh.virag1@gmail.com

Autofágiának nevezzük azt az eukariótákban evolúciósan konzervált katabolikus folyamatot, amelynek során a lizoszómák, vagy kései endoszómák -növények és gombák esetén a vakuólumok- lebontják a már nem szükséges, vagy hibás fehérjéket, organellumokat. Az endoszómális mikroautofágia (eMI) az autofágia egy olyan típusa, amely során kései endoszómák endoszómális betüremkedéssel felveszik a lebontásra szánt anyagot, majd lizoszómává érve lebontják azt. Ez történhet nemszelektív és KFERQ- szelektív módon is. Mindkét folyamat során a lebontásra szánt cargo a Hsc70-4 chaperonfehérje és az ESCRT-komplexek közreműködésével jut az endoszómális felszínhez, és kerül az endoszóma lumenébe. Kutatásunk célja az eMI szabályozás hátterének felderítése, amely egyelőre igen kevésbé ismert folyamat. Kísérleteinket *Drosophila melanogaster* garland nefrocita sejteken végeztük. Megvizsgáltuk többek közt az endoszómális membrán identitását is meghatározó foszfatidilinozitolok foszforilálását végző kináz-komplex, a PI3K(III)-tagok, a klatrin és a Hsc70-4 fehérje hiányának hatását az endolizoszómális rendszerre. Azt tapasztaltuk, hogy a Hsc70-4 és PI3K(III) hiányában is felborul a lizoszómális lebontás hatékonysága, az endolizoszómális rendszer rendezettsége, és a klatrin az endoszómákon ragad. Mindebből arra következtethetünk, hogy ezen fehérjék szoros kapcsolatban állhatnak az eMI szabályozását illetően.

Investigation of the relationship between PI3K(III) complex and Hsc70-4 in *Drosophila* nephrocytes

Autophagy is an evolutionarily conserved catabolic process in eukaryotes, wherein lysosomes (or vacuoles in plants and fungi) degrade defective or unnecessary proteins and organelles. Endosomal microautophagy (eMI) is a specialized form of autophagy in which late endosomes engulf material for degradation through endosomal insertion, followed by maturation into lysosomes. This process can occur in both non-selective and KFERQ-selective manners. In both, the cargo is transported to the endosomal surface and into the lumen by the Hsc70-4 chaperone protein and ESCRT complexes. Despite its importance, the regulation of eMI remains poorly understood. Our study aims to investigate the molecular mechanisms governing eMI, using *Drosophila melanogaster* garland nephrocytes as a model. Specifically, we examined the impact of the absence of key proteins, including members of the phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K(III)) complex, clathrin, and Hsc70-4, on the endolysosomal system and endosomal membrane identity. Our results show that the absence of Hsc70-4 and PI3K(III) disrupts lysosomal degradation efficiency and the overall organization of the endolysosomal system, with clathrin being trapped on endosomes. These findings suggest a close functional relationship between these proteins in the regulation of eMI.

Hogyan vigyáz a PCNA a genom stabilitására?

Bálint Éva, Tóth Róbert, Halmai Miklós, Györfy Zsuzsanna, Unk Ildikó

HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet, Szeged, Magyarország

✉ balint.eva@brc.hu

A PCNA molekula (Proliferating cell nuclear antigen), a DNS polimerázok “bilincse”, központi szerepet játszik a DNS megkettőződése során. A PCNA kör alakú homotrimer molekula, ami körbe veszi a DNS-t és a hozzá kötődő DNS polimerázokat kihorgonyozza a DNS-hez, ezáltal serkenti azok processzivitását és szintetikus aktivitását. Továbbá a PCNA kölcsönhatásba lép a repliszóma több tagjával, és összehangolja a DNS metabolizmus számos folyamatában, úgy, mint DNS hibajavításban, kromatin összeszerelésben és sejtciklus szabályozásban résztvevő fehérjék tevékenységét. A PCNA szabályozó szerepét poszttranszlációs módosításai befolyásolják. Szabályos DNS szintézis alatt a PCNA 164. lizinje (K164) SUMO-módosított. Ez megakadályozza a homológ rekombinációt, ami genom-átrendeződésekhez vezethet. Amikor a replikáció elakad egy DNS elváltozásnál, DNS károsodást toleráló (DDT) mechanizmusok kapcsolnak be, amelyek nem javítják ki a hibákat, csak lehetővé teszik a replikációs villa továbbhaladását. Ezeket a DDT útvonalakat a PCNA ugyanazon a lizinen (K164) történő mono-, illetve poli-ubikvitilációja aktiválja. Míg a legtöbb ismert kölcsönható felszín a PCNA külső oldala tartalmazza, mi a gyűrű belső oldalán található L154A mutációt tanulmányoztuk. Azt találtuk, hogy a PCNA L154A mutáns törzs nagyon érzékeny DNS károsító és replikációt gátló anyagokra. Kísérleteink felfedték, hogy az L154 aminosav szükséges mind a sumoilációhoz mind az ubikvitilációhoz, tehát a DDT mechanizmusok nem működnek a mutánsban. Továbbá kimutattuk, hogy mutációt hordozó törzsnek megnövekedett a mutációs rátája, amiért a replikációs komplex felelős. Ez arra utal, hogy az L154 szükséges a replikatív polimerázzal való stabil kapcsolathoz. Összefoglalva, a PCNA L154 aminosavának elengedhetetlen szerepe van a stabil replikáció fenntartásában és a DNS hibatolerancia elősegítésében, ami a PCNA központi csatornájának egy új koordináló szerepére mutat rá.

How does PCNA contribute to genome stability?

Proliferating cell nuclear antigen (PCNA), the sliding clamp of DNA polymerases, has a central role during DNA replication. PCNA is a homotrimer, ring-shaped molecule that encircles DNA and stimulates the processivity and synthetic activity of several DNA polymerases by tethering them to the DNA. Furthermore, PCNA interacts with other members of the replisome, and it coordinates the activities of proteins participating in numerous processes of DNA metabolism, such as DNA repair, cell-cycle control and chromatin assembly. The functions of PCNA are affected by its posttranslational modifications. During normal replication, the lysine164 (K164) of PCNA is modified by sumoylation. This prevents unscheduled homologous recombination that could lead to genomic rearrangements. When replication stalls at a DNA lesion, DNA damage tolerance (DDT) mechanisms come into play, which do not repair the damage, but enable the rescue of the replication fork. These DDT pathways are initiated by PCNA mono- or polyubiquitylation on the same lysine (K164). While the outer side of PCNA comprises most of the known interacting surfaces, we have investigated the L154A mutation located at the inner side of the ring. We found that the strain carrying the PCNA L154A mutation is very sensitive to DNA damaging and replication inhibitory agents. Our results revealed that the L154 amino acid is required for both sumoylation and ubiquitylation of PCNA, thus the DDT mechanisms do not work in the mutant. Furthermore, we showed that its absence increases the mutation burden of the cell due to faulty replication, suggesting that L154 is necessary for stable interaction with the replicative polymerase. In summary, the essential role of the L154 of PCNA in maintaining stable replication and promoting DDT points to a novel coordinating function of the central channel of PCNA.

A bursa Fabricii szekréciós dendritikus sejtjeinek karakterizálása új monoklonális ellenanyagokkal

Bogya Stefánia Zsófia, Szőcs Emőke, Soós Ádám, Kaczur Bettina, Nagy Nándor

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

✉ zsofi.bogya2003@gmail.com

A bursa Fabricii (BF) madarakra jellemző primer nyirokszerv, ami nélkülözhetetlen szerepet játszik a B-limfociták differenciálódásában. A BF dió nagyságú 10-12 redőkből álló szerv, lumene a kloáka üregével kommunikál. A redőket limfoid folliculusok alkotják, amelyek szövettanilag jól elkülöníthető mezoderális kéregállományból és ektoderális eredetű velőállományból állnak. A velőállományban található retikuláris hámsejtek és szekréciós dendritikus sejtek (BSDC) hozzájárulnak a bursa specifikus mikrokörnyezethez, amely kulcsszerepet tölt be a B-limfocita prekursorokérésében. A támasztó szerepet betöltő hámsejtekkel ellentétben a BSDC-k ontogenezise és immuncitokémia tulajdonsága csak részben ismert. A felnőtt csirke bursa Fabricii folliculusokat alkotó lymphoid és myeloid sejtek karakterizálása immuncitokémiai módszerekkel. A bursa szekréciós dendritikus sejtek jellemzése membránfehérjéket felismerő új monoklonális ellenanyagokkal. BF izolálása embryo-ból (n=9) és felnőtt állatból (n=12), szövet fixálás, zselatinos beágyazás, kettős immuncitokémia, fluoreszcens-, konfokális-, elektronmikroszkópia, in vitro sejtenyésztés. Immuncitokémiai módszerekkel olyan markereket kerestünk, amelyekkel megbízhatóan azonosítani lehet a BSDC-ket. Kimutattuk, hogy az E-cadherin+ hámsejtek, chB6+ B limfociták és TIM4+ makrofágok mellett, a CSF1R szelektíven jelöli a BSDC-ket embryonális és felnőtt BF-ben. Kettős immunfluoreszcens festéssel igazoltuk, hogy a CSF1R+ BSDC-k CD11d-t, p75-neurotrophin receptort és alphaVbeta3 integrint expresszálnak. Ezeket a felszíni molekulákat korábban még nem írták le madár dendritikus sejteken. A BSDC specifikus membránmolekulák azonosítása lehetőséget nyújt a sejtek fluoreszcens sejtszorterrel történő hatékony izolálására, amely elengedhetetlenül szükséges a dendritikus sejtek molekuláris karakterizálásához és in vitro tenyésztéséhez.

Characterization of the secretory dendritic cells of the bursa of Fabricius using novel monoclonal antibodies

The bursa of Fabricius (BF) is a primary lymphoid organ unique to birds, playing an essential role in B lymphocyte differentiation. The BF is a walnut-sized organ composed of 10–12 folds, with its lumen communicating with the cloacal cavity. These folds contain lymphoid follicles, which are histologically distinguishable into a mesodermal cortex and an ectodermal medulla. The medulla harbors reticular epithelial cells and secretory dendritic cells (BSDCs), which create a bursa-specific microenvironment crucial for B-lymphocyte precursor maturation. Unlike the supporting epithelial cells, the ontogeny and immunocytochemical properties of BSDCs are only partially understood. To characterize the lymphoid and myeloid cells composing the follicles of the adult chicken BF using immunocytochemical methods. To characterize the secretory dendritic cells of the bursa using novel monoclonal antibodies recognizing membrane proteins. BF isolation from embryos (n=9) and adult animals (n=12), tissue fixation, gelatin embedding, dual immunocytochemistry, fluorescence, confocal, and electron microscopy, as well as in vitro cell culture. Using immunocytochemical methods, we searched for markers that reliably identify BSDCs. We demonstrated that, in addition to E-cadherin+ epithelial cells, chB6+ B lymphocytes, and TIM4+ macrophages, CSF1R selectively labels BSDCs in both embryonic and adult BF. Dual immunofluorescence staining confirmed that CSF1R+ BSDCs express CD11d, p75-neurotrophin receptor, and alphaVbeta3 integrin. These surface molecules have not been previously published on avian dendritic cells. The identification of BSDC-specific membrane molecules enables the efficient isolation of these cells using fluorescent cell sorting, essential for their molecular characterization and in vitro culture.

Flg22-indukálta védekezési válaszok szövet- és sejtszintű vizsgálata paradicsom növényekben

Czékus Zalán (1), Kukri András (1,2), Martics Atina (1,2), Pollák Boglárka (1), Molnár Árpád (1), Ördög Attila (1), Váradi Györgyi (3), Galgóczy László (4), Papp Rebeka (2,4), Tóth Liliána (4), Kocsis Katalin Ágnes (5), Faragó Nóra (6), Bódi Nikolett (5), Bagyánszki Mária (5), Szalai Gabriella (7), Hamow Kamirán Áron (7), Poór Péter (1)

(1) SZTE TTIK, Növénybiológiai Tanszék, (2) SZTE TTIK, Biológia Doktori Iskola, (3) SZTE ÁOK, Orvosi Vegytani Intézet, (4) SZTE TTIK, Biotechnológiai Tanszék, (5) SZTE TTIK, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, (6) Avidin Kft, (7) HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont

✉ czekus.zalan@szte.hu

A flagellin22 (flg22) egy jól ismert bakteriális elicitor, azonban szisztémikus, valamint szövet- és sejttípus-specifikus hatásai a növényekben kevésbé ismertek. Eredményeink alapján a flg22 gyors és hosszan tartó lokális és szisztémikus sztómazáródást indukál a paradicsom növények levelében, valamint a zárósejtek fotoszintetikus aktivitása a mezofillum sejtekénél érzékenyebb a flg22 kezelésekre. A hosszútávú lokális sztómazáródás során a reaktív oxigénformák (ROS) és a nitrogén-monoxid (NO) szintje szignifikánsan növekedett a sztómákban, míg a gyors szisztémikus sztómazáródás alatt a teljes levélben jelentős ROS- és NO-akkumuláció történt. A flg22 mind a lokális és szisztémikus levelekben etilénfelhalmozódást indukált 1 órával a kezelést követően, míg a jázmonsav és a szalicilsav szintje kizárólag a fényszakasz végén emelkedett meg lokálisan. Az SIERF1 expressziója a flg22 kezeléseket követően 1 és 6 órával növekedett szisztémikusan, míg az SIDEF kifejeződése 6 óra elteltével a lokális és szisztémikus levelekben is szignifikánsan fokozódott, amit a DEF fehérje lokális és szisztémikus felhalmozódása kísért az epidermiszben és a zárósejtekben. Immunhisztokémiai vizsgálatokkal megnövekedett DEF fehérjeakkumuláció volt kimutatható a zárósejtek sejtfalában, sőt, single-cell qPCR analízis segítségével megerősítettük, hogy azok képesek önállóan defenzinek szintézisére. Eredményeink arra utalnak, hogy a gázcserenyílások zárósejtjei mellett, hogy a sztómazáródás révén a növényi immunitás első védelmi vonalaként funkcionálnak, képesek önálló védelem megvalósítására is flg22 érzékelését követően a sztómanyílás közelében történő defenzin akkumuláció révén.

A munka a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) (Pályázati szám: NKFIH FK 124871, FK 138867 és PD 146980), valamint az EKÖP-24-4-613 Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program támogatásával valósult meg.

Investigation of Flg22-induced defence responses at tissue- and cellular-level in tomato plants

Flagellin22 (flg22) is a well-known bacterial elicitor however its systemic as well as tissue- and cell-type-specific effects in plants are less understood. Based on our findings, flg22 triggered rapid and long-lasting local and systemic stomatal closure in the leaves of intact tomato plants and it had stronger effect on the photosynthetic activity of guard cells compared to mesophyll cells. In parallel with long-lasting local stomatal closure, the levels of reactive oxygen species (ROS) and nitric oxide (NO) increased in stomata, while under rapid systemic stomatal closure significant ROS and NO accumulation was observable throughout the entire leaf. Flg22 induced ethylene accumulation in both local and systemic leaves as early as 1 h post-treatment, whereas jasmonic acid and salicylic acid accumulation increased locally only at the late light period of day. In parallel, significant systemic expression of SIERF1 was detected after 1 and 6 h following flg22 treatment. At the same time, the transcript level of SIDEF increased significantly after 6 h in the local and systemic leaves, accompanied with DEF protein accumulation in the epidermis and guard cells both locally and systemically. Interestingly, immunohistochemical analyses revealed increased DEF protein accumulation in the cell wall of guard cells, moreover, single-cell qPCR confirmed their ability to synthesize defensins. These results suggest, that in addition to function as the first line of plant immunity via stomatal closure, guard cells can also protect themselves upon sensing the bacterial elicitor flg22 by accumulating defensins in the cell wall near the stomatal pore. This work was supported by grants from the National Research, Development and Innovation Office of Hungary - NKFIH (Grant No. NKFIH FK 124871, FK 138867 and PD 146980) and EKÖP-24-4-613 University Research Scholarship Program.

Egy új, lizofágiában szerepet játszó gén jellemzése ecetmuslicában

Dénes Dániel (1,2), Jipa András (1), Juhász Gábor (1,3)

(1) Genetika Intézet, HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont; (2) SZTE Biológia Doktori Iskola; (3) Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, ELTE

✉ denesdani00@yahoo.com

A lizoszóma membránjának permeabilizációja vagy felhasadása fokozott sejtes stresszt eredményezhet, amely jelentős szerepet játszhat egyes neurodegeneratív betegségek, fertőzések és daganatos megbetegedések patogenezisében. A lizoszomális membránkárosodás korai fázisában az ESCRT rendszer aktiválásával javító mechanizmusok léphetnek életbe. Azonban súlyosabb membránkárosodás során galektin-függő szelektív makroautofágia, azaz lizofágia útján kerül sor a lizoszóma lebontására. Számos tanulmány igazolta, hogy a humán TECPR1 fehérje részt vesz a lizofágiában, mivel elősegíti az autofagoszóma és a lizoszóma fúzióját, így hozzájárul az autofagoszómák érésehez. Kutatásunk során azonosítottuk a *Drosophila* TECPR1 ortológját, amelynek pontos biokémiai és sejtbiológiai funkciója azonban még feltáratlan. A doménszerkezetük jelentős hasonlóságot mutat, ezért feltételezhető, hogy homológ funkcióval rendelkeznek. Érdekesség, hogy a *Drosophila* lizofágia génben egy galektin-kötő domén is megtalálható, amely kizárólag rovarokban és bizonyos rákfajokban fordul elő, de a humán TECPR1 fehérjében nem található meg. Korábbi mikroszkópos vizsgálataink során GFP-vel jelölt transzgénus konstrukció segítségével kimutattuk, hogy az újonnan azonosított lizofágia gén kolokalizál a sejtmembránnal, valamint pontszerű feldúsulásokat mutat a citoplazmában, amelyek a lizoszómákkal is kolokalizálnak. A gén funkcionális vizsgálatára CRISPR/Cas9 génszerkesztéssel egy mutáns *Drosophila* törzset hoztunk létre, amely egy bázispárnyi deléciót tartalmaz. E mutáció jelentősen csökkenti a törzs életképességét, ami arra utal, hogy az érintett gén alapvető szerepet játszhat a sejtek túlélésében és a lizoszomális homeosztázis fenntartásában.

Characterization of a novel gene involved in lysophagy in the fruit fly

Permeabilisation or rupture of the lysosomal membrane can lead to increased cellular stress, which may play a significant role in the pathogenesis of certain neurodegenerative diseases, infections and cancers. In the early phase of lysosomal membrane damage, repair mechanisms may be triggered by the activation of the ESCRT system. However, in more severe membrane damage, lysosome degradation occurs through galectin-dependent selective macroautophagy, also known as lysophagy. Several studies have demonstrated that the human TECPR1 protein is involved in lysophagy by promoting autophagosome-lysosome fusion, thus contributing to autophagosome maturation. Our research has identified the orthologue of *Drosophila* TECPR1, but its precise biochemical and cell biological function remains to be elucidated. Their domain structure shows considerable similarity, and it is therefore assumed that they have homologous function. Interestingly, the *Drosophila* lysophagy gene also contains a galectin-binding domain, which is exclusively found in insects and certain crustacean species, but it is not present in the human TECPR1 protein. Our previous microscopic studies using a GFP-labeled transgenic construct have shown that the newly identified lysophagy gene colocalizes with the cell membrane and shows punctate accumulations in the cytoplasm that also colocalizes with lysosomes. To investigate the gene function, we generated a mutant *Drosophila* strain containing a base pair deletion by CRISPR/Cas9 gene editing. This mutation significantly reduces the viability of the strain, suggesting that the affected gene may play a crucial role in cell survival and maintenance of lysosomal homeostasis.

**Mikorrhiza gomba hatékonyságának vizsgálata gyógynövények termesztésében
– A Sapientia EMTE kutatócsoportjának eredményei**

Domokos Erzsébet (1), Jakab Martin (1), Albert Csilla (2), Biró-Janka Béla (1), Fazakas Csaba (1), Jakab-Farkas László (3), Mara Gyöngyvér (4), Fodorpataki László (1), Orbán Csongor (2), Bálint János (1), Benedek Klára (1), Balog Adalbert (1)

(1) Sapientia EMTE, Marosvásárhelyi Kar, Kertészmérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei, 2. szám, Marosvásárhely/Koronka, Románia, (2) Sapientia EMTE, Csíkszeredai Kar, Élelmiszertudományi Tanszék, Szabadság tér, 1. szám, Románia, (3) Sapientia EMTE, Marosvásárhelyi Kar, Gépészmérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei, 2. szám, Marosvásárhely/Koronka, Románia, (4) Sapientia EMTE, Csíkszeredai Kar, Biomérnöki Tanszék, Szabadság tér, 1. szám, Románia

✉ domokos.erzsebet@ms.sapientia.ro

A Glomeromycota törzs több mint 320 arbuskuláris mikorrhiza (AM) gombafajt foglal magába, ezek közül azonban csak egy pár faj kapcsolatát vizsgálták különböző gazdanövényekkel. A mutualista- szimbionta kapcsolatban a gomba micéliuma megnöveli a gyökerek felszívó felületét, hatékonyabbá téve a nyers tápanyagfelvételt, különösen a foszforét. Cserébe a gomba szerves tápanyagokhoz (szénhidrátokhoz, vitaminokhoz és aminosavakhoz) jut a növény kéregparenchima sejtjeiben létrejövő kölcsönhatási felületeken (arbuszkulumokon) keresztül. A gomba hatásmechanizmusai közé tartoznak a következő egymással összefüggésben álló folyamatok: a foszfor, a nitrogén és a különböző mikroelemek felvételének fokozása, a biomassa és a mirigyszőrök számának növekedése, továbbá a fitohormonok szintézisében, illetve a génexpresszióban és a bioszintézisben fellépő változások. Az AM gomba hatását kutattuk steril és szabadföldi körülmények között és arra a következtetésre jutottunk, hogy a talaj mikrobiomja nagymértékben befolyásolhatja az AM gomba által gyakorolt hatást a növény növekedési paramétereire és hatóanyagaira.

**Investigation of the effectiveness of mycorrhizal fungi in the cultivation of medicinal plants
- results of the Sapientia EMTE Research Group, Romania**

The Phylum Glomeromycota includes more than 320 species of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi, but only a few of these species have been studied in their relationships with different host plants. In the mutualistic-symbiont relationship, the mycelium of the fungus increases the absorptive surface of the roots, making the raw nutrient uptake, especially phosphorus, more efficient. In return, the fungus obtains organic nutrients (carbohydrates, vitamins and amino acids) through the interaction surfaces (arbuscules) formed in the plant's cortical parenchyma cells. The following interrelated processes can be included among the mechanisms of action of the fungus: increased absorption of phosphorus, nitrogen and various microelements, increased biomass and glandular hairs, changes in the synthesis of phytohormones, and changes in gene expression and biosynthesis. The effectiveness of the AM fungus was investigated under sterile and field conditions. The soil microbiome can significantly influence the effect of AM fungi on plant growth parameters and active ingredients.

A Bardet-Biedl szindróma *Drosophila* modelljeinek előállítása és elsődleges jellemzése

Farkas Katalin (1), Kapusi Kinga (1), Szabó Alfréd (1), Szentés Sarolta (1),
David M. Glover (2), Kovács Levente (1)

(1) Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem,
(2) Biológia és Biomérnöki Intézet, California Institute of Technology

✉ fkatalin214@gmail.com

A Bardet-Biedl szindróma egy recesszív autoszómális örökletes rendellenesség. Leggyakrabban a BBSzoma nevű fehérjekomplex alegységeinek mutációi vezethetnek a Bardet-Biedl-szindrómához, emellett viszont a komplex összeszerelését segítő dajkafehérjék, más csillókban található fehérjék elváltozása is okozhatja. Ez a rendellenesség retina degenerációval, obezitással, polidaktiliával, struktúrális és funkcionális vese abnormalitással és tanulási nehézségekkel jár. A BBSzoma leggyakrabban emlegetett szerepei közé tartozik a csillókban történő fehérjék transzportjának szabályozása, de ezen felül egyes kísérletek arra utalnak, hogy a csillóktól független funkciói is vannak. Ezeket a csillóktól független funkciókat jól vizsgálhatjuk a *Drosophila melanogaster* modellszervezetben, mivel ebben az organizmusban csak bizonyos jól körülhatárolható sejtek rendelkeznek csillóval, szemben például az emberi sejtekkel, amelyek szinte mindenike tartalmaz csillókat. Előadásomban bemutatom, hogy mi a fejlődéstani és fiziológiai következménye az egyes BBSzoma alegységek mutációinak, amelyeket a CRISPR/Cas9 módszer segítségével állítottunk elő *Drosophilában*. Ismertetem azokat az eredményeinket, amelyek egyes mutáns kombinációkkal kaptunk a hímek fertilitásának vonatkozásában.

Generation and primary characterisation of *Drosophila* models on Bardet-Biedl syndrome

Bardet-Biedl syndrome is an autosomal recessive inherited disorder. It is most commonly caused by mutations in the subunits of the BBSome protein complex, but abnormalities in chaperone proteins that assist in the assembly of the complex, as well as other proteins found in cilia, can also lead to the syndrome. This disorder is characterized by retinal degeneration, obesity, polydactyly, structural and functional kidney abnormalities, and learning difficulties. One of the primary roles of the BBSome is regulating protein transport within cilia. However, some experiments suggest that it may also have cilia-independent functions. These cilia-independent functions can be effectively studied in the model organism *Drosophila melanogaster*, since in this organism, only specific, well-defined cells possess cilia, in contrast to human cells, which almost all contain cilia. In my presentation, I will discuss the developmental and physiological consequences of mutations in various BBSome subunits, which we generated in *Drosophila* using the CRISPR/Cas9 method. I will also present our findings regarding male fertility based on different mutant combinations.

A lizoszóma heterogenitás eredetének és funkcionális jelentőségének feltárása humán sejtekben

Feil-Böröcsök Dalma (1), Laczkó-Dobos Hajnalka (1), Daniela Evdokimova (1,2), Juhász Gábor (3)

(1) Institute of Genetics, HUN-REN Biological Research Centre, Szeged, Hungary, (2) Doctoral School of Biology, University of Szeged, Szeged, Hungary, (3) Department of Anatomy, Cell and Developmental Biology, Eötvös Loránd University Budapest, Hungary

✉ dalma36@gmail.com

Az eukarióta sejtek megfelelő működéséhez a felépítő és lebontó útvonalak egyensúlyára van szükség, mely az organellumok közötti vezikuláris transzportfolyamatok segítségével valósul meg. A lebontó folyamatok központjában a savas pH-val rendelkező, emésztő enzimeket tartalmazó lizoszómák állnak, melyek a különböző vezikuláris útvonalakból érkező anyagok lebontásáért felelősek. A lebontandó anyagok érkezhettek a sejten kívülről, illetve lehetnek a sejt saját anyagai is. Előbbi esetben endocitózisról, utóbbiban pedig autofágiáról beszélünk. Származásuktól függetlenül a lizoszómális lebontás végtermékei a felépítő folyamatok építőköveiként hasznosulnak újra. A lebontás sebessége (más néven fluxusa) függ a vezikulák biogenezisétől, motilitásától, a lizoszómális fúzió létrejöttétől és végül a lizoszómák lebontó képességétől. Az autofágia során ezen lépések mindegyike sebességkorlátozóvá válhat, és hibáik következtében különböző megbetegedések alakulnak ki, mint például a neurodegeneráció. A lizoszómák kritikus szerepe ellenére tevékenységük szabályozása, valamint kifejezetten állati és emberi sejtekben fellépő elképesztő heterogenitásuk funkcionális következményei többnyire ismeretlenek. Ennek a diverzitásnak a kialakulását és funkcionális jelentőségét vizsgáljuk az autofág degradáció szempontjából élő képalkotás segítségével. Meghatározzuk, hogy a lizoszómák elhelyezkedése, mérete, pH-ja és lebontó kapacitása hogyan befolyásolja az egyes fúziós eseményeket, illetve a bekövetkező vezikulafúziók hogyan hatnak vissza ezekre a paraméterekre.

Explore the origin and functional significance of lysosome heterogeneity in human cells

Lysosomes are responsible for the breakdown and recycling of cargo delivered from the cytoplasm by autophagy or from the plasma membrane and outside of cells via endocytosis or phagocytosis. Cargo is usually transported by vesicles: autophagosomes and endosomes or phagosomes, respectively. The rate of breakdown depends on vesicle biogenesis, motility, lysosomal fusion, and finally the degradation capacity of lysosomes. Each of these steps during autophagy can become rate-limiting and their defects are known to cause diverse diseases including neurodegeneration. Despite the critical role of lysosomes, regulation of their activity and the functional consequences of their astonishing heterogeneity arising specifically in animal and human cells are mostly unknown. Therefore, we set out to investigate the extraordinary heterogeneity of lysosomes using live imaging. We investigate the development of this diversity and its functional significance for autophagic degradation. We determine how the location, size, pH and degradation capacity of lysosomes influence individual fusion events, and how the subsequent vesicle fusions affect these parameters.

A nem-centroszomális MTOC autofágiában betöltött szerepe

Fürstenhoffer Fanni, Dr. Boda Attila, Balázs Villő, Dr. Lőrincz Péter

MTA-ELTE Lendület Vezikuláris Transzport Kutatócsoport, ELTE TTK, Biológia Intézet

✉ furstenhofferfanni@gmail.com

A mikrotubulus-organizálást két nagy kategóriába sorolhatjuk: centroszóma általi, vagy nem centroszomális mikrotubulus-nukleálás. A centroszomális MTOC-ra a mikrotubulusok radiális szervezése jellemző, míg az ncMTOC a mikrotubuláris vázat akár parallel vagy antiparallel módon is szervezheti. A mikrotubulus-organizáló központ típusa és funkciója függ a sejt típusától, differenciációjától és a sejtciklustól. Az ncMTOC komponenseinek működése az MTOC-ot alkotó fehérjékhez képest még kevésbé ismert. Az ncMTOC-nak kell olyan fehérjéket tartalmaznia, melyek képesek kölcsönhatni a mikrotubulusok mínuszvégeivel, illetve olyan adaptereket, amelyek képesek ezeket a megfelelő szubcelluláris helyhez pozicionálni, illetve rögzíteni.

Kutatásunk célja az ncMTOC komponenseinek karakterizálása, ezek szerepének vizsgálata az autofág organellumok pozicionálásában és a lebontásban. Kísérleteinket az ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) lárvális zsírtest-sejtjein végezzük. Megvizsgáltuk, hogy az egyes komponensek hogyan vesznek részt az ncMTOC működésében és ezáltal az autofág struktúrák pozicionálásában. Az autofágia jelentőségét mutatja, hogy számos súlyos kórképpel kapcsolatba hozták, például a rákkal, neurodegeneratív betegségekkel, mikrobiális fertőzésekkel, illetve az öregedéssel. Ezáltal az autofágia mechanizmusának pontosabb megismerése jelentős érdeklődésre tarthat számot.

The role of non-centrosomal MTOC in autophagy

Microtubule organization can be classified into two major categories: centrosomal- and non-centrosomal microtubule nucleation. Centrosomal microtubule-organizing centers (MTOC) typically arrange microtubules in a radial pattern, whereas non-centrosomal MTOC (ncMTOC) can also organize the microtubular network in parallel or antiparallel orientations. The type and function of an MTOC depends on the cell type, its differentiation state, and the cell cycle phase. However, the molecular mechanisms underlying the function of ncMTOC components remain less understood compared to those of centrosomal MTOC. For an ncMTOC to function, it must contain proteins capable of interacting with microtubule minus-ends, as well as adaptor proteins that facilitate their positioning and anchoring at specific subcellular locations. Our research aims to characterize the components of ncMTOC and investigate their roles in the positioning and degradation of autophagic organelles. We conduct our experiments in larval fat body cells of *Drosophila melanogaster*. We have examined how specific components contribute to ncMTOC function and, consequently, to the spatial organization of autophagic structures. The significance of autophagy is highlighted by its association with several severe pathological conditions, including cancer, neurodegenerative diseases, microbial infections, and aging. Therefore, a deeper understanding of the mechanisms governing autophagy is of considerable scientific and medical interest.

**Az sCR1-3 fehérje periplazmatikus expressziója és oldhatóságának optimalizálása
Escherichia coli-ban**

Horváth Mátyás, Dávid Dóra, Zoltán Lohinai

Semmelweis Egyetem, Budapest

✉ matyiest@gmail.com

A komplement rendszer szabályozása kulcsszerepet játszik számos gyulladásos és autoimmun betegség lefolyásában. Az sCR1-3 egy humán komplement receptor 1-ből (CR1) származó, rövidített, oldható fragmentum, amely megőrzi a C3b és C4b komponensekhez való kötődési képességét, így gátolni tudja a komplement aktivációt. Munkám célja az sCR1-3 fehérje stabil és oldható formában történő expressziója volt *Escherichia coli*-ban, a periplazmába irányítva az OmpA szignálpeptid segítségével. A fehérje detektálását és tisztítását C-terminális His-tag tette lehetővé. Az expressziós rendszer optimalizálása során két plazmid alapú megközelítést alkalmaztam: az sCR1-3 konstrukciót pBAD33 vektorban helyeztem el, míg a Skp periplazmatikus chaperon kódját pET28a(+) plazmidba klónoztam. A koexpresszió és alacsony hőmérsékletű indukció jelentősen javította a fehérje oldhatóságát és hozamát. Az eredmények alapján az *E. coli* periplazmás expressziós rendszere alkalmas lehet biológiailag aktív komplement-inhibitorok előállítására.

Periplasmic expression and solubility optimization of the sCR1-3 protein in *Escherichia coli*

Regulation of the complement system is crucial in the pathogenesis of various inflammatory and autoimmune diseases. sCR1-3 is a soluble fragment derived from the human Complement Receptor 1 (CR1), retaining its binding capacity to C3b and C4b, thereby functioning as a complement inhibitor. The aim of this study was to achieve stable and soluble expression of the sCR1-3 protein in *Escherichia coli* by targeting it to the periplasm via an OmpA signal peptide. The construct included a C-terminal His-tag for detection and purification. Two-plasmid expression was employed: the sCR1-3 fusion was cloned into the pBAD33 vector, while the periplasmic chaperone Skp was expressed from pET28a(+). Co-expression and low-temperature induction significantly improved solubility and yield. These results demonstrate that the *E. coli* periplasmic expression system is a viable platform for producing biologically active complement inhibitors.

Cianobakteriális osztódás vizsgálata proteinszármazékkal

Jánosi Orsolya (1), Deeb Dima (1,2), Sarolta Nagypáti (1,2), László Szilák (3), Bettina Ughy (1)

(1) HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológiai Intézet, Szeged, Magyarország, (2) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Biológia Doktori Iskola, Szeged, Magyarország, (3) Szilák Labor Kft, Szeged, Magyarország

✉ janosi.orsika@gmail.com

A sejtosztódás az élő szervezetek egyik legfontosabb folyamata. A bakteriális sejtosztódást évszázadok óta intenzíven tanulmányozzák, de számos alapvető kérdés a mai napig megválaszolatlan. A baktériumok biotechnológiai felhasználása, valamint újabb antibiotikumok igénye miatt kiemelten fontos a bakteriális osztódás tanulmányozása. A bakteriális osztódás egyik kulcs fehérjéje az FtsZ protein, mely az osztódási gyűrű vázát képezi. Választott kísérleti modellünk a *Synechococcus elongatus* sp. PCC 7942 cianobaktérium. A cianobaktériumok vizsgálata fontos a biotechnológiai alkalmazásuk miatt, valamint a növények kloroplasztiszainak ősei. Célunk volt az osztódási gyűrű vizsgálata cianobakteriális sejtekben. Ennek érdekében létrehoztunk olyan konstrukciót, melyben az FtsZ fehérjét összekapcsoltuk GFP riporter fehérjével az ftsZ saját promóterének kontrolja alatt és beépítettük a genom egy neutrális részére.. A létrehozott mutáns sejteket nagyon eltérő sejt méret jellemezte, valamint a normálistól eltérő FtsZ polimerizáció volt megfigyelhető. Feltehetően a megnövekedett FtsZ mennyiség áll a jelenségek hátterében, mivel a sejtekben az endogén ftsZ gén is aktív. Így azonban az FtsZ mind a két génről (ftsZ és ftsZ-gfp) átíródik és a teljes mennyiség eltérhet a vad típustól képest. A vad típusú gén inaktiválásával próbáltuk lecsökkenteni a fehérje mennyiségét. A létrehozott mutáns sejtek normális osztódást és szeptum lokalizációt mutattak. Ugyanakkor kimutattuk, hogy az életképes sejtekben nem lehetett teljesen lecsökkenteni az endogén FtsZ mennyiséget, ami arra utalhat, hogy a vad típusú FtsZ jelenléte szükséges a normális osztódáshoz. Feltehetően a GFP jelenléte befolyásolta az FtsZ C-terminális részének szerepét. Ugyanakkor mivel az FtsZ jelenléte a riporter fehérjének köszönhetően mikroszkóppal detektálható, így a mutáns lehetővé teszi az osztódási folyamatok nyomon követését.

Cyanobacterial division assay with protein derivatives

Cell division is one of the most essential processes in living organisms. Bacterial cell division has been intensively studied for decades, but many fundamental questions remain unanswered. Due to the biotechnological use of bacteria and the need for new antibiotics, the study of bacterial division is of paramount importance. One of the key proteins in bacterial division is the FtsZ protein, which forms the skeleton of the division ring. Our chosen experimental model is the cyanobacterium *Synechococcus elongatus* sp. PCC 7942. The investigation of cyanobacterial division is important because of their biotechnological applications, as well as because they are the ancestors of plant chloroplasts. Our goal was to study the division ring in cyanobacterial cells. To this end, we created a construct in which the FtsZ protein was linked to the GFP reporter protein under the control of the ftsZ promoter and which can be integrated into a neutral part of the genome. The mutant cells showed very different cell sizes and abnormal FtsZ polymerization. Presumably, the increased FtsZ amount is behind these phenomena, since the endogenous ftsZ gene is also active in the cells. Thus, FtsZ is transcribed from both genes (ftsZ and ftsZ-gfp) and the total amount may differ compared to the wild type. We tried to reduce the amount of the protein by inactivating the wild type gene. The resulted mutant cells showed normal division and septal localization. However, we showed that the endogenous FtsZ amount could not be completely reduced in viable cells, which may indicate that the presence of wild type FtsZ is necessary for normal division. Presumably, the presence of GFP influenced the role of the C-terminal part of FtsZ. However, since the presence of FtsZ can be detected microscopically thanks to the reporter protein, the mutant allows us to monitor the division processes.

Egy új ER-fágia receptor jellemzése *Drosophilában*

Jipa András (1), Béres Bence (1), Dénes Dániel (1), Maruzs Tamás (1), Fehérné Juhász Erzsébet (1), Gry Evjen (3), Trond Lamark (3), Terje Johansen (3), Juhász Gábor (1,2)

(1) Institute of Genetics, HUN-REN BRC, Szeged, Hungary, (2) Department of Anatomy, Cell and Developmental Biology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary, (3) Autophagy Research Group, Department of Medical Biology, University of Tromsø-The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

✉ jipaandras@gmail.com

Az ER-fágia (endoplazmatikus retikulum-fágia) az autofágia egy szelektív formája, amely az endoplazmatikus retikulum (ER) meghatározott részeit irányítja lizoszomális vagy vakuoláris lebontásra az ER homeosztázisának fenntartása érdekében. Ez a folyamat létfontosságú a sejtek minőségellenőrzése szempontjából, különösen ER-stressz esetén, amikor a felesleges vagy károsodott ER-komponenseket el kell távolítani. Az ER-fágiát specifikus ER-fágia receptorok közvetítik, amelyek kölcsönhatásba lépnek az autofágiás gépezet elemeivel, különösen az Atg8 fehérjével, hogy elősegítsék az ER-fragmentumok szeparációját és lebontását. A receptorjelölt fehérjét *in vitro* transzkripcióval és transzlációval állítottuk elő, majd ³⁵S-metioninnal jelöltük. Ezzel párhuzamosan GST-jelölt Atg8a fehérjét expresszáltunk bakteriális rendszerben, amelyet szefaróz gyöngyökön immobilizáltunk. Végül pull-down kísérleteket végeztünk az előállított receptorjelölt és az Atg8a-val konjugált gyöngyök felhasználásával. Ezek a kísérletek igazolták, hogy a receptorjelölt erősen kötődik az Atg8a fehérjéhez, alátámasztva a kiindulási hipotézisünket. Emellett több mutáns variánst is expresszáltunk, amelyek kimutatták, hogy a receptor az Atg8a fehérjével egy C-terminális LIR motívumon keresztül lép kölcsönhatásba, míg az Atg8a a receptort LDS motívumán keresztül köti. Eredményeinket *in vivo* mikroszkópos vizsgálatokkal is megerősítettük.

A kutatást az NKFIH [PD145868] és az EMBO Scientific Exchange Grant 11046 támogatta.

Characterization of a novel ER-phagy receptor in *Drosophila*

ER-phagy (Endoplasmic Reticulum-phagy) is a selective form of autophagy that targets portions of the endoplasmic reticulum (ER) for lysosomal or vacuolar degradation to maintain ER homeostasis. This process is crucial for cellular quality control, especially under conditions of ER stress, where excess or damaged ER components must be removed. ER-phagy is mediated by specific ER-phagy receptors that interact with the autophagic machinery, especially Atg8 proteins, to facilitate the sequestration and degradation of ER fragments. We synthesized the receptor candidate using *in vitro* transcription and translation, labeling it with ³⁵S-methionine. In parallel, we expressed a GST-tagged Atg8a protein in a bacterial protein expression system and immobilized it on sepharose beads. Finally, pull-down experiments were performed using the freshly synthesized receptor and Atg8a-conjugated beads. These experiments demonstrated that the receptor candidate strongly binds to the Atg8a protein, confirming our hypothesis. Additionally, we expressed several mutant variants, which revealed that the receptor interacts with Atg8a via a C-terminal LIR motif, while Atg8a engages the receptor through its LDS motif. These findings were further validated *in vivo* using microscopy. Funding by NKFIH[PD145868] grant and EMBO Scientific Exchange Grant 11046.

Ősivarsejtek nyomában: egy új monoklonális ősivarsejtmarker karakterizálása

Kaczur Bettina, Pecsénye-Fejszák Nóra, Halasy Viktória, Szócs Emőke, Nagy Nándor

Őssejt és Kísérletes Embriológia Laboratórium, Semmelweis Egyetem, Budapest

✉ bettina.kaczur@gmail.com

Az ősivarsejtek (primordiális ivarsejtek, PGC-k) a csírasejtvonal korai prekursorai, amelyek alapvető szerepet játszanak az ivarsejtek kialakulásában és a genetikai információ továbbörökítésében. A PGC-k pontos azonosítása és vizsgálata elengedhetetlen a fejlődésbiológia, génmegőrzés és reprodukciós kutatások szempontjából. Tudományos diákkörös munkám célja egy új egér-monoklonális ellenanyag (klón név: 30B6) karakterizálása, amelyet eredetileg B-sejtek jelölésére fejlesztett kutatócsoportunk. Előzetes immuncitokémiai jelölések során felismertük, hogy az ellenanyag nemcsak a csirke embrió bursa Fabricii telepében található korai B-sejteket jelöli, hanem a PGC-ket is specifikusan felismeri. A PGC-k megbízható elkülönítése madarakban csak többféle ellenanyag kombinációjával lehetséges, mivel egyik sem jelöli egységesen a különböző fejlettségű PGC csoportokat. Hipotézisünk szerint a 30B6 ellenanyag érzékenyebb és specifikusabb marker a PGC-k kimutatására, mint a jelenleg elérhető markerek, és szélesebb körben alkalmazható különböző fajokban és fejlődési stádiumokban. Immunhisztokémiai és immunfluoreszcens festési módszerekkel vizsgáltuk a különböző fejlődési stádiumú csirkeembriók és nyirokszerveik ellenanyag kötődési jellemzőit és specificitását. Eredményeink azt mutatják, hogy a 30B6 ellenanyag már korai stádiumban, specifikusan jelöli a PGC-ket madarakban, az egy napos embrió csírafélhold régiójában intenzív immunreaktivitást mutat. A 30B6 szebben jelöli a gonádtelopekben található PGC-ket, mint a kereskedelembe használt markerek. Továbbá, a 30B6 felismeri a bélhámot borító kehelysejteket madarakban, emlősökben és hüllőkben, ami alátámasztja széleskörű specificitását. A 30B6 monoklonális ellenanyag egy új, sokoldalú ellenanyagnak bizonyult, amely elősegítheti a PGC-k pontosabb azonosítását és hozzájárulhat az ősivarsejtek hatékonyabb izolálásához, embrionális fejlődésük pontosabb megértéséhez.

Tracing primordial germ cells: characterization of a novel monoclonal germ cell marker

Primordial germ cells (PGCs) are the precursors of the germ cell lineage, playing a crucial role in gametogenesis and the transmission of genetic information. The precise identification and characterization of PGCs are essential for developmental biology, germline preservation, and reproductive research. The aim of my scientific student research is to characterize a novel mouse monoclonal antibody (clone name: 30B6), originally developed by our research group for labeling B cells. Preliminary immunocytochemical labeling revealed that this antibody not only marks early B cells in the bursa Fabricii of chicken embryos but also specifically recognizes PGCs. In avian species, the reliable identification of PGCs necessitates the use of multiple antibodies, as no single marker uniformly labels PGC populations at different developmental stages. We hypothesize that 30B6 exhibits greater sensitivity and specificity for PGC detection than currently available markers and may have broader applicability across various species and developmental stages. We examined the binding characteristics and specificity of the antibody in different developmental stages of chicken embryos and their lymphoid organs using immunohistochemical and immunofluorescent staining techniques. Our results indicate that the 30B6 antibody specifically labels PGCs in birds from early developmental stages, showing intense immunoreactivity in the germinal crescent region of one-day-old embryo. 30B6 offers more distinct labeling of PGCs in the gonadal ridges compared to commercially available markers. Moreover, 30B6 recognizes goblet cells lining the intestinal epithelium in birds, mammals, and reptiles, supporting its broad specificity. The 30B6 monoclonal antibody has been shown to be a novel and versatile tool that may facilitate the more accurate identification of PGCs and contribute to further research in this field.

A Bardet-Biedl szindrómához köthető anyagcserebetegségek Drosophila modellje

Kapusi Kinga (1), Farkas Katalin (1), Szabó Alfréd (1), Szentés Sarolta (1),
David M. Glover (2), Kovács Levente (1)

(1) Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, (2) Biológia és Biomérnöki Intézet, California
Institute of Technology

✉ kingakapusi2002@yahoo.com

A Bardet-Biedl szindróma egy pleiotróp genetikai betegség, amely egy fehérje komplex, a BBSzóma alegységeinek mutációja okoz. A betegségre a csillók működéséhez köthető tünetek jellemzőek, mint például kognitív zavarok, retina degeneráció, többujjúság, policisztás vese, de ezeken kívül gyakori az anyagcsere rendellenességhez köthető elhízás és diabétesz. A kettes típusú diabétesz a legérdekesebb, mivel nem tisztázott, hogy a csillók rendellenessége, vagy a BBSzóma csillóktól független funkciója okozza. Emberben és emlős modellben ez a kérdés nehezen tanulmányozható, mivel a differenciálódott sejtek túlnyomó többsége csillókkal is rendelkezik, így az azoktól független hatás nem egyértelmű. Ez a szakirodalomban is heves vitákat generál. A Drosophila modellorganizmus egy jó eszköze lehet e vitás kérdés tisztázásának, mert az emlősökkel ellentétben csak bizonyos, jól körülhatárolható sejttypusai rendelkeznek csillókkal. Előadásomban azt mutatom be, hogy a Bardet-Biedl szindróma általunk előállított Drosophila modelljei milyen mértékben alkalmasak a betegség diabetikus aspektusainak vizsgálatára. Ismertetem azokat az eredményeinket, amelyek a BBSzóma csillóktól független funkciójára engednek következtetni az inzulinrezisztencia kialakulásában.

Metabolic aspects of Bardet-Biedl syndrome – a Drosophila viewpoint

The Bardet-Biedl syndrome is a pleiotropic genetic disorder caused by mutations in the subunits of the BBSome protein complex. This disease is characterized by cilia-related symptoms, such as cognitive impairments, retinal degeneration, polydactyly, polycystic kidney disease, and, in addition, obesity and diabetes linked to metabolic disorders are also common. Type 2 diabetes is particularly intriguing, as it might be caused by ciliary dysfunction or a cilium-independent function of the BBSome. In humans and mammalian models, this question is difficult to study because most of the differentiated cells possess a cilium, making it challenging to distinguish effects independent of this organelle. This issue has generated intense debates in the scientific literature. The Drosophila model organism could serve as an excellent tool to address this controversial question, as unlike mammals, only certain well-defined cell types in Drosophila possess cilia. In my presentation, I will demonstrate to what extent Drosophila models of Bardet-Biedl syndrome are suitable for investigating the diabetic aspects of the disease. I will present our findings that suggest a cilium-independent function of the BBSome in the development of insulin resistance.

Egy új vérképző szerv jellemzése, differenciálódása a korai embryóban

Karsai Noémi

Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet, Biológia és Geológia Kar, BBTE

✉ karsai.noemi15@yahoo.com

A vérképző őssejtek és a lymphomyeloid sejtek differenciálódásának tanulmányozása új markerekkel a modern orvosi biológia szempontjából kiemelt fontosságú terület, kiváltképpen, ha ezeket a sejteket őssejtterápiás célra használják. Kísérleti munkám kiemelt célkitűzése az embrionális testfalban kialakult vérszigetek karakterizálása. Első lépésben arra voltunk kíváncsiak, hogy az intraembryonális vérképzés az aortán kívül hol figyelhető meg. Ehhez különböző hisztológia technikákat, többszörös immunfluoreszcenciát alkalmaztam. Az intraembryonális vérszigeteket keringésbe juttatott steril tus microinjektálásával különítettem el, proliferáció kimutatására EdU-analízist alkalmaztam. A kísérletekbe bevont korai embryók tanulmányozása során kíváncsiak voltunk, hogy miképp alakulnak ki a vérszigetek, a differenciálódó őssejteket, vérképző és myeloid sejtmarkerekkel határoztam meg.

Characterisation and differentiation of a new haematopoietic organ in the early embryo

Studying the differentiation of haematopoietic stem cells and lymphomyeloid cells with new markers is an area of high importance for modern biomedical research, especially when these cells are used for stem cell therapy. The main objective of my experimental work is to characterise blood islands formed in the embryonic body wall. First and foremost, we were interested where intraembryonic haematopoiesis occurs outside the aorta. To answer this question, we performed different histology techniques, and multiple immunofluorescence. In addition, intra-embryonic blood islands were identified by microinjection of ink in the blood circulation combined with EdU cell proliferation analysis. By studying the early embryos, we were interested to characterize how the intraembryonic blood islands form and how the stem cells within them differentiate, which I determined with hematopoietic and myeloid-specific cell markers.

A petefészekirtás hatása Alzheimer modell egerek tanulási képességeire

Kállai Tamara Cecília (1), Darai Luca (1), Zelena Dóra (2), Détári László (3),
Dobolyi Árpád (1) Cservenák Melinda (1)

(1) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Élettani és Neurobiológiai Tanszék, Molekuláris és Rendszer Neurobiológiai Kutatócsoport, Budapest, (2) Pécsi Tudományegyetem, Élettani Intézet, Pécs, (3) Eötvös Loránd Tudományegyetem, Élettani és Neurobiológiai Tanszék, Budapest

✉ kallaitami@gmail.com

Az időskori demencia fő oka az Alzheimer-kór (AD), egy neurodegeneratív betegség, mely idős korban a nőknél nagyobb eséllyel jelentkezik. Az AD-t kísérletesen leggyakrabban a 3xTg-AD egér törzzsel modellezzik. Ebben az AD két fő kóros elváltozása figyelhető meg, a béta-amiloid plakkok és a hiperfoszforilált tau fehérje kötegek kialakulása hat hónapos kortól kezdve. Az ösztrogén csökkenti a béta-amiloid szintjét és a tau-fehérje hiperfoszforilációját, emiatt kutatásunk során megvizsgáltuk az ezen egértörzsben és a vad típusú (VT) egerekben végbemenő kognitív változásokat petefészekirtás hatására, „IntelliCage” okosketrec segítségével. Ez lehetővé teszi az automata mintavételt a kísérletező jelenléte nélkül, így csökkentve a stresszhatást. Az egyedi azonosítóval ellátott állatok a ketrec négy sarkában érhetik el az ivóvizet, az általunk meghatározott feltételekkel. A 16 darab 9 hónapos nőstény egeret 4 csoportban vizsgáltuk: VT és 3xTg, kontroll-műtött (KM) és petefészekirtott (OVX). A rendszer a következő viselkedési elemeket regisztrálja: visit = az állat bement egy sarokba, nosepoke = bedugta az orrát víz kéréséhez, lick = megnyalja az itatót. A kísérleteinkben (alkalmazkodás, helytanulás, nosepoke tanulás, impulzivitás, figyelem) sok esetben találtunk különbséget a csoportok között. Az adaptációs szakaszban a 3xTg állatok lassabban alkalmazkodtak az új környezethez. Megállapítottuk, hogy a helytanulási teszt során a világos fázisban csak a kontroll csoport tanult. A figyelmi teszt során folyamatosan rövidült az időablak, amelyben az állatok a LED rövid felvillanása után ihattak. A hatodik napra a VT állatok teljesítménye meghaladta a 3xTg állatokét. A nosepoke tanulás a 3xTg állatokban gyengébb volt, különösen az OVX-es 3xTg állatokban. Eredményeink rámutattak, hogy az AD modellállat kognitív teljesítményét a petefészekirtás tovább gyengíti, ami az ösztrogén protektív szerepére utal.

Effect of ovariectomy on cognitive changes in an Alzheimer's disease mouse model

Alzheimer's disease (AD), a neurodegenerative disorder, is the leading cause of age-related dementia and occurs more frequently in elderly women. Experimentally, the 3xTg-AD mouse line is the most commonly used model for studying Alzheimer's disease (AD). This mouse line develops the two main pathological changes associated with AD, including β -amyloid (A β) plaques and hyperphosphorylated tau tangles, starting from six months of age. Estrogen is known to reduce A β levels and tau hyperphosphorylation; therefore, in our study, we investigated cognitive changes induced by ovariectomy (OVX) in wild-type (WT) and 3xTg-AD mice using IntelliCage system. In this setup, animals – that can be individually identified by an RFID chip - access drinking water at the four cage corners under predefined conditions. A total of 16 nine-month-old female mice were divided into four groups: WT-sham operated (SO), WT-OVX, 3xTg-SO and 3xTg-OVX. The system recorded the following behavioural elements: visits (entry into a corner), nosepokes (snout insertion to request water), and licks (drinking events). The subsequent experiments, including adaptation, place learning, fixed ratio, serial reaction time (SRT) task, yielded several group differences. During the free adaptation phase, 3xTg-AD mice adapted more slowly to the new environment. In the place learning task, each animal could drink water only in a designated „correct” corner. Notably, only the control group demonstrated learning during the light phase. In the SRT/attention task the time window for drinking after a short LED signal was gradually reduced. By day six, WT mice outperformed 3xTg-AD mice. Fixed ratio was significantly impaired in 3xTg-AD mice, particularly in 3xTg-OVX mice. The results indicate that ovariectomy further impairs cognitive performance in the AD mouse model, supporting the protective role of estrogen in cognitive functions.

A zsírsav szintézis és a TORC1 növekedési jelátvitel kapcsolata a tumornövekedés során

Károlyi Dorottya, Takáts Szabolcs

Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

✉ sz.takats@ttk.elte.hu

A lipidek és zsírsavak bioszintézise szigorúan szabályozott és összetett folyamat, amely elengedhetetlen a különböző sejtélettani folyamatok normális működéséhez, továbbá a megfelelő lipid ellátottság számos rosszindulatú daganattípus progressziójához is szükséges. Jelentőségük ellenére, a lipid bioszintézis egyes lépéseinek a tumornövekedés során játszott szerepe, valamint a különböző intracelluláris jelátviteli útvonalakkal való kölcsönhatása még mindig kevésbé ismert. Vizsgálatunkban egy *Drosophila* karcinóma modellt használva azt figyeltük meg, hogy a zsírsav és a diacilglicerol szintézisében részt vevő számos enzim tumorsejt-specifikus csendesítése jelentős mértékben gátolja a tumor növekedést. Az acetyl-CoA karboxiláz (ACC), a zsírsav szintézis első lépéséért felelős enzim szerepét tovább vizsgálva feltártuk, hogy az ACC elvesztése, az apoptózis fokozásán keresztül, jelentősen csökkentette a késői stádiumú daganatok növekedését, ugyanakkor a korai tumorok méretére nem volt hatással. Ez egybevágott azzal a megfigyelésünkkel, hogy a zsírsav szintézis zavara a sejt-növekedés és túlélés fő szabályozójának, a TORC1-nek (Target of Rapamycin Complex 1), az inaktiválásához, valamint autofág lebontó útvonal aktiválásához vezetett. Emellett kimutattuk azt is, hogy az ACC-hiányos tumorsejtekben a TORC1 aktivitást nem állítható helyre az upstream inzulin/PI3K jelátvitel hiperaktiválásával vagy az AMP-aktivált kináz (AMPK) gátlásával. Ugyanakkor az ACC-hiányos daganatok olajsavval történő kezelése önmagában javította a TORC1 aktivitását és ezáltal a tumor progresszióját. Eredményeink tehát rámutatnak a zsírsavak új szerepére, amelyen keresztül a TORC1 fogékonnyá válik más jelátviteli utak felől érkező, az aktivitását stimuláló jelekre, továbbá eredményeink magyarázattal szolgálnak arra is, hogy a rákos sejtek miért függenek rendkívüli mértékben a de novo zsírsav szintézis folyamatától.

Implications of the interaction between Fatty acid synthesis and TORC1 growth signaling on tumor progression

Biosynthesis of lipids and fatty acids (FAs) is a tightly regulated and complex process essential for the normal functioning of various cellular processes as is sufficient lipid availability for the progression of several malignant tumor types. Despite its importance, the roles of the individual steps in lipid biosynthesis during tumor growth and their subsequent interaction with intracellular signaling pathways are still not well understood. In our study, we used a *Drosophila* carcinoma model to demonstrate that tumor cell specific silencing of enzymes involved in FA and diacylglycerol synthesis significantly inhibited tumor growth. Further characterization of the role of acetyl-CoA carboxylase (ACC), the enzyme responsible for the first step of FA synthesis, revealed that loss of ACC significantly reduced late-stage tumor growth due to increased apoptotic activity. However, early tumor development was unaffected. This correlated with our observation that perturbation of FA synthesis led to inactivation of TORC1 (Target of Rapamycin Complex 1) – the master regulator of cell growth and survival – accompanied by activation of the catabolic process autophagy. Moreover, we also demonstrated that TORC1 activity cannot be restored by hyperactivation of upstream Insulin/PI3K signaling or inhibition of AMP-activated kinase (AMPK) in ACC deficient tumor cells but supplementation of ACC deficient tumors with ectopically added oleic acid alone could improve TORC1 activity and thereby tumor progression. Hence, our findings highlight a new role of FAs in regulating TORC1, rendering it receptive to upstream activatory signals, explaining why cancer cells are extremely dependent on de novo FA synthesis.

**Mikrobiális patogének támadása elleni védekezés paradicsomnövényekben:
az α -pinén etilén- függésének vizsgálata**

Kovács Klára Terézia, Czékus Zalán, Kukri András, Martics Atina, Bodor Attila, Poór Péter

Szegedi Tudományegyetem, Növénybiológiai tanszék

✉ poorpeti@bio.u-szeged.hu, czekuszalan@gmail.com

A paradicsomnövény (*Solanum lycopersicum* spp.) gazdasági kártevőivel szemben a hatékony és környezetbarát biopeszticidek fejlesztése felhasználói és termelői oldalról egyaránt sürgető igény. Az illékony szerves vegyületek (VOCs) között számos, a védekezésben szerepet játszó szignál van, amik ígéretes, még kihasználatlan célpontjai lehetnek a fenntartható mezőgazdaságnak. Kísérleteinkben a VOC-ek közül az α -pinén hatását vizsgáltuk *Botrytis cinerea* és *Pseudomonas syringae* spp. fertőzésekkel szemben. Kísérleteinkben az α -pinén hatását vad típusú (VT) és etilén-receptor mutáns (Nr) növények leveleiben is nyomon követtük, ebből következtetve az etilén funkciójára a védekezés kialakításában. Méréseink alapján az α -pinén-indukált védekezési válaszban a VT és Nr levelekben a reaktív oxigénformák (H_2O_2 és O_2^-) szintje megemelkedett. A guajakol-peroxidáz és a szuperoxid- dizmutáz aktivitása jelentősen megnőtt, és a nem-enzimatis antioxidánsok nagy mértékben oxidálódtak. A védekezésben fontos szerepet játszó szalicilsav-válaszgén az α -pinén hatására etilén- függő módon indukálódott. Az α -pinén kezeléseket követően a *Pseudomonas syringae* fertőzések kiterjedtsége enyhén csökkent. Munkánk rávilágít a nem-enzimatis antioxidánsok eddig felfedezetlen jelentőségére az α -pinén-indukált védekezés során, és indokoltá teszi az α -pinén szerepének további kutatását bakteriális fertőzésekkel szemben.

A munka a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH FK 138867, PD 146980) és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap EKÖP-24-4 - 613 kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Programjának szakmai támogatásával készült.

**Testing the ethylene dependence of α -pinene-efficacy against
the microbial pathogens of tomato plants**

The development of effective, environmentally friendly biopesticides against economic pests of the tomato plant (*Solanum lycopersicum* spp.) is an urgent need from both user and producer perspectives. Among the volatile organic compounds (VOCs), there are several signals involved in defense that could be promising, yet underutilized targets for sustainable agriculture. In our experiments, we investigated the effect of α -pinene against *Botrytis cinerea* and *Pseudomonas syringae* spp. infections. We monitored the effects of α -pinene in the leaves of wild-type (WT) and ethylene receptor mutant (Nr) plants, from which we inferred the role of ethylene in the defense response. Our measurements showed that in the α -pinene-induced defense response, the levels of reactive oxygen species (H_2O_2 and O_2^-) increased in both WT and Nr leaves. The activities of guaiacol-peroxidase and superoxide dismutase significantly increased, and non-enzymatic antioxidants were highly oxidized. The salicylic acid response gene, which plays an important role in defense, was induced in an ethylene-dependent manner upon α -pinene treatment. Following α -pinene treatments, the extent of *Pseudomonas syringae* infections was slightly reduced. Our work highlights the previously undiscovered significance of non-enzymatic antioxidants in α -pinene-induced defense and justifies further research into the role of α -pinene in bacterial infections.

This work was supported by the National Research, Development, and Innovation Office (NKFIH FK 138867, PD 146980) and the National Research, Development, and Innovation Fund EKÖP-24-4 - 613 code University Researcher Scholarship Program

Kadmium hosszútávú hatásvizsgálata a Fabales és a Poales rendbe tartozó gazdasági növényeken

Kovácsnai-Oláh Richárd (1), Gombos Marcell (2), Magdalena Krzeslowska (3), Slawomir Samardakiewicz (4), Máthéné Szigeti Zsuzsa (1,5)

(1) Institute of Environmental and Natural Sciences, UNy, 4400, Nyíregyháza Sóstói út 31./B, Hungary, (2) Pal Juhasz-Nagy Doctoral School of Biology and Environmental Sciences, UD, 4032, Debrecen Egyetem tér 1., Hungary, (3) Department of General Botany Adam Mickiewicz University of Poznan Umultowska 89 61-614 Poznan Poland, (4) Laboratory of Electron and Confocal Microscopy, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznan, Poland, (5) Agricultural Genomics and Biotechnology Center, UD, 4400, Nyíregyháza Westsik Vilmos út 4-6., Hungary

✉ richard.kovacsnai.olah@gmail.com

A mezőgazdasági művelés hatására termőtalajaink tápanyag- és mikroelem tartalma az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltozott, homok frakciójuk nőtt. Magyarországon az erodáltabb termőföldek a Hajdúságban találhatóak, itt a Ni és a Cr koncentrációjának emelkedését regisztrálták az elmúlt évtizedekben (15-100 ppm Ni). A terményhozam biztosítás érdekében az NPK műtrágyák alkalmazása elkerülhetetlen, mely a gyártási technológia miatt jelentős Cd tartalommal rendelkezik. A kadmium hosszútávú hatása gazdasági növényeinkre –általánosan- negatív hatású, a biomasszaprodukciónak csökkenésével, korai chlorosis, súlyosabb esetben nekrosis figyelhető meg. A megváltozott geopolitikai helyzet miatt, az Európába importált foszfátműtrágya-alapanyag jelentős része Szenegálból (100 ppm Cd) és Marokkóból (>500 ppm Cd) érkezik, amely megnöveli a kadmium terhelést a talajban. Kísérleteink során *P. sativum* (Fabaceae) és *H. vulgare* (Poaceae) modellnövények 21 napos homokkultúrás egyedein tanulmányoztuk a Cd gradiens (0-50 ppm) hosszútávú hatásait. A klasszikus fenetikai adatok (tömeg, hossz) rögzítése mellett, fehérje tartalom peroxidáz-, acidikus foszfatáz-, trióz- foszfatáz aktivitás, összes- és redukáló cukor meghatározását végeztük el. A 21 napos borsó mintákon a redukálócukor tartalom a Cd kezelési koncentrációtól független, a gyökérben 2,3 és a szárban 15 mg/ nedves tömeg (g) adódott. A szolubilis fehérjefrakció magasabb értéket adott a hajtás esetén, s ez a kontroll mintához (4,8 mg/ nedves tömeg g) képest -50 ppm Cd ion jelenlétébe- 93,8 %-os növekedést mutatott. A peroxidáz-enzimaktivitás változása a gyökérben és a hajtásban növekedés tapasztalható, mely 50 ppm Cd esetén éri el maximumát, a gyökérben 63 %-os és a hajtásban 95 %-os a növekedés a kontrollhoz képest. Más enzimek kapcsán hasonló tendencia volt megfigyelhető, amely tendenciák az árpára is jellemzőek.

Long-term effects of cadmium on agricultural plants of the orders Fabales and Poales

The nutrient and microelement content of our soils has changed significantly over the last decades as a result of agricultural cultivation, and their sand fraction has increased. In Hungary, the most eroded soils are located in the Hajdúság, where an increase in Ni and Cr concentrations has been recorded in recent decades (15-100 ppm Ni). In the early years for providing of crop yield, the use of NPK fertilizers is unavoidable, which have a significant Cd content due to the production technology. The long term effects of cadmium on our economic crops are -absolutely- negative, with a reduction in biomass production, early chlorosis and, in more severe cases, necrosis. Due to the changed geopolitical situation, a significant part of the phosphate fertilizer feedstock imported into Europe comes from Senegal (100 ppm Cd) and Morocco (>500 ppm Cd), which increases the cadmium load in the soil. In our experiments, we studied the long-term effects of Cd gradient (0-50 ppm) on 21-day-old sand- cultured plants *P. sativum* (Fabaceae) and *H. vulgare* (Poaceae). In addition to the recording of classic phenetic data (weight, length), protein content, peroxidase, acid phosphatase and triose phosphatase activity, total and reducing sugars were determined. Reducing sugar content of 21-day-old pea samples was found to be 2.3 mg/ fresh weight (g) in the root and 15 mg/fresh weight (g) in the stem, independent of Cd treatment concentration. The soluble protein fraction was higher in the shoot and showed an increase of 93.8 % compared to the control sample (4.8 mg/fresh weight g) in the presence of -50 ppm Cd ion. The change in peroxidase enzyme activity showed an increase in the root and shoot, reaching a maximum at 50 ppm Cd, with a 63 % increase in the root and 95 % in the shoot compared to the control. Similar trends were observed for other enzymes, which trends are also typical for barley.

Az Snx21 funkciójának vizsgálata ecetmuslicában

Lakatos Enikő (1), Maruzs Tamás (1), Laczkó-Dobos Hajnalka (1), Blastyák András (1) és Juhász Gábor (1,2)

(1) Genetikai Intézet, HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont;

(2) Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék, ELTE

✉ eniko101@gmail.com

A Sorting nexin fehérjecsaládba tartozó fehérjék változatos doménszerkezetűek, így a funkcióik is sokfélék: például részt vesznek a membrántranszport-útvonalak működésében. Az Snx fehérjék közös sajátossága a PX domén, amely főként foszfatidil-inozitol-3-foszfáthoz (PI3P) képes kapcsolódni elsősorban az endolizoszómális rendszer egyes vezikulumain. Számos Snx fehérje pontos funkciója máig nem ismert, így például a humán SNX21-ről eddig csak azt tudjuk, hogy a korai endoszómákra toborozza a huntingtin fehérjét, és kölcsönhat a septin család több tagjával. Az Snx21 fehérje funkciójának vizsgálatához rekombináns fehérje előállítására alkalmas expressziós plazmidot, Snx21-riportereket hordozó transzgenikus törzseket, valamint egy nullmutáns állítottam elő. Mindezek mellett szövetspecifikus géncsendesítésre alkalmas RNSi-konstrukciók hatását is vizsgáltuk. Lipid flotációs esszében kimutattuk, hogy a rekombináns Snx21-GST PI3P-t tartalmazó liposzómákhoz kapcsolódik *in vitro*. Lárvális szövetekben az Snx21-GFP korai és késői endoszómákra lokalizál és megnöveli ezek méretét. Több különböző szövetben végeztünk csendesítéses vizsgálatokat, ezek közül az Snx21 szárnyspecifikus csendesítése morfológiai változásokat okozott a szárnylemezben. Tömegspektrometriai vizsgálataink két legígéretesebb potenciális Snx21 interaktora a Flotillin1 és Flotillin2 fehérje, amik a plazmamembrán alá és/vagy endoszómákra lokalizálnak, ahol többek között platformot biztosítanak fehérje-fehérje kölcsönhatásoknak és felelősek a flotillin függő endocitózisért. A flotillin túltermelés a szárny vénák mintázatát megváltoztatja és a fejlődő szárnykorongban a Wingless termelő sejteken fejt ki hatást. Genetikai interakciós vizsgálatainkban a flotillin túltermelés hatását mindkét esetben tudtuk az Snx21 csendesítésével menekíteni. Eredményeink alapján az Snx21 szövetspecifikus hatását valószínűsítjük a szárny fejlődése során zajló, flotillinekhez köthető endocitotikus folyamatokban.

Investigation of the function of Snx21 in fruit fly

The Sorting nexin protein family has a diverse domain structure and thus a wide range of functions, such as their involvement in membrane transport pathways. A common feature of Snx proteins is the PX domain, which can bind mainly to phosphatidylinositol-3-phosphate (PI3P), on some vesicles of the endolysosomal system. The exact function of many Snx proteins is still unknown, for example, human SNX21 is only known to recruit huntingtin protein to early endosomes and to interact with several members of the septin family. To investigate the function of the Snx21 protein, I have generated an expression plasmid for the production of a recombinant protein, transgenic strains carrying Snx21 reporters and a null mutant allele. In addition, the effect of tissue-specific gene silencing RNAi constructs was investigated. In lipid flotation assays, we demonstrated that recombinant Snx21-GST binds to PI3P-containing liposomes *in vitro*. In larval tissues, Snx21-GFP localizes to early and late endosomes and increases their size. We performed gene silencing in several different tissues, among which wing-specific silencing of Snx21 caused morphological changes in the wing disc. Two of the most promising potential Snx21 interactors in our mass spectrometry studies are Flotillin1 and Flotillin2 proteins, which localize to the plasma membrane and/or endosomes, where they provide, among other things, a platform for protein-protein interactions and are responsible for flotillin-dependent endocytosis. Overproduction of flotillin alters the pattern of wing veins and has an effect on Wingless-producing cells in the developing wing disc. In our genetic interaction studies, we were able to escape the effect of flotillin overproduction in both cases by silencing Snx21. Our results suggest a tissue-specific effect of Snx21 in flotillin-related endocytotic processes during wing development.

A házi alma (*Malus domestica*) miRNS-ek emberi célgénjeinek *in silico* azonosítása és lehetséges sejten belüli hatásainak predikciója

László Barbara, Kósa Ferencz

Biológia és Geológia Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem

✉ barbaralaszló16@gmail.com

A házi alma (*Malus domestica*) világszerte fogyasztott és kedvelt gyümölcs, ezért is fontos említést tenni a benne található miRNS-ekről. Korábbi vizsgálatok számtalan, az almában jelen lévő miRNS-t azonosítottak. Szakirodalmi vizsgálatok alapján 308, az alma különböző szerveiben jelen levő miRNS szekvenciáját sikerült letöltenem, ezekből öt expresszáldott nagyobb mértékben az alma termésében. Vizsgálatom során ennek az öt alma miRNS-nek 19 célgénjét sikerült azonosítanom. Metascape-es enrichmentes elemzéssel kimutattuk, hogy szerepeiket tekintve ezek között transzkripció faktorok, enzimek, receptorok, strukturális elemek vannak és az ubiquitinációban és az oxidatív stresszvászra adott válaszfolyamatokban játszhatnak fontosabb szerepet. Mivel egy sejtben egyszerre több miRNS is jelen lehet, ezért megvizsgáltuk a nagyobb expressziós szinttel rendelkező célgénjeink (AK1, MKRN1, ANTXR1, PDZRN3, SECISBP2L, CYB5B, FAM107B) kölcsönhatási hálózatait, annak érdekében, hogy prediktálhassuk azt, hogy potenciálisan milyen sejtben belüli folyamatokat befolyásolhatnak. Kimutattuk, hogy az idegsejtek szintjén az energiatermelési folyamatokban játszhatnak szerepet, a bélhámsejtek szintjén az öregedési folyamatok szabályozásában míg más mezo- és endodermális eredetű szervek, min a tüdő, a máj és a vese szintjén a géncsendesítési folyamatokban, illetve apoptózist szabályzó folyamatokban vehetnek potenciálisan részt.

***In silico* identification of human target genes of microRNAs (miRNAs) from domestic apple (*Malus domestica*) and prediction of their possible intracellular effects**

The domestic apple (*Malus domestica*) is a widely consumed and popular fruit, making it important to study the microRNAs (miRNAs) it contains. Previous studies have identified numerous miRNAs present in apples. Based on a literature review, I retrieved the sequences of 308 miRNAs found in different organs of the apple, five of which were more highly expressed in the fruit. In my study, I identified 19 target genes for these five apple miRNAs. Using Metascape enrichment analysis, we determined that these target genes include transcription factors, enzymes, receptors, structural elements, and factors involved in ubiquitination and oxidative stress response pathways. Since multiple miRNAs can be present in a cell simultaneously, we analyzed the interaction networks of the highly expressed target genes (AK1, MKRN1, ANTXR1, PDZRN3, SECISBP2L, CYB5B, and FAM107B) to predict their potential intracellular effects. Our results suggest that at the neuronal level, these genes may play a role in energy production processes, while in intestinal epithelial cells, they may be involved in regulating aging processes. Furthermore, in other mesodermal- and endodermal-derived organs, such as the lungs, liver, and kidneys, they may participate in gene silencing processes and apoptosis regulation.

Nikkel hosszútávú hatása mezőgazdasági haszonnövényekre

Máthéné Szigeti Zsuzsa (1,5), Gombos Marcell (2), Magdalena Krzeslowska (3), Slawomir Samardakiewicz (4), Dobránszki Judit (1), Kovászai-Oláh Richárd (5)

(1) Agricultural Genomics and Biotechnology Center, UD, 4400, Nyíregyháza Westsik Vilmos út 4-6., Hungary, (2) Pal Juhasz-Nagy Doctoral School of Biology and Environmental Sciences, UD, 4032, Debrecen Egyetem tér 1., Hungary, (3) Department of General Botany Adam Mickiewicz University of Poznan Umultowska 89 61-614 Poznan Poland, (4) Laboratory of Electron and Confocal Microscopy, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Uniwersytetu Poznanskiego 6, 61-614 Poznan, Poland; (5) Institute of Environmental and Natural Sciences, UNY, 4400, Nyíregyháza Sóstói út 31./B, Hungary

✉ szigeti.zsuzsa@agr.unideb.hu

A mezőgazdasági művelésbe vont talajok nehézfém kontaminációja lehet természetes vagy mesterséges eredetű (ipari területek, műtrágyázás), melyek ott termelt növényekben halmozódnak fel. A Debrecen környéki talajokban a kadmium és az ólom mellett, a króm és a nikkel (15-100 ppm) található meg nagyobb mennyiségben. A nikkel kis mennyiségben esszenciális a növények számára, de magasabb koncentrációban toxikus hatása van, klorózishoz vezet. Kísérleteink során 21 napos homokkultúrán nevelt bab (*P. vulgaris*) és lencse (*L. culinaris*) növényeken vizsgáltuk a 0-50 ppm koncentrációtartományban a Ni hatását. A hossz és nedves tömeg mérése mellett, meghatároztuk a klorofill, fehérje (nedves tömegre vonatkoztatva (mg/g)), redukáló és összcukor tartalmát és a peroxidáz aktivitását. Emellett a Ni hatását YFP peroxiszóma fúziós fehérjét tartalmazó 14 napos *A. thaliana* modell növény peroxiszóma számára és a peroxula is tanulmányoztuk a Ni-nek 0,5x MS táptalajon. A változást minden esetben a kontroll számalékában adtuk meg. A bab hajtás hossza nem változott a Ni koncentráció növelésével, ezzel szemben a gyökér hossza a 12,5 ppm-ig nőtt (117 %) és utána csökkent. A lencsénél mind a hajtás (50 %), mind a gyökér (10 %) hossza csökkent a Ni koncentráció növelésével. A bab és a lencse hajtás és gyökér nedves tömege csökkent. A fehérje tartalom (mg/ nedves tömeg (g)) a babnál csökkent (86 (h) és 82 (gy)), míg a lencsénél nőtt a hajtásban (82 %) és a gyökérben (183 %) is. A klorofill tartalom a babban nőtt (140 %), míg a lencsében nem változott. Az összcukor a babban nőtt, míg a lencsében nem változott. A redukáló cukor mennyisége egyik fajban se változott a gyökérben, míg mindkét fajban a hajtásban nőtt. A peroxidáz aktivitás mind a hajtásban, mind a gyökérben mindkét fajban nőtt (a babban 12,5 ppm-nél, míg a lencsében 50 ppm-nél éri el a maximumát). A peroxiszóma szám a kontrollhoz képest már az 1.56 ppm (61 %) nikkelt tartalmazó táptalajon is csökkent az *A. thaliana*-ban.

Long-term effect of nickel on agricultural crops

Heavy metal contamination of agricultural soils can be of natural or man-made origin (industrial sites, using of fertilizer), accumulating in crops grown there. In addition to cadmium and lead, chromium and nickel (15-100 ppm) are found in higher concentrations in soils around Debrecen. Nickel is essential for plants at low levels, but at higher concentrations it has a toxic effect, leading to chlorosis. Our experiments investigated the effect of Ni in bean (*P. vulgaris*) and lentil (*L. culinaris*) plants grown on 21-day-old sand culture in the concentration range 0-50 ppm. In addition to measuring length and wet weight (phenetic data), we determined chlorophyll, protein (mg/g fresh weight), reducing and total sugars content and peroxidase activity. Besides these, the effect of Ni on the number of peroxisomes and peroxule formation was also studied in 14-day-old YFP peroxisome fusion protein *A. thaliana* model plant culturing on 0.5x MS media. In all cases, the change is given in a percentage of the control. Bean shoot length did not change with increasing Ni concentration, whereas root length increased (117 %) up to 12.5 ppm and decreased thereafter. In lentil, both shoot (s) (50 %) and root (r) (10 %) length decreased with increasing Ni concentration. Shoot and root wet weight decreased in beans and lentils. Protein content (mg/fresh weight (g)) decreased in beans (86 (s) and 82 (r)), while it increased in lentils in both shoot (82 %) and root (183 %). Chlorophyll content increased in beans (140 %), while it remained unchanged in lentils. Total sugars increased in beans, while Ni had no effect on it in lentils. Reducing sugars did not change in the root in either species, while they increased in the shoot in both species. Peroxidase activity increased in both shoots and roots in both species (peaking at 12.5 ppm in beans and 50 ppm in lentils). The number of peroxisomes decreased in *A. thaliana* even on medium containing 1.56 ppm (61 %) Ni compared to the control.

Képes-e a molekuláris chaperon 4-fenilvajsav (PBA) mérsékelni a *Pseudomonas syringae* által kiváltott sejthalált paradicsomban?

Milodanovic Dávid, Koprivanacz Péter, Kukri András, Czékus Zalán, Martics Atina,
Ördög Attila, Bodor Attila, Poór Péter

Növénybiológiai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Közép fasor 52.

✉ dmilodanovic@gmail.com

A 4-fenilvajsav (PBA) molekuláris chaperon az ER-ben fejti ki hatását, ahol a fehérjék feltekeredését segíti. Különböző stresszválaszok során nő a keletkező proteinek mennyisége, emellett azonban hibás térszerkezetű fehérjék is felhalmozódnak védekezési válaszokat indukálva, melyeket „unfolded protein response”-nak (UPR) nevezünk. A PBA hatására etilén keletkezik, mely a növények fejlődésében betöltött szerepe mellett nélkülözhetetlen a megfelelő védekezési válaszok kialakulásában is. Kísérleteink célja volt megvizsgálni, hogy a PBA képes-e mérsékelni a kialakuló stresszt az etilénen keresztül. A vizsgálatokhoz Ailsa Craig vad típusú, valamint etilén receptor mutáns Never ripe (Nr) paradicsomokat használtunk, melyeket *Pseudomonas syringae* fertőzésnek tettünk ki. Az oxidatív stressz mértékét a szuperoxid gyökianion és hidrogén-peroxid (H₂O₂) produkció mérésével vizsgáltuk, melyekre a baktérium fertőzés kevésbé hatott, mint a PBA, mely növelte szintjüket. A kombinált kezelés esetén a hatások összeadódtak. A reaktív oxigénformák (ROS) mennyiségének növekedésével növekedett az ionkieresztés, valamint a lipidperoxidáció mértéke is. A biotikus stressz mértékét az SIPR1 gén expressziója mutatta, transzkript szintjei a fertőzést követően folyamatosan emelkedtek mindkét genotípusban, azonban az Nr növényekben alacsonyabb értékeket kaptunk. Ugyanakkor a PBA fokozta a gén expresszióját. Az SIBiP az ER stressz markergénje, expressziója az SIPR1-hez hasonló volt, azonban ebben az esetben a PBA képes volt mérsékelni a kialakuló ER stresszt. Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a PBA az etiléntől függően az ER stressz mérséklésében hatékony lehet és befolyásolhatja a fertőzés kimenetelét. A munka az NKFIH OTKA FK 138867 és EKÖP-24-3-SZTE-544 pályázatok támogatásával készült.

Can the molecular chaperone 4-phenylbutyric acid (PBA) mitigate cell death induced by *Pseudomonas syringae* in tomatoes?

The molecular chaperone 4-phenylbutyric acid (PBA) acts in the ER, where it helps protein folding. During various stress responses, the amount of newly synthesized proteins increases, simultaneously ones with incorrect structure accumulate, inducing defense responses called “unfolded protein response” (UPR). PBA produces ethylene, which, in addition to its role in plant development, is essential for appropriate defense responses. The aim of our experiments was to investigate whether PBA is able to mitigate the stress that occurs through ethylene. For our studies, we used Ailsa Craig wild-type and ethylene receptor mutant Never ripe (Nr) tomatoes, which were exposed to *Pseudomonas syringae* infection. The degree of the oxidative stress was examined by measuring the production of superoxide radical and hydrogen peroxide (H₂O₂), which were less affected by bacterial infection than by PBA, which increased their levels. In the case of combined treatment, the effects were additive. With the increase in the amount of reactive oxygen species (ROS), the electrolyte leakage and the lipid peroxidation also increased. The degree of biotic stress was shown by the expression of SIPR1 gene, the transcript levels increased in time dependent manner after infection in both genotypes, however, lower values were obtained in Nr plants. At the same time, PBA increased the expression of the gene. SIBiP is a marker gene of ER stress, its expression was similar to SIPR1, however, in this case PBA was able to reduce the developing ER stress. Based on our studies, it can be concluded that PBA can be effective in reducing ER stress depending on ethylene and can influence the outcome of the infection. The work was supported by the NKFIH OTKA FK 138867 and EKÖP-24-3-SZTE-544 grants.

A cytosporone-B kardioprotektív hatása imatinib-indukált gyulladás mérséklésében

Nagy András-Levente, Börzsei Denise, Kiss Viktória, Virág Zoltán, Kis Gyöngyi, Varga Csaba, Szabó Renáta

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Ideg tudományi Tanszék

✉ nagy.andras.levente99@gmail.com

Az imatinib (Imtb) egy tirozin-kináz gátló funkcióval rendelkező kemoterapeutikum, amelynek használata szívkárosító hatással bírhat. A kórfolyamat kialakulásában és progressziójában az oxidatív stressz és a gyulladás kiemelt jelentőségű. Munkánkkal tisztázni kívántuk, hogy az Imtb kezelés miképpen befolyásolja a szívet érintő mitokondriális sérülés és gyulladásos folyamatok közötti kapcsolatot. Továbbá azt vizsgáltuk, hogy a természetes eredetű, daganatellenes és gyulladáscsökkentő hatásokkal bíró cytosporone-B (CsnB) rendelkezik-e preventív hatással a kemoterápiás kezelés során. Kísérleteinkben hím Wistar patkányokkal dolgoztunk, amelyeket három csoportba randomizáltunk. Az első csoportba a kontroll, "vehicle"-kezelt állatok kerültek. A második, Imtb-kezelt csoportban az állatok 60 mg/kg dózisú Imtb kezelésben részesültek (per os) napi egyszer, két héten keresztül. A harmadik csoportban, a CsnB-kezelt állatok 5 mg/kg dózisú, napi egyszeri CsnB kezelésben részesültek intraperitoneálisan, az Imtb kezelés időtartamával megegyező kísérleti intervallumban. A kísérleti időszak végén szív szövetből meghatároztuk a peptidil-arginin-deimináz (PAD4), NADPH oxidáz (NOX4), „High mobility group box 1” (HMGB1) és indukálható nitrogén-monoxid szintáz (iNOS) expressziókat Western blot módszerrel; a tumor nekrosis faktor- α (TNF- α) koncentrációt ELISA-val, illetve o-dianizidin assay alkalmazásával a myeloperoxidáz (MPO) enzim aktivitást. Kéthetes Imtb kezelést követően szignifikáns növekedést tapasztaltunk a gyulladásos paraméterek tekintetében, azonban a CsnB kiegészítő kezelés hatásosnak bizonyult a gyulladásos kórfolyamatok csökkentésében. A CsnB gyulladáscsökkentő hatása révén javíthatja a kardiovaszkuláris paramétereket, ezáltal pedig az Imtb kezelésben részesülő betegek prognózisát is. A munkát a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00564/22) támogatta.

Cytosporone-B cardioprotection in attenuating imatinib-induced inflammation

Imatinib (Imtb) is a chemotherapeutic agent with tyrosine kinase inhibitory function, the use of which may cause cardiac adverse effects. Oxidative stress and inflammation are of particular importance in the development and progression of the disease process. Our work aimed to clarify how Imtb treatment affects the relationship between mitochondrial injury and inflammatory processes in the heart. Furthermore, we investigated whether naturally occurring cytosporone-B (CsnB), which has anti-tumour and anti-inflammatory effects, has a preventive effect during chemotherapy. In our experiments, we used male Wistar rats, which were randomized into three groups. The first group consisted of control, vehicle-treated animals. In the second, Imtb-treated group, animals were administered 60 mg/kg Imtb (per os) once daily for two weeks. In the third group, CsnB-treated animals received CsnB at a dose of 5 mg/kg once daily intraperitoneally for the same experimental interval as the Imtb treatment. At the end of the experimental period, peptidyl-arginine deiminase (PAD4), NADPH oxidase (NOX4), High mobility group box 1 (HMGB1) and inducible nitric oxide synthase (iNOS) expressions were determined from cardiac tissue by Western blot; tumor necrosis factor- α (TNF- α) concentration by ELISA and myeloperoxidase (MPO) enzyme activity by o-dianisidine assay. After two weeks of Imtb treatment, a significant increase in inflammatory parameters was observed, but the CsnB adjunctive treatment proved to be effective in reducing the inflammatory pathogenesis. CsnB may improve cardiovascular parameters through its anti-inflammatory effect, and thus the prognosis of patients receiving Imtb treatment. This work was supported by the Janos Bolyai Research Scholarship (BO/00564/22) of the Hungarian Academy of Sciences.

A COVID-19 világjárvány hatása a Stroke és az Akut miokardiális infarktus betegellátási gyakoriságára

Pál Mónika (1), Dr. Bódizs György (1), Vincze Ferenc (2)

(1) Babeş-Bolyai Tudományegyetem
Biológia és Geológia Kar, (2) Debreceni Egyetem Általános
Orvostudományi Kar, Népegészség- és Járványtani Intézet

✉ monikapal811@gmail.com

A szív- és érrendszeri betegségek, különösen a Stroke és az Akut miokardiális infarktus (AMI), magas mortalitással járnak, ahol a korai felismerés és kezelés jelentős. A Covid-19 világjárvány nagy hatást gyakorolt a két betegség ellátására, mivel az egészségügyi rendszer túlterheltsége, a járványügyi intézkedések és a lakosság féltelme befolyásolta az ellátás működését és elérhetőségét. Tanulmányunk célja felmérni a Covid-19 hatását az AMI-ben és Stroke-ban szenvedő betegek korhízi felvételére. Vizsgálatunk során összehasonlítottuk Magyarország településein 2019-ben az AMI-is és Stroke-os betegfelvételt, a 2021-es adatokkal. Az adatokat a NEAK adatbázisából származnak. Általános lineáris modell által vizsgáltuk meg, hogy az AMI és Stroke gyakoriságát milyen mértékben befolyásolja a felmérés éve, a betegek kora, neme, közgyógyellátása és lakóhelyének település típusa. A 2019-es felmérésben 7565404 személyből 16501 fő (a vizsgált populáció 0,21%-a) szenvedtek el AMI-t, míg Stroke-ot 46949-en (0,62 %) kaptak. 2021-ben 7421457 esetszámból az AMI korhízi felvétele 14639 fő(0,19%) és ebben az évben 30062 (0,40%) Stroke-os megbetegedést jegyeztek fel. 2021-ben az AMI megbetegedéseinek gyakorisága szignifikáns csökkenést mutatott 2019-hez képest (RK: 0.893, MT: 0.872-0.915). A Stroke esetében is jelentős csökkenést tapasztaltunk (RK: 0.643, MT: 0.630-0.658). A regressziós modellek eredménye képen 874 fővel csökkent az AMI-is megbetegedések száma, míg 8323 fővel a Stroke-os betegek száma, pusztán az év változó (2019 vagy 2021) hatása miatt. Vizsgálatunk igazolta a Covid-19 világjárvány negatív hatását a betegellátásra Magyarországon, a Stroke és az AMI esetében. A csökkent betegfelvétel nagyobb halálozást jelent. A jövőbeli járványok esetében, érdemes lehet a nagyobb felkészültség a nem fertőző krónikus, és a kardiometabolikus megbetegedéseknek az ellátásában.

The Impact of the COVID-19 pandemic on the frequency of stroke and Acute Myocardial Infarction (AMI) patient care

Cardiovascular diseases, particularly Stroke and Acute Myocardial Infarction (AMI), are associated with high mortality, where early detection and treatment are crucial. The COVID-19 pandemic affected AMI and Stroke care due to healthcare system overload, epidemiological measures, and public fear. The aim of our study was to assess the impact of COVID-19 on hospital admissions of patients suffering from AMI and Stroke. In our study, we compared the hospital admissions of AMI and Stroke patients in Hungarian municipalities in 2019 with data from 2021. The data were obtained from the NEAK database. We used a general linear model to examine the extent to which AMI and Stroke frequency was influenced by the year of the survey, patient age, gender, social healthcare entitlement, and the type of settlement where the patients lived. In the 2019 survey, out of 7565404 individuals, 16501 (0.21% of the studied population) suffered from AMI, while 46949 (0.62%) had a Stroke. In 2021, out of 7421457 cases, AMI hospital admissions decreased to 14639 (0.19%), and 30062 (0.40%) Stroke cases were recorded. The frequency of AMI cases in 2021 showed a significant decrease compared to 2019 (RR: 0.893, CI: 0.872-0.915). A significant decrease was also observed in Stroke cases (RR: 0.643, CI: 0.630-0.658). According to the results of our regression models, the number of AMI cases decreased by 874, while the number of Stroke patients decreased by 8323 due solely to the effect of the year variable (2019 or 2021). Our study confirmed the negative impact of the COVID-19 pandemic on emergency healthcare in Hungary for Stroke and AMI cases. The decline in patient admissions translates into higher mortality. For future pandemics, greater preparedness may be necessary to ensure the treatment of non-communicable chronic and cardiometabolic diseases.

Az efferocitózis mechanizmusának feltárása ecetmuslicában

Péter Beatrix Lilla (1,2), Csordás Gábor (1), Juhász Gábor (1,3)

(1) Genetikai Intézet, HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont; (2) SZTE Biológia Doktori Iskola; (3) Anatómiai, Sejt- és Fejlődésvirológiai Tanszék, ELTE

✉ peter.lilla39@gmail.com

A fagocitózis egy olyan sejtes folyamat, amelynek során sejtek bekebeleznek és lebontanak mikroorganizmusokat, idegen anyagokat és apoptotikus sejteket. A felvett partikulum típusától függően több, egymástól elkülönülő fagocitikus folyamatot írtak le. Ezek közül az elhalt sejtek fagocitózisa, az úgynevezett efferocitózis, alapvető biológiai folyamatokban játszik jelentős szerepet. Az efferocitózis folyamata magába foglalja a fagociták toborzását, majd azok által az apoptotikus sejtek felismerését, internalizálását és lebontását. Az elhalt sejtek ily módon történő eltávolítása elengedhetetlen az embriogenezis során, a szövetek regenerációjában és homeosztázisában, illetve a gyulladással és fertőzéssel való megküzdésben. Bár az efferocitózis kulcsfontosságú folyamatokban való szerepe igazolt és mechanisztikus feltárása elkezdődött, még keveset tudunk működésének hátteréről. Ahhoz, hogy a folyamat tanulmányozható legyen, létrehoztunk és optimalizáltunk egy modellrendszert ecetmuslicában. Modellünkben muslica eredetű S2R+ tenyésztett sejteket jelölünk, majd kémiai úton apoptózist indukálunk bennük. Az így keletkező sejtörmeléket muslica lárvákból izolált vérsejtek veszik fel. A továbbiakban, e modell segítségével egy kiterjedt RNAi szűrést végzünk, melynek során az efferocitózisban potenciálisan szerepet játszó géneket csendesítjük. Ez megteremti a lehetőséget arra, hogy feltárjuk a különböző molekulák és folyamatok szerepét, amelyek az efferocitózis mechanizmusát jellemzik, és amelyek megkülönböztetik ezt a folyamatot a fagocitózis más formáitól.

Unravelling the mechanism of efferocytosis in the fruit fly

Phagocytosis is a cellular process by which cells engulf and degrade microorganisms, foreign substances and apoptotic cells. Depending on the type of particles internalized, several distinct phagocytic processes have been described. Of these, phagocytosis of dead cells, known as efferocytosis, plays a major role in fundamental biological processes. The process of efferocytosis involves phagocyte recruitment, and their recognition, internalization and degradation of apoptotic cells. The removal of dead cells in this way is essential during embryogenesis, for tissue regeneration and homeostasis, and to fight inflammation and infection. Although the role of efferocytosis in key processes has been demonstrated and mechanistic exploration has begun, little is known about its functional background. In order to study the process, we have developed and optimized a model system in the fruit fly. In our model, we label S2R+ cultured cells of fruit fly origin, then chemically induce apoptosis in them. The resulting cell debris is taken up by blood cells isolated from fruit fly larvae. In further work, we will use this model to perform an extensive RNAi screen to silence genes potentially involved in efferocytosis. This will offer the opportunity to unravel the role of different molecules and processes that mark the mechanism of efferocytosis and that distinguish this process from other forms of phagocytosis.

Az IL-4 és a hipoxiás mikrokörnyezet együttes hatása a makrofágok transzkripció és epigenetikai programjára

Poscher Anna Zsófia (1,2)*, Varga Zsófia (1)*, Cinege Gyöngyi Ilona (1), Domokos Apolka (3,4), Póliska Szilárd (3), Petros Tzerpos (3), Nagy Béla (5), Jeney Viktória (6), Bene Pál Krisztián (3), Nagy László (3,7), Czimmerer Zsolt (1)

(1) Genetikai Intézet, HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Szeged, Magyarország, (2) Biológia Doktori Iskola, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Magyarország, (3) Biokémia és Molekuláris Biológiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (4) Molekuláris Sejt és Immunbiológiai Doktori Iskola, Általános Orvostudományi Kar, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (5) Laboratóriumi Medicina Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (6) MTA-DE Lendület Vaszkuláris Patofiziológiai Kutatócsoport, Research Centre of Molekuláris Medicina Kutató Központ, Általános Orvostudományi Kar, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (7) Department of Medicine and Biological Chemistry, Johns Hopkins University School of Medicine, Institute for Fundamental Biomedical Research Johns Hopkins All Children's Hospital, St. Petersburg, Florida, USA

*A szerzők egyenlő mértékben járultak hozzá

✉ czimmerer.zsolt@brc.hu

A makrofágok a veleszületett immunitás sejtjes elemeinek egy rendkívül diverz csoportját alkotják. A mikrokörnyezeti szignálok által kiváltott egyik aktivációs végpont az IL-4 által indukált alternatív makrofág polarizáció, amely számos hipoxiás mikrokörnyezettel együtt járó kórképben megfigyelhető (pl.: daganatok, fibrotikus folyamatok, allergiás légúti gyulladás). Ennek ellenére a hipoxia alternatív makrofág polarizációra gyakorolt hatása és ennek funkcionális következményei kevésbé ismertek.

Munkánk során új generációs szekvenálás alapú epigenomikai és transzkriptomikai vizsgálómódszerekkel tanulmányoztuk a hipoxiás környezet IL-4 indukált alternatív makrofágok polarizációs programra gyakorolt hatását egér makrofágokban. RNS-sekvenálási adatok alapján azonosítottunk 377 gént, amelyek kifejeződését a hipoxiás mikrokörnyezet és az IL-4 szinergisztikusan indukálta. Ezek a gének többnyire az alternatív makrofág polarizációra jellemző metabolikus útvonalakban, illetve az immunválasz negatív szabályozásában vesznek részt. Ezen génkifejeződési mintázat hátterében álló lehetséges epigenetikai változásokat ATAC-, illetve ChIP-sekvenálási adatok alapján vizsgáltuk. 6685 olyan kromatin régiót azonosítottunk, amelyek hipoxiás mikrokörnyezetben IL-4 jelenlétében nyitott állapotban vannak és a szinergisztikusan indukált génekhez annotálhatók. Ezen régiók négy különböző aktivációs mintázatot mutató csoportba sorolhatók az RNS polimeráz II kötődés változás alapján. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy az IL-4-aktivált alternatív makrofág polarizációs program hipoxiás mikrokörnyezetben is végbemegy és ezen környezeti szignálok együttesen olyan gének kifejeződését fokozzák, amelyeknek szerepe lehet a makrofágok immunológiai funkcióinak módosulásában. Az IL-4 és a hipoxiás mikrokörnyezet együttes hatása a makrofágok transzkripció és epigenetikai programjára

The synergistic interactions between IL-4 and the hypoxic microenvironment at the transcriptional and epigenetic levels in macrophages

Macrophages constitute a highly diverse group of innate immune cells. One microenvironmental signal-dependent activation end point is the IL-4-induced alternative macrophage polarization, which has been observed in numerous pathological processes associated with hypoxic environments, such as tumors, fibrotic processes, and allergic airway inflammation. However, its impact on alternative macrophage polarization and its functional consequences remain poorly understood. We employed next-generation sequencing-based transcriptomic and epigenomic methods to investigate how the simultaneous presence of a hypoxic microenvironment and IL-4 can influence the polarization program in murine macrophages. Based on RNA-seq data, we identified 377 genes that are synergistically induced by IL-4 and hypoxia. These genes are involved in metabolic processes associated with alternative macrophage polarization and negative regulation of immune

processes. We used ATAC- and CHIP-sequencing data to further investigate the epigenetic mechanisms governing this gene expression pattern. The analysis revealed 6685 chromatin regions, which are accessible under hypoxic conditions in the presence of IL-4 and can be annotated to synergistically activated genes. Next, we analyzed the transcriptional activity changes in these regions and observed that their RNA polymerase II binding patterns enable their classification into four distinct groups. Our findings demonstrate that the IL-4-induced alternative macrophage polarization program also occurs under hypoxic conditions and the interaction between these environmental signals can trigger the expression of genes that may play a crucial role in the development of altered macrophage functionality.

Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

Soós Gergő (1), Szabó Renáta (1), Szalma Lilla (2), Gyulavári Tamás (2), Kónya Zoltán (2), Bodor Attila (3), Perei Katalin (3), Pap Zsolt (2,4,5)

(1) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézete, (2) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, (3) Szegedi Tudományegyetem, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék, (4) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, (5) Babeş–Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ

✉ gergoosoos8@gmail.com

Kísérletünk során CsPbI₃ és CsPbBr₃ félvezető nanorészecskéket szintetizáltunk szolvotermális módszerrel. Anyagainkat a különböző kristálméret érdekében 130 és 180 °C-on állítottuk elő. Ezt követően minden előállított nanostrukturát anyagvizsgálati módszereknek vetettük alá, azért, hogy megbizonyosodjunk, anyagaink megfelelnek a szakirodalomban leírtaknak. A CsPbI₃ és CsPbBr₃ kristálymorfológiáját pásztázóelektronmikroszkópia (SEM) által vizsgáltuk. A szerkezetüket és optikai tulajdonságait röntgen-diffraktometria (XRD), valamint diffúz reflexiós spektrofotometria (DRS) segítségével végeztük. Szerettük volna megfigyelni, hogy a szintetizált anyagoknak van-e szignifikáns hatása különböző baktériumok szaporodására és túlélőképességére. Választásunk egy Gram-pozitív (*Bacillus licheniformis*) és egy Gram-negatív (*Escherichia coli*) fajra esett. Elsőként direkt inhibíciót vizsgáltunk, amelynek során anyagainkat közvetlenül kevertük hozzá a vizsgálati minták táptalajába (1 g/L koncentrációban), majd 48 óráig inkubáltuk. Második megközelítésünk során mintáinkat tápanyagokban gazdag folyékony közegben vizsgáltuk, rövidebb inkubációs idővel (5 óra, 1 g/L koncentrációban). Továbbá megvizsgáltuk a választott baktériumtörzsek túlélőképességét. A mintákat fiziológiai sóoldatban, 1 g/L perovszkit koncentrációval vizsgáltuk, 3 napos időintervallumban. Az első két kísérletünk során anyagainknak nem volt szignifikáns hatása a vizsgált baktérium fajokra. Harmadik megfigyelésünk során viszont a perovszkitok szignifikánsan csökkentették a baktériumok telepkepző sejtszámát. A *Bacillus licheniformis* sejtszámai első napra lefeleződtek, míg az *Escherichia coli* utolsó napra teljesen kipusztult.

Effect of semiconductor nanoparticles on different bacterial species

In the present work, CsPbI₃ and CsPbBr₃ semiconductor nanoparticles were obtained via solvothermal crystallization. Two different synthesis temperatures (130 and 180 °C) were applied to obtain different crystal size values. Each of the samples were subjected were characterized with the appropriate methods and the results were compared with the data from the literature to ensure the quality. The crystal morphology of CsPbI₃ and CsPbBr₃ was investigated by scanning electron microscopy (SEM). Their structure and optical properties were determined by X-ray diffractometry (XRD) and diffuse reflectance spectrophotometry (DRS), respectively. The main goal was to observe whether the synthesized materials had a significant effect on the growth and survival of different bacteria. A Gram- positive (*Bacillus licheniformis*) and a Gram-negative (*Escherichia coli*) species were chosen for the mentioned purpose. First, direct inhibition was tested, in which the materials were directly added to the culture medium of the test samples (at a concentration of 1 g/L) and incubated for 48 hours. In the second approach, the samples were tested in a nutrient-rich liquid medium with a shorter incubation time (5 hours, at the same concentration). Furthermore, the survival of the selected bacterial strains was analyzed. The samples were tested in physiological liquid with a perovskite concentration of 1 g/L for a period of 3 days. In the first two experiments, the materials did not affect the bacteria. During the third experiment, however, the number of colony-forming cells was reduced. The cell numbers of *Bacillus licheniformis* dropped by the first day, while *Escherichia coli* was eliminated by the last day.

A *Rhizobium rhizogenes*-közvetítette transzformációs rendszer alkalmazása funkcionális genomikai és redox szabályozási kutatásokban *Arabidopsis* növényekben

Tompa Bernát (1,2), Hajnal Ádám Barnabás (1), Horváth Edit (1), Bela Krisztina (1), Jász Krisztián Sándor (1,2), Ayaydin Ferhan (4), Szabados László (3), Rigó Gábor (3), Csiszár Jolán (1)

(1) Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Növénybiológiai Tanszék, (2) Szegedi Tudományegyetem, Biológiai Doktori Iskola, (3) HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológia Intézet, Szeged, (4) HCEMM-USZ, Funkcionális Sejtbiológia és Immunológia ACF
✉ tompa.bernát@yahoo.com

Egy hatékony és jól reprodukálható transzformációs módszer kidolgozása előnyös a funkcionális genomikai kutatások gyors elvégzéséhez. Kutatásunk célja a *Rhizobium rhizogenes*-közvetítette transzformációs rendszer kifejlesztése *Arabidopsis thaliana* L. növényeken, amely lehetővé teszi különböző gének gyors és megbízható klónozását. A klónozásos kísérletekben olyan rokon paradicsom (*Solanum lycopersicum* L.) géneket (dehidroaskorbát-reduktáz SIDHAR1, glutation-reduktáz SGR1, glutation-szintetáz SIGSH1) választottunk ki és klónoztunk Gateway expressziós vektorokba, amelyek a növényi redox szabályozás kulcsenzimeit kódolják, de pontos szerepük tisztázatlan. Az optimalizált *R. rhizogenes*-közvetítette transzformáció segítségével a paradicsom géneket sikerült bejuttatnunk és kifejeztetnünk *Arabidopsis* gyökerekben. A munka sikerességét igazolta, hogy a transzgénikus gyökerek a szelekciós táptalajon már a transzformációt követően két héten belül megjelentek, és a gének expresszióját valós idejű qPCR segítségével is megerősítettük. *Arabidopsis dhar2* és *gr1* mutánsokban fejeztettük ki az orthológ SIDHAR1 és SGR1 géneket azok funkcionális elemzése céljából. A gyökerek redox állapotának vizualizálására olyan *Arabidopsis* mutánsokat alkalmaztunk, melyek stabilan expresszálták a redox-érzékeny zöld fluoreszcens fehérjét (GRX1-roGFP2), lehetővé téve a glutation redox potenciáljának (EGSH) nyomon követését. A roGFP2-vel végzett mikroszkópos mérések megerősítették a redox állapot helyreállítását a mutáns *Arabidopsis* vonalakban. További gének funkcionális elemzése *R. rhizogenes*-közvetítette transzformációval elősegítheti jövőbeni alkalmazhatóságukat a molekuláris növénynemesítésben. A munka az Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program [EKÖP-24-3-SZTE-591] és a Nemzeti Kutatási Fejlesztési Innovációs Alap [NKFI-6-K 138589] támogatásával készült.

Application of the *Rhizobium rhizogenes*-mediated transformation system in functional genomic and redox regulation research in *Arabidopsis* plants

Developing an efficient and reproducible transformation method is advantageous for conducting functional genomic research quickly. The aim of this current research is to develop a *Rhizobium rhizogenes*-mediated transformation system for *Arabidopsis thaliana* L. plants, which allows for the fast and reliable cloning and expression of various genes. In the cloning experiments, we selected and cloned some tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genes (dehydroascorbate reductase SIDHAR1, glutathione reductase SGR1, glutathione synthetase SIGSH1) into Gateway expression vectors. These genes encode key enzymes involved in plant redox regulation, but their exact roles remain unclear. Using the optimized *R. rhizogenes*-mediated transformation, we successfully introduced and expressed these tomato genes in *Arabidopsis* roots. The success of the work was confirmed by the appearance of transgenic roots on the selective medium within two weeks of transformation, and gene expression was also confirmed by real-time qPCR. We expressed the orthologous SIDHAR1 and SGR1 genes in *Arabidopsis dhar2* and *gr1* mutants for functional analysis. To visualize the intracellular redox state of the roots, we used *Arabidopsis* mutants that stably expressed the redox-sensitive green fluorescent protein (GRX1-roGFP2), allowing us to track the glutathione redox potential (EGSH). Microscopic measurements with roGFP2 confirmed the restoration of redox state in the mutant *Arabidopsis* lines. The *R. rhizogenes*-mediated transformation enables rapid gene delivery and expression in *Arabidopsis* plants, facilitating the study of the functional background of certain redox-regulating genes. This research was funded by the Hungarian University Research Fellowship Programme [EKÖP-24-3- SZTE-591] and the Hungarian National Research, Development and Innovation Office [NKFI-6 K 138589].

Machine learning az öregedéskutatásban

Varga Brigitta, Kerepesi Csaba

HUN-REN-SZTAKI-SE Megfiatalodás csoport, HUN-REN TKI

✉ vargabrigitta@sztaki.hu

A gépi tanulási algoritmusok fejlődésével és elterjedésével megjelentek az életkor prediktáló algoritmusok az úgynevezett öregedés órák, matematikai modellek, amik az életkort modellezik különböző omikákból. A legismertebb és legelterjedtebb a DNA metiláción alapuló öregedés órák amik az epigenom segítségével prediktálják az életkort de léteznek transcriptomikai, riboszomális és metabolom órák. Ezek a modellek segítenek megtalálni azokat a biomarkereket amik az életkor előrehaladtával kialakíthatják az öregedés jellegzetes fenotípusát. Előadásomban bemutatok egy modellt ami felfedi az öregedéssel összefüggő géneket vérben.

Machine learning in aging research

With the evolution and mass adoption of machine learning algorithms, some age-predicting algorithms called aging clocks have also started popping up. These are mathematical models, trying to model age based on different omics. The most well-known are the aging clocks based on DNA methylation utilising epigenome, but there are also transcriptomic, ribosomal, metabolome clocks as well. These models can help find the biomarkers that create the typical phenotypes of aging.

A makrofág polarizációs szignálok által aktivált CD274(PDL1) és PDCD1LG2(PDL2) génkifejeződés epigenetikai alapjai

Varga Zsófia (1), Domokos Apolka (2,3), Tóth Márta (4), Nagy Gergely (3), Csörgő Bálint (5), Izsán Antal (1), Cinege Gyöngyi (1), Erdős Edina (1), Bácsi Attila (4), Nagy László (3,6), Dániel Bence (7), Czimmerer Zsolt (1)

(1) HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet, Makrofág Polarizáció Csoport, Szeged, Magyarország, (2) Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Molekuláris Sejt és Immunbiológia Doktori Iskola, Debrecen, Magyarország, (3) Biokémiai és Molekuláris Biológiai Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Debreceni Egyetem, Debrecen, Magyarország, (4) Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Immunológiai Intézet, Debrecen, Magyarország, (5) HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biokémia Intézet, Szeged, Magyarország, (6) Departments of Medicine and Biological Chemistry, Johns Hopkins University School of Medicine, Institute for Fundamental Biomedical Research, Johns Hopkins All Children's Hospital, St. Petersburg, FL, USA, (7) Stanford University School of Medicine, Department of Pathology, Stanford, CA, USA

✉ czimmerer.zsolt@brc.hu

A makrofágok fenotípusos és funkcionális sokféleségét a mikrokörnyezetük által aktivált komplex polarizációs programjuk biztosítja. A polarizáció végpontjai az interleukin-4 (IL-4)-indukált alternatív illetve az interferon(IFN) γ vagy lipopoliszacharid (LPS)-aktivált klasszikus makrofágok. A Programmed death ligand 1 (PD-L1) és PD-L2 a PD-1 receptor ligandumai. A makrofágok kifejezhetik ezen ligandumokat, amely biztosítja szerepüket a T sejt aktiváció és tolerancia szabályozásában. Azonban a komplex szöveti mikrokörnyezetben zajló makrofág polarizáció PD-L1 és PD-L2 kifejeződésére gyakorolt hatása kevésbé ismert. Munkánk során egér csontvelői makrofágokban vizsgáltuk a polarizációs szignálok Pdl1 és Pdl2 gének kifejeződésére gyakorolt hatását transzkripciós és epigenetikai szinten. Eredményeink szerint a makrofág polarizációs szignálok gén-és fehérjeszinten egyaránt kiváltják a Pdl1 kifejeződését, míg a Pdl2 csak az IL-4 jelenlétében mutat fokozott expressziót. Hi-C és ChIP- szekvenálási adatok alapján azonosítottuk a Pdl1 és Pdl2 kifejeződésének szabályozásáért felelős genomi régiókat. A polarizációs szignálok által aktivált transzkripciós faktorok kötődési mintázata eltérő a Pdl1-et és Pdl2-t kódoló régiókhoz közeli szabályozó elemeken. A STAT6 a Pdl2 génszakaszhoz közelebbi, míg a STAT1 a Pdl1 enhanszerein mutat intenzív kötődési mintázatot. Az ellentétes irányú polarizációt kiváltó IL-4 és IFN γ szinergista módon fokozzák a Pdl2 kifejeződését. Az IL-4/IFN γ -kezelt sejtekben magasabb STAT1 kötés detektálható a Pdl2 promóterén és enhanszerein, amelyet az IL-4 indukált de novo kromatin nyitás tehet lehetővé. Összegzésként elmondható, hogy a polarizációs szignálok eltérő mértékben szabályozzák a vizsgált gének kifejeződését, valamint az IL-4/IFN γ ellentétes hatású szignálok együttes jelenléte szinergisztikus Pdl2 expressziót vált ki makrofágokban.

The epigenetic bases of macrophage polarization signals induced PD-L1 and PD-L2 expression

Macrophages (Macs) are phenotypically and functionally diverse elements of innate immune system driven by microenvironment-induced complex polarization program. Two endpoints of polarization are interleukin-4 (IL-4)-induced alternatively and interferon (IFN) γ or lipopolysaccharide (LPS)-activated classically activated Macs. Programmed death ligand 1 (PD-L1) and PD-L2 interact with PD-1 receptor and operate as costimulatory proteins involved in functional activity of T cells. Macs also express these PD-1 receptor ligands, which ensures their effect in regulation of T cell tolerance. However, controlling role of Mac polarization signals on expression of PD-L1 and PD-L2 is poorly understood. We investigated influence of Mac polarization signals on the expression of PD-L1 and PD-L2 at level of transcriptional and epigenetic regulation in bone marrow-derived murine Macs. According to RT-qPCR and flow cytometry results Mac polarization signals triggered induction of PD-L1 at gene and protein levels. PD-L2 shows increased expression in IL-4-polarized Macs. Based on Hi-C and ChIP-sequencing data, we identified the genomic regions responsible for regulating of Pdl1 and Pdl2. Transcription factors activated by polarization signals show different binding patterns on regulatory elements in the coding regions of Pdl1 and Pdl2. STAT6 shows intense binding pattern on enhancers closer to Pdl2 gene segment, while STAT1 peaks occurred more frequently on regulatory element of Pdl1. IL-4 and IFN γ synergistically increase the expression of Pdl2. In IL-4/IFN γ -co-treated cells were associated with more intense STAT1 binding on Pdl2 promoter and enhancers, which may result by IL-4-mediated de

novo chromatin openness. Our findings establish that Mac polarization signals regulate differently the expression of PD-L1 and PD- L2, but IL-4/IFN γ co-treated Macs show synergistic Pdl2 induction.

Felodipin hatékonyságának tesztelése a Huntington-kórban FELL-HD klinikai vizsgálat résztvevőiből származó indukált neuronokon

Vörös Kinga (1), Dimitris Apostolopoulos (2), Souha Klibi (3,4), Varga Ágens (1), Roland Zsoldos (1), Szenci Győző (5), Abbas A. Anna (1), Kis Balázs (1), Sramkó Bendegúz (1), Danics Lea (1), Shaline Fazal (2), Takáts Szabolcs (5), Kerepesi Csaba (3,4), Roger A. Barker (2), Pircs Karolina (1,4,5)

(1) Transzlációs Medicina Intézet, HCEMM-Semmelweis Egyetem Neurobiológiai és neurodegeneratív betegségek kutatócsoport, Budapest, Magyarország, (2) Cambridge Egyetem, Cambridge, UK, (3) HUN-REN SZTAI, Budapest, Magyarország, (4) HUN-REN SZTAI-SU, Megfiatalodás Kutatócsoport, Budapest, Magyarország, (5) Anatómiai, sejt- és fejlődésbiológiai tanszék, ELTE, Budapest, Magyarország, (6) Lundi Egyetem Kísérleti Orvostudományi Tanszék, Lund, Svédország

✉ voros.kinga@semmelweis.hu

A Huntington-kór (HD) egy gyógyíthatatlan neurodegeneratív betegség, amelynek tünetei leggyakrabban 30-40 éves korban jelentkeznek. A betegség genetikai hátterében a huntingtin (HTT) gén mutációja áll, amely toxikus fehérje felhalmozódást okoz a neuronokban. Az autofágia, egy létfontosságú fehérjelebontó folyamat, HD esetén gátolt, így a mutáns HTT eltávolítása nem megfelelő. A Felodipin egy L-típusú kalciumcsatorna blokkoló, amely állatkísérletekben fokozza az autofágiát, eltávolítva a toxikus fehérjét és csökkentve a neurodegenerációt. A projekt során a FELL-HD klinikai vizsgálat résztvevőinek fibroblasztjaiból indukált neuronokat (iN) hoztunk létre a felodipin tesztelésének céljából. Az iN-ok megőrzik a donor epigenetikai korát, így lehetővé téve az öregedés tanulmányozását és a HD specifikus mechanizmusainak jobb megértését. 18 korai HD beteg és 7 hasonló életkorú egészséges donor fibroblasztját programoztuk át iN-ká, majd immunfestést követően TAU neuronális markerrel, azonos konverziós hatékonyságot és neuronális tisztaságot találtunk automatizált mikroszkópiával. A FELL-HD páciensek öregedésének mértékét több epigenetikai óra segítségével határoztuk meg DNS metiláció arrayt követően. A bazális autofágiát és a felodipin kezelésre adott választ a TAU+ neuronális sejtekben két időpontban és két koncentrációban vizsgáltuk, LC3, p62 és LAMP1 autofág markerekkel. A huntingtin expressziójának változását a kezelés hatására qPCR segítségével határoztuk. Eredményeink alapján 3 csoportot különböztethetünk meg: egy kontrol szerű, egy HD specifikus és egy megnövekedett öregedést mutató HD-specifikus csoportot. Az eltérő csoportokban a felodipin más hatást mutatott, bizonyos páciensekben csökkentve a HTT expresszióját és menekítve a neuronális és autofág eltéréseket egyaránt. A preklinikai adatok összegzése után célunk korrelációs analíziseket végezni a klinikai eredményekkel, hogy átfogó képet kapjunk a gyógyszer hatékonyságáról és az azt befolyásoló mechanizmusokról. Kísérleteink során valós időben tudjuk összehasonlítani a Felodipin hatására betegekben létrejött motor és kognitív változásokat a betegekben származó iN-okban megfigyelt hatásokkal. Ennek eredményeként az iN preklinikai modellünk prediktív információt nyújthat arról, hogy kinél működhet vagy kinél nem egy gyógyszer, ami új dimenziót nyit meg a klinikai kísérletek optimalizálása és a személyre szabott medicina terén.

Developing cell-based bioassays for clinical trials: the use of patient-derived induced neurons to study autophagy in the FELL-HD trial

Huntington's disease (HD) is an autosomal dominant neurodegenerative disorder caused by CAG expansions in the huntingtin gene (HTT), leading to mutant huntingtin protein (mHTT) accumulation. HD is incurable, typically manifests in mid-life, and progresses over 20 years. Dysfunctional autophagy, a key lysosomal degradation pathway, contributes to mHTT buildup. Preclinical studies suggest felodipine upregulates autophagy and clears protein aggregates in neural cells, prompting the phase II FELL-HD trial to assess its tolerability and feasibility in early-stage HD. Since autophagy cannot be directly studied in the living brain, we used induced neurons (iNs) reprogrammed from skin fibroblasts of FELL-HD participants. These iNs retain donor genetic and aging signatures while bypassing stem cell phases. We generated iNs from 7 controls and 18 HD patients with similar conversion efficiency and purity. DNA methylation analysis revealed accelerated aging in some patients, while most HD-iNs displayed reduced neuronal complexity and elevated HTT expression (qPCR). Felodipine (0.1 μ M & 1 μ M, 24h) was tested after 28 days of conversion. iNs were fixed and stained with neuronal/autophagy markers, and qPCR was used to assess HTT levels. Results showed felodipine enhanced autophagy in only a subset of patients, with no adverse effects on HD-iNs. Comparing preclinical findings with FELL-HD trial motor and cognitive scores revealed correlations with clinical response. This study

introduces an in vitro iN model for exploring drug-targeted pathways in HD, offering a novel approach to testing therapies that cannot be assessed in the living brain.

Az élelmiszeriparban használt mesterséges édesítőszer-keverék antimikrobiális hatásának vizsgálata patogén baktérium törzseke

Csákány Olivér (1,2,3), Sitá Dávid (2), Miklós Noémi (2), Nemes Szilárd Ábel (2), Stekbauer Anett (2), Zsombori Zalán (2), Fejér Szilárd (1,3,4)

(1) Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Kémia Doktori Iskola, Pécs (2) Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Marosvásárhely (3) Pro-Vitam Egészségügyi Központ, Sepsiszentgyörgy (4) Pro Medical Center, Kolozsvár

✉ olivercsakany@gmail.com

A mesterséges édesítőszeresek fogyasztása felfedezésük óta folyamatosan növekszik, az elmúlt tíz évben pedig jelentősen megugrott. Különösen a cukorbetegség és az alacsony kalóriatartalmú étrendet követők körében elterjedtek, de a széles körű élelmiszeripari felhasználás miatt ma már a lakosság szélesebb rétege is rendszeresen fogyasztja ezeket a vegyületeket. A fokozott mesterséges édesítőszer felhasználással párhuzamosan növekszik azon egyének száma is, akiknél megfigyelhető az édesítőszeres és antibiotikumok együttes bevitele; ez miatt fontos vizsgálni ezen vegyületek egyedi és együttes hatását is, valamint a vegyületek egymással való kölcsönhatásait. Kutatásunk célja, hogy értékeljük egyes kereskedelmi forgalomban kapható mesterséges édesítőszer- keverékek antimikrobiális hatását különböző patogén baktériumtörzseken. Eredményeink hozzájárulhatnak annak megértéséhez, hogy ezek a széles körben használt édesítőszeresek milyen módon befolyásolhatják a baktériumok növekedését és esetleges rezisztenciamechanizmusait, ami hosszú távon mind az élelmiszerbiztonság, mind az orvostudomány szempontjából jelentőséggel bírhat. Kutatásunk során megállapítottuk, hogy a legnépszerűbb és legkönnyebben hozzáférhető kereskedelmi forgalomban kapható mesterséges édesítőszer-kombináció is rendelkezik antibakteriális hatással az Enterobacteriaceae család egyes képviselőire, azonban ehhez legalább 3 m%-os koncentráció szükséges. Méréseink során egyes Gram-pozitív cocci esetében nem mutattunk ki számottevő antibakteriális hatást, vagyis az alkalmazott mesterséges édesítőszer-kombinációk nem gátolták jelentősen ezeknek a baktériumtörzseknek a növekedését. Ez arra utalhat, hogy bizonyos Gram-pozitív baktériumok kevésbé érzékenyek ezekre a vegyületekre, vagy eltérő sejtfali szerkezetük miatt ellenállóbbak lehetnek az édesítőszeresek potenciális antimikrobiális hatásával szemben.

Investigation of the antimicrobial effect of artificial sweetener combinations used in the food industry on pathogenic bacterial strains

The consumption of artificial sweeteners has been steadily increasing since their discovery, with a significant rise in the last ten years. They are particularly prevalent among people with diabetes and those following low-calorie diets, but due to their widespread use in the food industry, these compounds are now regularly consumed by a broader segment of the population. In parallel with the increased use of artificial sweeteners, the number of individuals combining sweeteners and antibiotics is also on the rise. Therefore, it is important to investigate the individual and combined effects of these compounds, as well as their interactions with each other. The aim of our research is to evaluate the antimicrobial activity of some commercially available artificial sweetener mixtures on different pathogenic bacterial strains. Our results may contribute to understanding how these widely used sweeteners could influence bacterial growth and potential resistance mechanisms, which may have significant long-term implications for both food safety and medicine. In our research, we found that the most popular and readily available commercially available artificial sweetener combinations also exhibit antibacterial activity against some members of the Enterobacteriaceae family, but at concentrations of at least 3 m%. In our measurements, no significant antibacterial effect was detected against some Gram-positive cocci, meaning that the artificial sweetener mixtures used did not significantly inhibit the growth of these bacterial strains. This may suggest that certain Gram-positive bacteria are less sensitive to these compounds or may be more resistant to the potential antimicrobial effects of sweeteners due to their different cell wall structures.

A tesztoszteron-pótló terápia kardiovaszkuláris hatása hormonhiányos patkánymodellben

Virág Zoltán, Börzsei Denise, Nagy András-Levente, Kiss Viktória,
Hoffmann Alexandra, Varga Csaba, Szabó Renáta

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és
Idegtudományi Tanszék

✉ zolee0920@gmail.com

A tesztoszteron hiányos állapot szoros összefüggést mutat a kardiovaszkuláris kórképek megjelenésével, amelyek hátterében az oxidatív stressz és a gyulladásos folyamatok kiemelt szerepet játszanak. Munkánk célja, hogy vizsgáljuk a fiatal, fertilis korú állatok kasztrációjával előidézett hormonhiányos állapotot, valamint a farmakológiai tesztoszteronpótlás antioxidáns és gyulladásos paraméterekre kifejtett hatását patkány kardiovaszkuláris rendszerben. Kísérleteinkhez hím Wistar patkányokat alkalmaztunk. A hormonhiányos állapotot bilaterális sebési kasztrációval idéztük elő. A kasztrált csoportok egy része cyproteron-acetát kezelést kapott (2,5 mg/kg/nap, per os) az androgéntermelés teljes blokkolására, míg egy másik csoport 6 héten keresztül hetente egyszer 8 mg/kg dózissal, intramuszkuláris tesztoszteron-undekanoát kezelésben részesült. A kísérleti időszak végén meghatároztuk a spektrofotometriáson meghatároztuk a hem-oxigenáz (HO) aktivitását, ELISA módszerrel a HO-1 fehérje koncentrációját, valamint mértük a teljes glutation tartalmat, o-dianizidin assay segítségével a mieloperoxidáz (MPO) aktivitást, valamint ELISA módszerrel a tumor nekrosis faktor- α (TNF- α) szintjét. A kasztráció következtében csökkent a HO-aktivitás és a glutation tartalom, míg a TNF- α és az MPO szintje jelentősen megemelkedett, ami fokozott oxidatív stresszre és gyulladásos állapotra utal. A tesztoszteronpótlás szignifikánsan javította az antioxidáns paramétereket és mérsékelte a gyulladásos markerek szintjét. Eredményeink arra utalnak, hogy a tesztoszteronpótló terápia kedvezően befolyásolja a hormonhiányos állapotban megfigyelhető kardiovaszkuláris elváltozásokat az antioxidáns védelmi mechanizmusok javításán és a gyulladásos válasz csökkentésén keresztül.

A munka az NKFIH OTKA PD 143241-es pályázatának támogatásával készült.

Cardiovascular effects of testosterone replacement therapy in a hormone-deficient rat model

Testosterone deficiency is closely associated with the development of cardiovascular diseases, where oxidative stress and inflammatory processes play a crucial role. Our study aims to investigate the effects of hormone deficiency induced by castration in young, fertile animals and the impact of pharmacological testosterone replacement on antioxidant and inflammatory parameters in the rat cardiovascular system. Male Wistar rats were used for our experiments. Hormone deficiency was induced through bilateral surgical castration. A subset of the castrated groups received cyproterone acetate treatment (2.5 mg/kg/day, orally) to achieve complete androgen suppression, while another group received intramuscular testosterone undecanoate at a dose of 8 mg/kg once a week for six weeks. At the end of the experimental period, we determined heme oxygenase (HO) activity spectrophotometrically, measured HO-1 protein concentration using ELISA, assessed total glutathione content, evaluated myeloperoxidase (MPO) activity via o-dianisidine assay, and determined tumor necrosis factor- α (TNF- α) levels using ELISA. Castration led to a decrease in HO activity and glutathione content, while TNF- α and MPO levels significantly increased, indicating enhanced oxidative stress and an inflammatory state. Testosterone replacement significantly improved antioxidant parameters and reduced inflammatory marker levels. Our findings suggest that testosterone replacement therapy positively influences cardiovascular alterations observed in hormone-deficient conditions by enhancing antioxidant defense mechanisms and alleviating inflammatory responses.

The research was granted by Hungarian NKFIH fund project (PD 143241).

A hőstresszel előidézett ferroptózis vizsgálata *Arabidopsis thaliana* növényeken

Jász Krisztián Sándor (1,2), Lőrincz Vera (1), Tompa Bernát (1,2), Hajnal Ádám (1,2), Gallé Ágnes (1), Horváth Edit (1), Csiszár Jolán (1)

(1) Szegedi Tudományegyetem, TTIK Növénybiológiai Tanszék, 6726 Szeged, Közép fasor 52., (2) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Biológia Doktori Iskola, 6726 Szeged, Közép fasor 52.

✉ gyorsabb6@gmail.com

A globális felmelegedés hatására a növényeknek több és hosszabb ideig tartó kánikulákat kell elviselniük. A magas hőmérsékleti stressz károsítja a sejteket, extrém esetben sejthalált okoz. Hősokk hatására egy növényekben újonnan leírt szabályozott sejthalál formát figyeltek meg, a ferroptózist. A ferroptózis vas-függő, nem apoptotikus oxidatív sejthalál, amely túlnyomórészt vas-függő lipidperoxidációval jár együtt. A vas ionok felhalmozódása a Fenton-reakció során reaktív oxigén formák (ROS) és lipid peroxidok akkumulálódását, oxidatív stresszt idéz elő. A ferroptózis jellemzője az antioxidáns glutation készlet kimerülése, morfológiaiilag pedig a mitokondriumok zsugorodása. Sejtzsugorodás, apoptotikus testek kialakulása vagy kromatin kondenzáció nem figyelhető meg. Munkánk során célul tűztük ki a ferroptózis mechanizmusának bizonyítását, a jelenség specifikus kiváltására alkalmas módszer kidolgozását, optimalizálását. Hat napos *Arabidopsis thaliana* csíranövényeket a ferroptózis kialakulását specifikusan gátló ciklopirox (CPX) vagy Ferrostatin-1 (Fer-1) előkezelést követően tettünk ki magas hőmérsékletnek. A Fer-1 a lipid peroxidáció termékeit semlegesítő lipofil antioxidáns, a CPX pedig vas kelátor. A 45-55°C-os hőstresszt követő 3 vagy 24 óra kontroll körülmények között inkubáció után a gyökerek osztódási zónájában mikroszkópos technikákkal vizsgáltuk a ROS, lipid peroxidáció, glutation mennyiségének és az életképesség alakulását. Eredményeink szerint elsősorban a Fer-1 előkezelés csökkentette a hőstressz káros hatását, és pl. az Amplex red-dal detektált H₂O₂ szint az előkezelt, 45 °C-os hőstresszt kapott növényekben jóval alacsonyabb volt, mint a nem előkezeltben.

A munka a Nemzeti Kutatási Fejlesztési Innovációs Alap (NKFI-6-K 138589) támogatásával készült. H.E. Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00439/24/4) támogatásban részesült.

Heat-stress induced ferroptosis in *Arabidopsis thaliana*

With the ever pressing issue of global warming plantlife must endure longer and more frequent heat waves. Intensive heat-stress damages cells, in extreme cases even causes their death. A newly described regulated cell death has been observed in plants during heat shock called ferroptosis. Ferroptosis is an iron-dependent, non-apoptotic oxidative cell death, which mostly manifests by iron-dependent lipid peroxidation. Accumulation of iron ions through the Fenton-reaction increases the level of reactive oxygen species (ROS) and of lipid peroxides causing oxidative stress. The characteristics of ferroptosis include the depletion of antioxidant glutathione pool and shrinkage of mitochondria. Neither cell shrinkage, forming of apoptotic bodies nor chromatin condensation can be observed. The goal of our work is to prove the mechanism behind ferroptosis, to develop a method for specifically inducing this phenomenon and its optimization. Six-day-old *Arabidopsis thaliana* seedlings had received a pretreatment of ferroptosis inhibitor cyclopirox (CPX) or Ferrostatin-1 (Fer-1). Then they were subject to high temperatures. Fer-1 is a lipophile antioxidant and CPX is an iron chelator. After a 45-55°C heat-stress followed by a 3 or 24 hours long incubation period the change in the levels of ROS, lipid peroxidation and glutathione and the vitality of the meristematic zone of the primary roots were examined by microscopy. The results primarily show a decrease in the adverse effects of heat-stress when plants were pretreated with Fer-1. The levels of H₂O₂, that were detected by Amplex red, have shown a decrease in pretreated plants suffering from a heat of 45 °C.

This work was supported by the Hungarian National Research, Development and Innovation Office (Grant Number: NKFI-6-K 138589). E.H. was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences (Grant Number: BO/00439/24/4).

Az örökletes neurodegenerációt okozó C19orf12 gén funkciójának vizsgálata *Drosophila* modellben

Juhász Gábor, Maruzs Tamás, Feil-Börcsök Dalma, Lakatos Enikő, Mező Regina, Hevérté Laczkó-Dobos Hajnalka, Juhász Gábor

HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet, Szeged, 6726.

✉ juhgabaj@gmail.com

A C19orf12 egy tisztázatlan funkciójú fehérjét kódol, mutációjában az NBIA betegség 4-es típusa, az MPAN alakul ki, mely egy Parkinson-szerű neurodegeneráció. Először autofágiával és mitokondrium- asszociált-membrán regulációval kapcsolták össze, majd 2024-ben a mitokondriális lipolízis regulátoraként írták le zsírsejtekben. A C19orf12-nek két *ecetmuslica* homológja van, a nazo és a CG3740; mi ezeket vizsgáltuk. *Drosophilában* ezek leütése agyi vakuolizációt, valamint élethossz- és motilitáscsökkenést okoz. Szerzőtől kaptunk nazo KO törzset, CG3740 KO-t CRISPR-ral, ezek kombinációját keresztezéssel hoztuk létre. Végeztünk élethossz és motilitási mérést, western blotot, egész állatokból illetve fejekből teljes- lipidet izoláltunk, valamint számos fluoreszcens festést végeztünk kiboncolt felnőtt és lárvális agyon, középbelén, valamint zsírtesten. CG3740-nazo KO kettős mutánsok élethossza és röpképességük is csökkent. Autofágia-indukáló hatás *ecetmuslicában* western blottal és az agy immunfestésével nem mutatkozott. A mitokondriumok mikroszkópos mintázata az agyban és izomban változatlan maradt. Neurodegenerációra utaló jelet nem találtunk fehérje degradáció, szinapszisok, valamint dopaminerg neuronok festésével. A középbelben és zsírtestben az ER-t és a lipidcseppeket jelöltük. Meglepő módon azonban ezekben sem történt változás. Teljes állatból és agypreparátumokból készült lipidom meghatározás korai eredménye a kettős mutáns esetén eltérésre utal. Látható, hogy a C19orf12 vizsgálatára a *Drosophila* érdemes modell, a gén hiánya szignifikáns élethossz- és motilitáscsökkenéssel jár. Kiderült, hogy morfológiai eltérést nem okoznak a mutációk. A lipidomikai mérések részletesebb képet nyújthatnak a továbbiakban, hiszen előzetes eredményeink és a szakirodalom alapján a lipid-mitokondrium kapcsolat lehet az MPAN pathomechanizmus megértésének kulcsa.

Exploring the function of the hereditary neurodegeneration gene C19orf12 in *Drosophila* model

C19orf12 encodes a protein of unclear function and its mutation leads to the development of MPAN, a Parkinson-like neurodegeneration, type 4 of NBIA. First linked to autophagy and mitochondria-associated membrane regulation and then described as a regulator of mitochondrial lipolysis in adipocytes in 2024. C19orf12 has two *Drosophila* homologues, nazo and CG3740; we focused on these. In *Drosophila*, knockdown of these causes brain vacuolization and loss of lifespan and motility. We obtained a nazo KO strain from an author, made a CG3740 KO by CRISPR, and a combination of these was generated by crossing. We performed lifespan and motility measurements, western blot, lipidom analysis, and performed several fluorescent staining of dissected adult and larval brain, midgut and fat body. The CG3740-nazo KO double mutants showed reduced lifespan and flight ability. No autophagy-inducing effect was observed in *Drosophila* by western blot and brain immunostaining. Microscopic patterns of mitochondria in brain and muscle were maintained. No evidence of neurodegeneration was found by staining for protein degradation, synapses, or dopaminergic neurons. ER and lipid droplets were stained in the midgut and fat body. Surprisingly, there were no changes in these either. Early results of lipidome profiling from whole animal and brain preparations suggest a divergence in the double mutant. Apparently, *Drosophila* is a worthy model for the study of C19orf12, the absence of the gene being associated with significant loss of lifespan and motility. It turns out that no morphological changes are caused by the mutations. Lipidomic measurements may provide a more detailed picture in the future, as our preliminary results and the literature suggest that the lipid-mitochondrial relationship may be the key to understand the pathomechanism of MPAN.

Különböző időintervallumban alkalmazott vörös fényű „inter-lighting” hatása két különböző genotípusú paradicsomnövény szénhidrát-metabolizmusára

Koprivanacz Péter (1), Milodanovic Dávid¹ (2), Kukri András (1),
Martics Atina (1), Ördög Attila (1), Poór Péter (1)

(1) Növénybiológiai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Közép fasor 52., (2) Biológia Doktori Iskola,
Szegedi Tudományegyetem, Szeged, Közép fasor 52.

✉ kpetit0301@gmail.com

A paradicsom, *Solanum lycopersicum* (L.), a világ egyik legjelentősebb üvegházban tartott haszonnövénye, évente több millió tonnát termelnek belőle. Annak érdekében, hogy minél jobb terméshozamot tudjanak elérni, számos kutatás indult el a felé, hogy milyen nevelési paraméteren kellene változtatni. Az egyik legjelentősebb ilyen tényező a fény, mely a növények életének számos aspektusát befolyásolja, mint például a növekedés, fejlődés, szaporodás és a patogének elleni védekezés. Számos kísérletet végeztek azzal kapcsolatban, hogy a különböző napszakokban, különböző időintervallumokban és a különböző hullámhosszúságban alkalmazott fénynek milyen hatása van a növényekre. A vörös fény, melyet mi is használtunk, bizonyítottan jótékony hatással van a fotoszintetikus hatékonyságra, a terméshozamra, valamint a termés minőségére. Kísérleti elrendezésünkben úgynevezett „inter-lighting” -ot alkalmaztunk, melynek lényege, hogy a kiegészítőfényt a növények a levélemeleteken belülről kapják, ezzel biztosítva a jobb eloszlást, valamint jobb felhasználást. Kutatásunk során két eltérő genotípusú növényt hasonlítottunk össze, az egyik a Money Maker a másik pedig a Never ripe, mely egy etilénreceptorban mutációt szenvedett változat. Arra kerestük a választ, hogy a különböző napszakokban, eltérő ideig alkalmazott vörös fényű „inter-lighting”, milyen hatással van a növények fotoszintetikus aktivitására, CO₂ asszimilációjára és szénhidrát-metabolizmusára. A munka az NKFIH OTKA FK 138867 pályázat támogatásával készült.

Effect of red light inter-lighting applied at different time intervals on carbohydrate metabolism of two different tomato genotypes

Tomato, *Solanum lycopersicum* (L.), is one of the most important greenhouse crops in the world, with millions of tonnes produced each year. In order to obtain the best possible yield, many studies have been carried out to determine which growing parameters should be modified. One of the most important factors is light, which affects many aspects of plant life, including growth, development, reproduction and protection against pathogens. Many experiments have been carried out to determine the effects on plants of light at different times of day, at different intervals and at different wavelengths. Red light, which we also used, has been shown to have a positive effect on photosynthetic efficiency, yield and quality of the crop. In our experimental setup, we used inter-lighting, which means that the plants receive the additional light from within the leaf layers, ensuring better distribution and utilisation. During our research we compared two different genotypes of plants, one is Money Maker and the other is Never ripe, a variant with a mutation in an ethylene receptor. We wanted to answer the question of what effect red light, applied at different times of the day and for different durations, has on the photosynthetic activity, CO₂ assimilation and carbohydrate metabolism of the plants. The work was supported by the NKFIH OTKA FK 138867 grant.

Az etilén szerepe a vörös fény által kiváltott védekezési válaszok szabályozásában paradicsomban a *Botrytis cinerea* fertőzés ellen

Kukri András (1,2), Czékus Zsolt (1), Gallé Ágnes (1), Nagy Gábor (3), Zsindely Nóra (3), Bodai László (3), Galgóczy László (4), Hamow Kamirán Áron (5), Szalai Gabriella (5), Ördög Attila (1), Poór Péter (1)

(1) Department of Plant Biology, Institute of Biology, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, Közép fasor 52, H-6726 Szeged (2) Doctoral School of Biology, University of Szeged, Közép fasor 52, H-6726 Szeged, (3) Department of Biochemistry and Molecular Biology, Institute of Biology, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, Közép fasor 52, H-6726 Szeged, (4) Department of Biotechnology, Institute of Biology, Faculty of Science and Informatics, University of Szeged, Közép fasor 52, H-6726 Szeged, Hungary, (5) HUN-REN Centre for Agricultural Research, Brunszvik u. 2, H-2462 Martonvásár, Hungary

✉ kukri.andras2@gmail.com

A gombakórokozók komoly fenyegetést jelentenek a globális mezőgazdasági termelésre, mivel ezen organizmusok 10-20%-os termésvesztést okoznak világszerte, post-harvest a károkozásuk hasonló mértékű. Közülük a *Botrytis cinerea* (szürkepenész) különösen veszélyes, mivel számos gazdanövényt képes megfertőzni, és jól alkalmazkodik a különböző környezeti feltételekhez. A paradicsom (*Solanum lycopersicum* L.), mely kiemelkedő gazdasági jelentőséggel bír, gyakori gazdanövénye a szürkepenésznek. A napjainkban a termesztésének jelentős része üvegházakban zajlik, ahol a feltételek ideálisak a fenntartható és környezetbarát technológiák alkalmazására, melyek a növény természetes immunitását erősíthetik. Számos tanulmány kimutatta, hogy a fény nem csupán energiaforrás, hanem növények védekezését is pozitívan befolyásolja, különösen a vörös fény ismert arról a tulajdonságáról. Kutatásunk célja a vörös fény által kiváltott, etilén által szabályozott védekezési útvonalak szerepének feltárása patogenezis során. Vizsgálatunk tárgya az etilén volt, mivel a növény nekrotrof kórokozókkal szembeni védekezésében kulcsszerepet tölt be. Az etilén funkciójának mélyebb megértéséhez etilénreceptor-mutáns Never ripe (Nr) paradicsomnövényeket alkalmaztunk. Emellett tanulmányoztuk alapvető antioxidánsok, valamint védekezési enzimek aktivitásának változásait, továbbá a paradicsom transzkriptomjának módosulásait vörös fénykezelést követően vad típusú és Nr növényekben. Célunk volt feltárni az etilén szerepét a vörös fény által kiváltott transzkripció faktorok, például DOF és MYB szabályozásában is. Eredményeink arra utalnak, hogy az etilén jelentősen befolyásolja a *Botrytis cinerea* fertőzéssel szembeni, vörös fény által indukált védekezési válaszokat. Ez a munka az NKFIH (FK 138867 számú pályázat) támogatásával valósult meg.

The role of ethylene in mediating red light-induced defence responses in tomato against *Botrytis cinerea* infection

Fungal pathogens pose a major threat to global agricultural production, since these organisms cause 10%-20% crops losses, and together with approximately the same amount of loss post-harvest, the threat they pose is quite serious. Among them *Botrytis cinerea* -commonly known as grey mould - is particularly dangerous due to its wide range of hosts and adaptability to various environmental conditions. Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most economically important vegetable crops, and valued highly for its nutritional content and culinary values is one of the main targets of the aforementioned fungus. Greenhouses where a significant portion of the tomato production takes place provide an ideal ground for sustainable and environmentally friendly technologies such as LED lights to enhance the innate immunity of plants, thus making them more resilient against pathogen attacks. Numerous studies have shown that light not only provides an energy source but also has immune enhancing capabilities. Especially red light is known from this effect. Our research is aiming to uncover the effects of red-light induced, ethylene mediated pathways under pathogenesis. We studied ethylene, as it is one of the most prominent plant defence hormone against necrotrophic pathogens, and utilized ethylene receptor mutant Never ripe (Nr) plants to further uncover the role of ethylene in the defence process. We also investigated changes in key antioxidant and defence-related enzymes, and the alterations in the tomato transcriptome after red light treatments in wild type and Nr plants. In addition, we also tried to shed light on the role of ethylene in red-light induced transcription factors such as DOF and MYB. Our results indicated that ethylene plays a major role in red-light induced defence against *Botrytis*. This work was supported by NKFIH (Grant No. FK 138867).

Az etilén jelátvitel szabályozó szerepe a pipecolinsav által kiváltott védekezési mechanizmusokban a paradicsom növényekben

Martics Atina (1,2), Pollák Boglárka (1), Kukri András (1,2),
Ördög Attila (1), Poór Péter (1), Czékus Zsolt (1)

(1) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Növénybiológiai Tanszék, 6726, Szeged, Közép fasor 52, (2) Szegedi Tudományegyetem, TTIK, Biológia Doktori Iskola, 6726, Szeged, Közép fasor 52

✉ martics.athena@gmail.com

A különböző fitopatogének okozta biotikus stressz mind lokális, mind szisztémikus védekezési válaszokat indukál, amelyek során mobilis jelátviteli molekulák keletkeznek, melyek elengedhetetlenek a növények túléléséhez. A pipecolinsav (Pip) kulcsszerepet játszik a szisztémikus rezisztencia kialakulásában, amely olyan védekezési hormonoktól függ, mint a szalicilsav (SA); azonban az etilénnel (ET) való kölcsönhatása eddig még nem ismert. Ebben a kutatásban az ET jelátvitel szerepét vizsgáltuk a Pip által indukált lokális és szisztémikus védekezési mechanizmusok kialakításában, paradicsom levélben. Eredményeink szerint a Pip befolyásolta a reaktív oxigénformák (ROS) anyagcseréjét a szuperoxid szisztémikus felhalmozódásán keresztül, függetlenül az aktív ET jelátviteltől. Míg a Pip lokálisan mindkét genotípusban fokozta a szuperoxid-dizmutáz (SOD) aktivitását, a guajakol-peroxidáz (POD) aktivitás szignifikáns növekedését kizárólag a vad típusú (WT) növények esetében sikerült kimutatnunk. Ezen túlmenően az SA marker gén, a PR1 expressziója szignifikánsan megemelkedett a szisztémikus WT levelekben, míg az Nr mutánsokban ez nem volt megfigyelhető. Emellett a Pip jelentősen növelte az ERF1 transzkript szintjét mindkét genotípus esetében, ugyanakkor a DEF9 expressziójának jelentős növekedése kizárólag a Nr növényekben volt észlelhető. Emellett a Pip serkentette az ET termelődését a WT növények leveleiben, amely hozzájárult a szisztémikus rezisztencia kialakulásához a Botrytis cinerea fertőzéssel szemben, amit a kisebb lézióméret is igazolt. Tanulmányunk új betekintést nyújt a Pip és az ET kapcsolatának részleteibe biotikus stressz során.

Ez a munka a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal – NKFIH (Pályázati számok: NKFIH FK 124871, FK 138867 és PD 146980) és az EKÖP-24-4-613 Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program támogatásával valósult meg.

**Modulation of pipecolic acid-induced defense mechanisms
in tomato plants by ethylene signaling**

Biotic stress induced by various phytopathogens instigates both local and systemic defence responses, generating mobile signaling molecules that are essential for plant survival. Pipecolic acid (Pip) plays a pivotal role in the induction of systemic resistance, which relies on defence hormones such as salicylic acid (SA); however, its interaction with ethylene (ET) has not yet been investigated. In this research, the role of ET signaling in Pip-induced local and systemic defence mechanisms in tomato leaves was explored. The findings of the present study indicate that Pip influenced the metabolism of reactive oxygen species (ROS), primarily by promoting the systemic accumulation of superoxide, independent of active ET signaling. While Pip locally enhanced superoxide dismutase (SOD) activity in both genotypes, a significant increase in guaiacol peroxidase (POD) activity was exclusively detected in the leaves of wild type (WT) plants. Furthermore, the SA marker gene PR1 exhibited significant systemic upregulation in WT leaves, while no induction was observed in Nr mutants. While Pip significantly induced ERF1 transcript accumulation in the leaves of both genotypes, a marked increase in DEF9 expression occurred only in Nr plants. Furthermore, Pip stimulated ET production in the leaves of WT plants, which played a role in enhancing systemic resistance against Botrytis cinerea, as demonstrated by the reduction in lesion size. This study thus offers novel insights into Pip-mediated effects in relation to ET during biotic stress conditions.

The present study was supported by grants from the National Research, Development and Innovation Office of Hungary - NKFIH (Grant No. NKFIH FK 124871, FK 138867, and PD 146980) and the EKÖP-24-4- 613 University Research Scholarship Program.

Glutation S-transzferázok védelmi válaszokban betöltött szerepének vizsgálata fumonizinekkel kezelt búzakalászosokban

Pelsőczy Alina (1,4), Czékus Zsolt (1), Kukri András (1,4), Tóth Beáta (2), Meszlényi Tamás (2), Bartók Tibor (3), Gallé Ágnes (1), Poór Péter (1)

(1) SZTE TTK Department of Plant Biology, Szeged, (2) Cereal Research Non-Profit Ltd., Szeged, (4) Fumizol Ltd., Szeged, (4) University of Szeged, Doctoral School of Biology, Szeged, Hungary

✉ pelsoczy.97@gmail.com

A *Fusarium* fajok által termelt fumonizinek súlyos egészségügyi kockázatot jelentő mikotoxinok, amelyek káros hatással lehetnek mind emberekre, mind állatokra. Az ilyen toxinnal szennyezett növényi részek fogyasztása neurodegeneratív, karcinogén vagy immunszuppresszív hatásokat idézhet elő. Ezzel szemben a fumonizinek növényekre gyakorolt hatásai és a fertőzési folyamatban betöltött szerepük kevésbé ismert. A legismertebb fumonizin a B1 (FB1), amely csökkentheti a terméshozamot és a növényi fejlődés ütemét, megzavarhatja a szfingolipidek szintézisét, valamint oxidatív stresszt okozhat. A fumonizinek egyéb csoportjai (FB2, FB3, FB4) növényekre gyakorolt hatásai eddig kevésbé kutatottak. Kísérletünkben két különböző *Fusarium*-ellenállóságú búzafajtát, a mérsékelten ellenálló *Triticum aestivum* cv. GK Ígéretet és a rezisztens Sumai 3-at kezeltük fumonizinekkel (FB1–FB4) a virágzás idején. A mikotoxinok oxidatív stresszt idéztek elő, valamint növelték az általunk vizsgált antioxidáns enzimek aktivitását. Emellett mindkét búzavonalban fokozódott a glutation transzferáz (GST) méregtelenítő enzim aktivitása is. További kísérleteinkhez kiválasztottunk néhány, biotikus stresszválaszhoz kapcsolódó GST- és glükózil-transzferáz (UGT) gént. Ezek közül különösen a TaGSTU1B, TaGSTF4, TaGSTF5 és UGT4 gének expressziója nőtt meg jelentősen, főként a rezisztens Sumai 3 fajtában. Eredményeink alátámasztják, hogy a GST és UGT fehérjék – mint a méregtelenítés második fázisának kulcsszereplői – meghatározó jelentőséggel bírnak a fumonizinek detoxifikációjában. A munkát a NKFIH (Grant no. FK 138867) pályázat támogatta.

The role of glutathione S-transferases in defense responses of wheat spikes treated with fumonisins

Fumonisin produced by *Fusarium* species are mycotoxins that pose serious health risks and can have detrimental effects on both humans and animals. Consumption of plant material contaminated with these toxins may induce neurodegenerative, carcinogenic, or immunosuppressive effects. In contrast, the impact of fumonisins on plants and their role in the infection process remain less well understood. The most well-known fumonisin, B1 (FB1), has been shown to reduce yield and slow plant development, disrupt sphingolipid biosynthesis, and induce oxidative stress. However, the effects of other fumonisin groups (FB2, FB3, FB4) on plants have been less extensively studied. In our experiment, we treated two wheat cultivars with differing levels of *Fusarium* resistance—*Triticum aestivum* cv. GK Ígéret, which exhibits moderate resistance, and Sumai 3, a resistant cultivar—with fumonisins (FB1–FB4) during the flowering stage. The mycotoxins induced oxidative stress and increased the activity of the antioxidant enzymes we examined. Additionally, the detoxifying enzyme glutathione transferase (GST) exhibited elevated activity in both wheat lines. For further investigations, we selected several GST and UDP-glucosyltransferase (UGT) genes associated with biotic stress responses. Among these, the transcript levels of TaGSTU1B, TaGSTF4, TaGSTF5, and UGT4 were significantly upregulated, particularly in the resistant Sumai 3 cultivar. Our findings confirmed that GST and UGT proteins—key players in the second phase of detoxification—play a crucial role in the detoxification of fumonisins. This work was supported by NKFIH (Grant no. FK 138867).

PGPB és mikroalgák, mint potenciális biológiai talajfungicidek szerepe a talajból fertőző egyes veszélyes kórokozók elleni védekezésben

Simon Diána (1), Csüllög Kitti (2), Bákonyi Nóra (1)

(1) Debreceni Egyetem, MÉK, Alkalmazott Növénybiológiai Intézet, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.,
(2) Debreceni Egyetem, MÉK, Növényvédelmi Intézet, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

✉ simon.diana@agr.unideb.hu

Világszerte, valamennyi növénytermesztő kontinensen megtalálhatóak a talajokban élő növény patogén mikroorganizmusok (SBDP-soil-borne diseases of plants), melyek a növények egészségének károsodását, mérsékelt növekedést és a termés hozam jelentős csökkenését eredményezik. A gazdasági növényeinkben súlyos károkat okozó fajok, mint a *Fusarium graminearum*, az *Aspergillus niger* és az *A. flavus*, a *Sclerotinia sclerotiorum* és a *Macrophomina phaseolina* többnyire a talajból fertőznek. Kezelésekre ígéretesek lehetnek a biológiai védekezésben is alkalmazható növényi növekedést elősegítő mikroorganizmusok (PGPM- plant growth-promoting microorganisms), valamint a mikroalgák és a cianobaktériumok, melyek fontos szerepet játszhatnak a növényvédelemben, mivel olyan bioaktív anyagokat termelnek (antibiotikumok, enzimek), amelyek hatékony antibakteriális, vírusellenes, gombaellenes hatásúak, amellyel elősegítik a növények növekedését és ellenállóképességét. Ezek alapján a PGPM-k és a mikroalgák a szintetikus növényvédő szerek alternatívái lehetnek. Munkánk során vizsgáljuk a fent említett patogének elleni védekezési megoldásokat, antagonistá hatású baktérium és antifungális hatású mikroalga tartalmú készítmények alkalmazásával. Kutatásaink kiterjednek baktérium és mikroalga együttes tesztelésére, kompatibilitási tesztekre, valamint egyes gombaölő és gyomirtószerekkel való összeférhetőségi vizsgálatokra, in vitro és szántóföldi körülmények között kukorica, napraforgó és szója esetében. Célunk olyan PGPB és mikroalga törzsek azonosítása, amelyek alkalmazhatók a vizsgált patogénnel szemben, ezáltal hozzájárulva a termésbiztonsághoz, a vegyszeres növényvédőszer-használat csökkentéséhez, ezáltal a vegyszermentes vagy vegyszer-csökkentett élelmiszer és takarmány előállításához, elősegítve a fenntartható növénytermesztést.

The role of PGPB and microalgae as potential biological soil fungicides for the control of certain dangerous soil-borne pathogens

Soil-borne plant pathogenic microorganisms (SBDPs) are found in soils on all plant-growing continents worldwide, causing damage to plant health, reduced growth and significant reductions in yield. Species that can cause severe damage to our economic crops, such as *Fusarium graminearum*, *Aspergillus niger* and *A. flavus*, *Sclerotinia sclerotiorum* and *Macrophomina phaseolina*, are mostly soil-borne. One of many promising treatments for these diseases are plant growth-promoting microorganisms (PGPMs), as well as microalgae (including cyanobacteria), which can play an important role in plant protection and biological protection as well by producing bioactive substances (antibiotics, enzymes) with effective antibacterial, antiviral and antifungal activity, which promote plant growth and resistance. On this basis, PGPMs and microalgae can be an alternative to synthetic pesticides. In our work, we will investigate control solutions against the above mentioned pathogens, using antagonistic bacterial and antifungal microalgae formulations. Our research includes bacterial and microalgae co-testing, compatibility tests and studies on compatibility with certain fungicides and herbicides, in vitro and in field conditions in maize, sunflower and soybean. Our aim is to identify PGPB and microalgae strains that can be used against the pathogens under investigation, thereby contributing to crop safety, reducing chemical pesticide use and thus to the production of chemical-free or chemical-reduced food and feed, thus contributing to sustainable crop production.

Fenntartható zöld biofinomítási technológiából származó, különböző növényi kivonatok alkalmazhatóságának vizsgálata mikroalga-termesztésben

Százvai Dóra (1), Konczné Jámbrik Katalin (1), Koncz Gábor (1),
Wildan Suhartini (2), Fári Miklós Gábor (2), Bákonyi Nóra (2)

(1) Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium, H-4600 Kisvárd, Iskola tér 2., (2) Debreceni Egyetem, MÉK, Alkalmazott Növénybiológiai Intézet, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

✉ nbakonyi@agr.unideb.hu

Az utóbbi években egyre jelentősebb mértékben járul hozzá a nagyütemű népességnövekedés a globális fehérjehiányhoz. Ennek megoldására ígéretesnek bizonyulhat a levélfehérje koncentrátumok előállítása zöld biofinomítással. Azonban az így keletkezett nagy mennyiségű melléktermék, a barnalé (növényi kivonat, fitoszérum) biztonságos kezelése újabb problémákat vet fel, ugyanis a nagyüzemi mennyiség környezetbe való juttatása kockázatos. Kutatásom során célul tűztük ki a különböző növényekből származó eltérő koncentrációjú barnalevek alkalmazhatóságának vizsgálatát a mikroalga biomassza termelésének fokozására, valamint a biomassza beltartalmi értékének növelésére. A vizsgálatokhoz két növényfaj barnalevét: lila húsú batáta (*Ipomoea batatas* L.) búzafű (*Triticum aestivum* L.) használtuk. A növényekből kinyert barnaleveket különböző koncentrációban adagoltuk a *Athrospira platensis* (SAG 257.80) mikroalgafaj tápközegéhez. A kísérletben 5 kezelést alkalmaztunk akontroll mellett. A tenyészeteket 12 napig tartottuk fent nevelőszáras tenyésztési rendszerben, ahol a környezeti tényezőket folyamatosan monitoroztuk. Minden 4. napon, valamint a kezdeti időpontban a következő méréseket végeztük el: optikai sűrűség mérése, pH mérése, elektromos konduktivitás mérése, emellett fotódokumentációban is rögzítettük a tenyészetek növekedését. A 12. napon vett mintában mikroszkóp alatt vizsgáltuk az alga sejtek morfológiáját a kezelések hatására. A learatott alga biomassza friss tömegét, valamint a fagyasztás és a liofilizálás után a száraz tömegét is mértük. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a különböző koncentrációjú lila húsú batáta és búzafű barnalé kezelések hatására a vizsgált algafaj eltérően viselkedett.

Applicability of various plant extracts from sustainable green biorefining technology in microalgae cultivation

The rapid growth of human population significantly contributed to global protein deficiency, in the past years. The production of leaf protein concentrate through green biorefining has proven to be promising in overcoming protein deficiency. However, during this process a large amount of by-product called brown juice (plant extract, phytoserum), is generated. The safe management of brown juice causes more problems because the large-scale disposal of it to the environment holds great risks. On the other hand, brown juice is proven to be useful in other areas, for example, in the right concentration it can be a great nutrition source in different growing media. In this study our goal was to investigate the applicability of brown juices extracted from different plants in various concentrations to increase microalgae biomass production and nutritional value of biomass. During the research, *Arthrospira platensis* (SAG 257.80) microalgae was grown in spirulina media treated with brown juices of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) and wheat sprout (*Triticum aestivum* L.) separately, in different concentrations. The study involved 5 treatments, along with a control group. The cultures were maintained for 12 days in a grow tent, where environmental factors were monitored. At the start and then every 4th day, the following measurements were taken: optical density, pH, electrical conductivity. Besides these, photographic documentation was used to record the growth of the cultures. On the 12th day, cell morphology of the microalgae was examined under a microscope, and the fresh weight of the harvested algae biomass was measured. Then after lyophilization the dry weight was also recorded. Based on our results, it can be concluded that the investigated microalgae behaved differently as a results of the brown juices and different concentrations.

Maximális életkor számítása nem molekuláris jellemzők alapján.

Varga Zsombor

HUN-REN-SZTAKI-SE Megfiatalodás csoport, HUN-REN TKI

✉ vargazsombor@yahoo.hu

A maximális életkor kiszámítása fontos része az öregedéskutatásnak, melyben főként a nem molekuláris jellemzők adatai alapján történek a számítások. Azonban a nem molekuláris jellemzők, mint a tömeg, sebesség, élőhely szintén hozzájárulhatnak a maximális életkorhoz. Kutatásom a nem molekuláris jellemzők maximális életkorral való összefüggéseit vizsgálja. Ezen kutatás a genetikai és biokémiai jellemzőkön túlmutató mintázatok felfedezésére irányul és mintázatok felfedezésén túl egy egyszerű, költséghatékony módszert mutathat a maximális életkor számítására.

Prediction of maximum lifespan from non-molecular features

The prediction of maximum lifespan is an important part of aging research, where most calculations are based on molecular features. However, non-molecular features like mass, speed and habitat may also play an important role in maximum lifespan. My research investigates the correlations between non-molecular features with maximum lifespan. This research explores patterns beyond genetic and biochemical features and presents an easy and cost-effective method for maximum lifespan prediction.