



Erdélyi Múzeum-Egyesület

A Magyar Tudomány Napja Erdélyben

24. fórum

***200 ÉV A TUDÁS ÉS A TÁRSADALOM SZOLGÁLATÁBAN -
MTA 200***

Kolozsvár, 2025. november 21-22.

Fővédnök: FREUND Tamás, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke

Természettudományi Szakosztály
ERDÉLYI TERMÉSZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA
2025

2025. november 22.

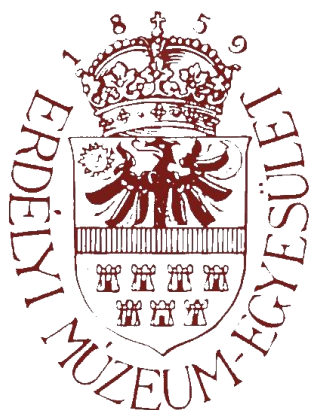
ETK-24

Helyszín: BBTE, Kémia és Vegyészmérnöki Kar
Kolozsvár

ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET

Kolozsvár

Támogatók:



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY

TRADITIO ET EXCELLENTIA



Elnök:

BITAY Enikő

A Természettudományi Szakosztály elnöke:

CSAVDÁRI Alexandra

A kötetet szerkesztette:

BOGYOR Andrea, SIMON-VÁRHELYI MELINDA

Lektorálta:

CSAVDÁRI Alexandra

AZ ETK-24 KONFERENCIA MUNKÁLATAI

PLENÁRIS ELŐADÁSOK SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

P R O G R A M

08:15 REGISZTRÁCIÓ (I. Emelet)

MEGNYITÓ ÜNNEPSÉG (88. Terem, I. Emelet)

09:00 CSAVDÁRI Alexandra: *A 24. MTNE a „200 év a tudás és a társadalom szolgálatában MTA 200” mottó jegyében*

PLENÁRIS ELŐADÁSOK (88. Terem, I. Emelet)

Ülésvezetők: CSAVDÁRI Alexandra, ifj. VÁRHELYI Csaba

09:10 MIHÁLY Norbert-Botond, BREHAR Marius Adrian, CRISTEA Vasile Mircea, TIMIȘ Elisabeta Cristina: *Intelligens, adatalapú modellezés a szennyvíztisztító telepek energiahatékony működéséhez (környezettudomány)*

09:30 Hozzászólások, kérdések, kiegészítések

09:40 SZÁSZ Loránd Károly: *Hogyan lesz egy vegyészmérnökből metrológus? (interdiszciplináris)*

10:00 Hozzászólások, kérdések, kiegészítések

10:10 Kávészünet (93. Terem, I. Emelet)

SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

1. MULTIDISZCIPLINÁRIS SZEKCIÓ I. (132. Terem, II. Emelet)

Ülésvezető: MIHÁLY Norbert-Botond

Elbíráló bizottság: KIS Boglárka Mercedesz, KOVÁCS Gábor

10:30 KIS Boglárka Mercedesz: *A Kárpátok ásványvizeinek kutatása - Rövid áttekintés (geológia)*

10:45 MAKKAI Eszter, KIS Boglárka Mercedesz: *Vízkéimiai és talajtani vizsgálatok a Maros folyó, Marosfőttől Malomfalváig terjedő szakaszán (geológia)*

- 11:00** KOSZORUS Ilka, KÓSA Ferencz: *Rend a rendezetlenségben: A mielin bázikus fehérje (MBP) evolúciós rugalmassága (biológia)*
- 11:15** ifj. VÁRHELYI Csaba, KUZMANN Ernő, HOMONNAY Zoltán, MADARÁSZ János, SZALAY Roland, MEREU Raluca-Anca, SIMON-VÁRHELYI Melinda, TÓTÓ Róbert, MIHÁLY Judith: *Vas(II)-komplexek előállítása α -dioximokkal, bórsavval, szemi- és tioszemikarbazonokkal, valamint fizikai-kémiai jellemzésük (kémia)*
- 11:30** TOBIS Csenge-Fruzsina, ZSIGMOND Andrea-Rebeka: *A vasúti sínek mentén élő cickafark elemtartalmának vizsgálata (környezettudomány)*
- 11:45** OLÁH Ágota, CZEKES Zsolt, BABCSÁNYI Izabella, MOLNÁR Katalin, KOVÁCS Gábor: *CuO-alapú nanoműtrágya-adalékanyag ökotoxikológiai vizsgálata (környezettudomány)*
- 12:00** KOVÁCS Gábor, SZTANKOVICS Alexandra, OLÁH Ágota, ORBÁN Kincső-Katalin, CZEKES Zsolt, BABCSÁNYI Izabella, MOLNÁR Katalin: *Betekintés a műtrágyákhoz adagolt nanoanyagok ökotoxikológiai vizsgálataiba (interdiszciplináris)*

12:15 Kávészünet (I. Emelet)

2. MULTIDISZCIPLINÁRIS SZEKCIÓ II. (48. Terem, Földszint)

Ülésvezető: DEÁK Noémi

Elbíráló bizottság: LOVÁSZ Tamás, TURÓCI-SÜTŐ Jolán

- 10:30** TURÓCI-SÜTŐ Jolán, SPENIK Sándor: *Kvarkrendszerek relativisztikus tulajdonságainak leírása (fizika)*
- 10:45** SZTANKOVICS Alexandra, CZEKES Zsolt, BABCSÁNYI Izabella, DOMOKOS Erzsébet, MOLNÁR Katalin, KOVÁCS Gábor: *ZnO-nanorészecskék ökototoxicitása Lemna minor modellnövényen (kémia)*
- 11:00** ORBÁN Kincső-Katalin, KOVÁCS Gábor, MOLNÁR Katalin: *Csírázási vizsgálatok cink-oxid (ZnO) nanoanyaggal kezelt fehér here (Trifolium repens L.) és saláta (Lactuca sativa L.) növényekre (környezettudomány)*
- 11:15** DEÁK Noémi, NEMEŞ Gabriela: *Pincer típusú ligandumokkal előállított p/d-mezőbeli elemeket tartalmazó vegyületek - úton a zöld kémia felé (kémia)*
- 11:30** VITUS Szabolcs, JÁRAI-SZABÓ Ferenc: *Szinkronizáció és rajzás kétmódusú sztochasztikus oszcillátorokkal (fizika)*
- 11:45** LOVÁSZ Tamás: *Fényérzékenyítő anyagok felhasználása a fotodinámiás terápiában (kémia)*
- 12:00** BODOR Botond, VARGA Balázs, KIS Boglárka Mercedesz, BENKŐ Mátyás, URÁK István: *A talajból származó földtani eredetű CO₂ vizsgálata Csiszárfürdőn (geológia)*

12:15 Kávészünet (I. Emelet)

3. DOKTORANDUSZ VETÉLKEDŐ I. (88. Terem, I. Emelet)

Ülésvezetők: PÉTER Beatrix Lilla, RUSU András

- 10:30** NAGY Izabella, VESZELKA Médea, ALMÁSI Nikoletta, TÖRÖK Szilvia, HEGYKÖZI József, BAGYÁNSZKI Mária, BÓDI Nikolett, BALOG Dóra, BÖRZSEI Denise, SZABÓ Renáta, VARGA Csaba: *A naringin hepatoprotektív hatásának vizsgálata nem alkoholos zsírmájbetegség (NAFLD) patkánymodellben (biológia)*
- 10:45** ALBERT-NAGY Henrietta, DEAK Noémi, NEMES Gabriela: *Új megközelítések a nem-szimmetrikus pincer típusú ligandumok szintézisében (kémia)*
- 11:00** NAGY András, BÖRZSEI Denise, KISS Viktória, VIRÁG Zoltán, KIS Gyöngyi, ALMÁSI Nikoletta, TÖRÖK Szilvia, VESZELKA Médea, VARGA Csaba, SZABÓ Renáta: *Természetes anyagok gyulladáscsökkentő hatásának vizsgálata patkány szívgyulladás modellben (biológia)*
- 11:15** SZEGEDI Balázs, HORNYÁK Vendel, PRIVIGYEI Klaudia: *UV-C felületkezelés hatása zöldségek fizikai paramétereire (fizika)*
- 11:30** VÖRÖS Kinga, APOSTOLOPOULOS Dimitris, KLIBI Souha, SZENCI Győző, ABBAS A. Anna, VARGA Ágnes, ZSOLDOS Roland, KIS Balázs, SRAMKÓ Bendegúz, DANICS Lea, FAZAL Shaline, TAKÁTS Szabolcs, GORDEVICIUS Jouzas, KEREPESI Csaba, RUBINSZTEIN C. David, BARKER A. Roger, PIRCS Karolina: *Felodipin hatékonyságának tesztelése a Huntington-kórban FELL-HD klinikai vizsgálat résztvevőiből származó indukált neuronokon (interdiszciplináris)*
- 11:45** PÉTER Beatrix Lilla, CSORDÁS Gábor, JUHÁSZ Gábor: *Az efferocitózis mechanizmusának feltárása ecetmuslicában (biológia)*
- 12:00** RUSKÁL Ágnes, GRINDEAN Roxana, DIACONU Andrei-Cosmin, PANAIT Andrei, TANȚĂU Ioan: *Románia környezeti és hidrológiai klímájának rekonstrukciója az elmúlt két évezred során (geológia)*
- 12:15** KISS Viktória, BÖRZSEI Denise, LŐRINCZ Csanád-Endre, VIRÁG Zoltán, NAGY András, SUGÁR Anna, VARGA Csaba, SZABÓ Renáta: *A PCOS patomechanizmusának kísérletes megközelítése: fókuszban a hormonális és gyulladásos folyamatok (biológia)*
- 12:30** RUSU András, ERCSEY-RAVASZ Mária, LÁZÁR Zsolt, SÁNDOR Bulcsú: *A szívverés entrópiája: előrejelezhetőség és kritikus átmenetek (fizika)*
- 12:45** Kávészünet (I. emelet)

4. DOKTORANDUSZ VETÉLKEDŐ II. (97. Terem, I. Emelet)

Ülésvezetők: Bogyor Andrea, Dénes Dániel

- 10:30** MÁRTON Ildikó-Beáta, PÉNTEK Balázs, ERCSEY-RAVASZ Mária: *Az axon és dendrit fák tulajdonságainak tanulmányozása a Drosophila konnektómjában (interdiszciplináris)*
- 10:45** TÓTH-NYÁRI Zsolt Gellért, HÓVÁRI Miklós, SASS László, SZABÓ Milán, VASS Imre: *Mikroalgák és cianobaktériumok vizsgálata egy kompakt hiperspektrális fenotipizáló állomás segítségével (biológia)*
- 11:00** BOGYOR Andrea, VIZITIU Mădălin-Andrei, CSAVDÁRI Alexandra, TURDEAN Graziella: *Vizes közegek tisztítása adszorpció folyamatokkal. Esettanulmányok (kémia)*
- 11:15** KOCSIS Boglárka: *Összehasonlító földrajzi vizsgálatok a virtuális térben (földrajz)*
- 11:30** BALOG Dóra, TÖRÖK Szilvia, ALMÁSI Nikoletta, VESZELKA Médea, NAGY Izabella, BÖRZSEI Denise, SZABÓ Renáta, VARGA Csaba: *Az exogén kén-hidrogén kezelés terápiás potenciáljának vizsgálata TNBS-indukálta colitisben (biológia)*
- 11:45** PÉNTEK Balázs, MOCA Vasile-Vlad, VARGA Levente, MUREȘAN Raul-Cristian, ERCSEY-RAVASZ Mária: *A „Heuréka” pillanat funkcionális agyi hálózatelemzése (interdiszciplináris)*
- 12:00** DÉNES Dániel, JIPA András, JUHÁSZ Gábor: *Egy új, lizofágiában szerepet játszó gén jellemzése ecetmuslicában (biológia)*
- 12:15** HERCZEG Ágnes, SÁNDOR Bulcsú: *Optimális rekurrencia küszöb meghatározása dinamikai rendszerek vizsgálata során (fizika)*

12:30 Kávészünet (I. emelet)

12:45 PIZZA ÉS KÁVÉSZÜNET (I. emelet)

ZÁRÓÜNNEPSÉG (88. Terem, I. Emelet)

14:00 CSAVDÁRI Alexandra: Záróbeszéd, vitafórum, díjazás

* Az időpontokat helyi idő szerint adjuk meg

PROGRAMAJÁNLO

KIÁLLÍTÁSLÁTOGATÁS (egyéni)

Helyszín: Bánffy-palota – Kolozsvári Művészeti Múzeum

Kiállítás: *Portrék az Erdélyi Múzeum-Egyesület egykori gyűjteményéből és az Erdélyi magyar akadémikusok arcképcsarnoka*

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

1. PLENÁRIS ELŐADÓ: MIHÁLY Norbert-Botond



Mihály Norbert-Botond vegyészmérnök, jelenleg a Babeş–Bolyai egyetem oktatója Kolozsváron, Romániában. Karrierje az egyetemen folytatott folyamatos tanulmányi előmenetelén alapszik, ahol 2014 és 2018 között szerzett alapidplomát, 2018 és 2020 között mesterdiplomát, 2020 és 2024 között pedig doktori fokozatot. Kutatási tevékenységének középpontjában a folyamatoptimalizálás áll, amelynek során adatvezérelt modellezést alkalmaz, különös figyelmet fordítva a mesterséges neurális hálózatok alkalmazására a szennyvíztisztító telepek hatékonyságának és működésének javítása érdekében. Ez magában foglalja a légáramlás és az újrahasznosítási áramlás optimalizálásával kapcsolatos munkát, valamint a mérőműszerek hibadiagnosztikáját. Számos jelentős elismerésben részesült, többek között a legjobb egyetemi hallgatói előadás díjában, a legjobb mesterképzési előadás díjában, a Maros Dezső-díjban, valamint több első helyezésben különböző nemzetközi és hazai tudományos konferenciákon. Akadémiai profilját tovább erősíti az Erasmus+ mobilitási ösztöndíj a Pannonia Egyetemen, Magyarországon, valamint részvétele az ASPIRE és REWAT kutatási projekteken.

Plenary speaker: Norbert-Botond MIHÁLY

Norbert-Botond Mihály is a chemical engineer, currently an assistant professor at the Babeş–Bolyai University in Cluj-Napoca, Romania. His career is based on his continuous academic progress at the university, where he obtained his bachelor's degree between 2014 and 2018, his master's degree between 2018 and 2020, and his PhD between 2020 and 2024, respectively. His research focuses on process optimization by means of data-driven modeling, with a particular focus on the application of artificial neural networks to improve the efficiency and operation of wastewater treatment plants. This includes work on optimizing airflow and recycling flow, as well as fault diagnostics for measuring instruments. He has received numerous awards, including the best university student presentation award, the best master's thesis presentation award, the Maros Dezső award, and several first prizes at various international and domestic scientific conferences. His academic profile is further strengthened by an Erasmus+ scholarship at the Pannonia University in Hungary, as well as by his participation in the ASPIRE and REWAT multi-national research projects.

INTELLIGENS, ADATALAPÚ MODELLEZÉS A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ENERGIAHATÉKONY MŰKÖDÉSÉHEZ

MIHÁLY Norbert-Botond¹, BREHAR Marius Adrian², CRISTEA Vasile Mircea¹,
TIMIȘ Elisabeta Cristina¹

¹ Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar,
RO-400028 Kolozsvár, Arany János utca 11

norbert.mihaly@ubbcluj.ro

² Compania de Apă Someș S.A.,
RO-400603 Kolozsvár, 21 Decembrie 1989 út 79

A hagyományos szennyvíztisztító telepek változó beáramlási feltételek mellett nehezen tudják egyensúlyba hozni a teljesítményt és az energiafelhasználást [1]. Ez a tanulmány egy adatvezérelt, statisztikai és optimalizáláson alapuló modellezési megközelítést mutat be, amely teljes körű működési adatokat használ. A modell nagy pontossággal ($R^2 = 0.87$ és 0.99 között) jósolta meg a legfontosabb teljesítménymutatókat, és stratégiákat azonosított az energiahatékonyság javítására és a szennyvízterhelés csökkentésére. Az eredmények bizonyítják az intelligens modellezési eszközökben rejlő potenciált a fenntarthatóbb és hatékonyabb szennyvíztisztítási műveletek megvalósításában.

Kulcsszavak: szennyvíztisztítás, adatalapú modellezés, energiahatékonyság

Köszönetnyilvánítás: A jelen tanulmány a Kutatási, Innovációs és Digitalizációs Minisztérium, a CNCS - UEFISCDI támogatásával, a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0666 számú projekt keretében, a PNCDI IV programon belül valósult meg.

Intelligent Data-Driven Modeling for Energy-Efficient Operation of Wastewater Treatment Plants

Conventional wastewater treatment plants struggle to balance performance and energy use under variable inflow conditions [1]. This study introduces a data-driven, statistical, and optimization-based modeling approach using full-scale operational data. The model achieved high accuracy ($R^2 = 0.87$ to 0.99) in predicting key performance indicators and identified strategies to enhance energy efficiency and reduce wastewater load. Results demonstrate the potential of intelligent modeling tools to enable more sustainable and efficient wastewater treatment operations.

Keywords: wastewater treatment, data-driven modeling, energy efficiency

Acknowledgements: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0666, within PNCDI IV.

1. M. ANDREIDES, P. DOLEJS, J. BARTACEK, *Journal of Water Process Engineering*, 49, **2022**, 103009.

2. PLENÁRIS ELŐADÓ: SZÁSZ Loránd Károly



Szász Loránd Károly vegyészmérnök, metrológus, a kolozsvári METROMAT laboratórium vezetője, Romániában.

2017-ben szerzett vegyészmérnöki diplomát a Babeş-Bolyai Tudományegyetemen, Kolozsváron, majd ugyanitt folytatta tanulmányait a magszteri képzés keretében. Ezzel párhuzamosan mindkét pedagógiai modult teljesítette, valamint Bukarestben optometrista képesítést is szerzett.

Szakmai pályafutását 2017-ben kezdte a kolozsvári Carbochim gyárban, ahol abban az időben a legfiatalabb vegyészmérnökként dolgozott. Ezt követően a Carboetalon vállalatnál helyezkedett el, ahol először találkozott a metrológia területével, amely azóta is meghatározó szerepet játszik szakmai életében.

Szakmai fejlődését számos továbbképzés segítette, többek között a bukaresti ROLAB (*Asociația Laboratoarelor din România*), INM (*Institutul Național de Metrologie*) és MRC (*Mișcarea Română pentru Calitate*) intézmények keretében. 2020-ban csatlakozott a brassói székhelyű METROMAT metrológiai laboratóriumhoz, mint egyedüli kolozsvári munkatárs. Irányításával ugyanebben az évben jött létre a kolozsvári METROMAT, amelyet azóta is folyamatosan épít és vezet.

2025-re a laboratórium saját székhellyel és RENAR (*Asociația de Acreditare din România*)-akkreditációval működik, három munkatárssal, az ő vezetésével. Széleskörű szakmai tapasztalattal rendelkezik több mérés technikai területen, beleértve a hőmérséklet-, nyomás-, erő-, tömeg-, nedvességtartalom-, fizikai-kémiai- és térfogati méréseket.

Tevékenységet laboratóriumi és terepi környezetben egyaránt végzi, az erdélyi régió számos ipari szegmensében, többek között a gyógyszeripar, autóipar, repülőgépipar, valamint kórházak és különböző tematikájú laboratóriumok (élelmiszeripari, útépitési stb.) számára biztosít helyszíni műszerhitelesítéseket.

A METROMAT, mint Románia első akkreditált metrológiai laboratóriuma, több mint 30 éves múltra tekint vissza, és széles körű belföldi és nemzetközi partnerkapcsolatokkal rendelkezik, köztük a Moldovai Nemzeti Metrológiai Hivatal (INM Moldova) és a Moldovai Alkalmazott Metrológiai és Tanúsítási Központ (CMAC).

2025-ben a laboratórium immár második alkalommal járul hozzá büszkén támogatóként a Magyar Tudomány Napja Erdélyben programsorozathoz.

Plenary speaker: Loránd Károly SZÁSZ

Loránd Károly Szász is a chemical engineer, metrologist, and head of the METROMAT laboratory in Cluj-Napoca, Romania.

He graduated with a degree in chemical engineering from the Babeş-Bolyai University in Cluj-Napoca in 2017, then continued his studies at the same institution within one of the Master degree programs. At the same time, he completed both pedagogical modules and also obtained an optometrist qualification in Bucharest.

He began his professional career in 2017 at the Carbochim factory in Cluj-Napoca, where he was the youngest chemical engineer at the time. He then joined Carboetalon, where he first encountered the field of metrology, which has since played a decisive role in his professional life.

His professional development has been supported by numerous training courses, including those offered by ROLAB (Asociația Laboratoarelor din România), INM (Institutul Național de Metrologie) and MRC (Mișcarea Română pentru Calitate), all of them in Bucharest. In 2020, he joined the METROMAT metrology laboratory based in Braşov as the only employee from Cluj-Napoca. Under his leadership, METROMAT Cluj-Napoca was established in the same year, which he has been continuously building and managing ever since.

Since early 2025, the laboratory operates from its own premises and is accredited by RENAR (Asociația de Acreditare din România), with three employees working under his leadership. He possesses extensive professional experience in several areas of measurement technology, including temperature, pressure, force, mass, moisture content, physical-chemical, and volumetric measurements.

He works in both laboratory and field environments, providing on-site instrument calibration services for numerous industrial segments in Transylvania, including the pharmaceutical, automotive, and aerospace industries, as well as hospitals and laboratories specializing in various fields (food industry, road construction, etc.).

METROMAT, Romania's first accredited metrology laboratory, has more than 30 years of experience and has extensive domestic and international partnerships, including the National Metrology Institute of Moldova (INM Moldova) and the Moldavian Center for Applied Metrology and Accreditation (CMAC).

In 2025, the laboratory proudly and actively supports for the second time the Hungarian Science Day in Transylvania program series.

HOGYAN LESZ EGY VEGYÉSZMÉRNŐKBŐL METROLÓGUS?

Szász Loránd Károly

Metromat SRL

RO-400348. Kolozsvár, Iuliu Moldovan 10

sz.lorand@metromat.ro

Az előadás bemutatja, hogyan vezet a vegyészmérnöki tudás és a technikai gondolkodásmód a metrológia, a mérések tudománya felé. Ismerteti a metrológia fejlődését és jelenlegi alkalmazásait, kiemelve a kalibrálás, a visszavezethetőség és a pontos, hiteles mérés fontosságát ipari és laboratóriumi környezetben. A személyes pályatörténet rávilágít, hogy a metrológia nem csupán technikai szakterület, hanem olyan gondolkodásmód, amely a megbízhatóságot és az objektív bizonyíthatóságot helyezi középpontba, értéket teremt a mindennapi életben, és új perspektívát kínál a mérnöki pályán belül.

Kulcsszavak: metrológia, pontosság, visszavezethetőség.

Köszönetnyilvánítás: Köszönöm mindazok segítségét, akik lehetővé tették a metrológiai területre való átmenetet, hozzájárultak szakmai fejlődésemhez, és segítettek a metrológiai szemlélet elsajátításában.

How does a chemical engineer become a metrologist?

The lecture shows how chemical engineering knowledge and technical thinking can lead to metrology, the science of measurement. It presents the development of metrology and its current applications, highlighting the importance of calibration, traceability, and accurate, reliable measurements in industrial and laboratory settings. Through a personal career journey, it emphasizes that metrology is not just a technical field, but a mindset focused on reliability and objective verifiability. Such a career creates value in daily life, as well as offers new perspectives within an the engineering profession.

Keywords: metrology, accuracy, traceability

Acknowledgements: *I would like to thank all those who made my transition into the field of metrology possible, contributed to my professional development, and supported me in adopting a metrological mindset.*

KIVONATOK

(a program sorrendjével megegyezően)

A kivonat tartalmáért a szerző(k) felel(nek).

A KÁRPÁTOK ÁSVÁNYVIZEINEK KUTATÁSA-RÖVID ÁTTEKINTÉS

KIS Boglárka Mercedesz

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Geológiai Intézet,
RO-400084 Kolozsvár, M.Kogălniceanu utca, 1
boglarka.kis@ubbcluj.ro

A Nyugati- és Keleti-Kárpátok, különösen Szlovákia, Lengyelország és Románia területén található ásványvizek fontos természeti erőforrásokat képviselnek, amelyek kialakulását összetett földtani és hidrogeokémiai folyamatok befolyásolják. Előfordulásuk szorosan kapcsolódik az Kárpátok hegységrendszeréhez, ahol a tektonikus szerkezetek, a múltbeli vulkáni tevékenység és a kőzet–víz kölcsönhatások miatt az ásványvizek változatos vegyi összetételűek. Szlovákiában az ásványvizek elsősorban triász karbonátos vízádókhöz és neogén vulkanitokhoz kapcsolódnak [1], míg Lengyelországban a CO₂-ban gazdag kloridos vizeket diagenetikus folyamatok befolyásolják [2]. Románia területén, a Keleti-Kárpátokban az Erdélyi-medencében a neogén vulkanizmus, a halit oldódása és a vízádó rendszerek keveredése befolyásolja a CO₂-ban gazdag vizek kialakulását [3].

Ezeket az ásványvizeket széles körben hasznosítják balneoterápiás, rekreációs, palackozási és geotermikus célokra, amely szükségessé teszi e természeti erőforrás védelmét.

Kulcsszavak: ásványvizek, Kárpátok

Köszönetnyilvánítás: Kutatásunkat a MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj program támogatja.

Research on the Mineral Waters of the Carpathians - A Brief Overview

Mineral and thermal waters of the Western and Eastern Carpathians, especially in Slovakia, Poland, and Romania, are valuable natural resources shaped by complex geological and hydrogeochemical processes. Their occurrence reflects the interplay of tectonics, past volcanism, and water–rock interactions, producing diverse chemical and thermal characteristics. In Slovakia, they are linked to Triassic carbonates and Neogene volcanics [1]; in Poland, CO₂-rich chloride waters are influenced by diagenetic processes [2]; in Romania, Neogene volcanism, halite dissolution, and aquifer mixing control CO₂-rich waters [3]. Widely used for balneotherapy, recreation, and geothermal energy, their protection is crucial.

Keywords: mineral waters, Carpathians

Acknowledgements: This research was supported by the Bolyai János Scientific Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences

1. J. MICHALKO, *Slovak Geological Magazine*, 16, **2016**, 27–40.
2. L. PALCSU, G. KOLTAI, A. HORVÁTH, I. BARAN, A. BARAN, S. HAŁAS, *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 12(1), **2017**, 225–233.
3. B.M. KIS, C. BACIU, A.R. ZSIGMOND, L. KÉKEDY-NAGY, K. KÁRMÁN, L. PALCSU, I. MÁTHÉ, S. HARANGI, *Journal of Hydrology*, 591(12), **2020**, 125311.

VÍZKÉMIAI ÉS TALAJTANI VIZSGÁLATOK A MAROS FOLYÓ, MAROSFŐTŐL MALOMFALVÁIG TERJEDŐ SZAKASZÁN

MAKKAI Eszter, KIS Boglárka Mercedesz

*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Geológiai Intézet,
RO-400084 Kolozsvár, M.Kogălniceanu utca, 1
ekrisz03@gmail.com*

Kutatásunk központjában a Maros folyó áll, ami a Nagyhagymás hegységből ered és a Tiszába torkollik Magyarország területén. A folyó egyes vegyi paramétereit vizsgáltam, különös tekintettel egyes szennyező anyagokra, továbbá a vegyi változásokat évszakok függvényében és ezek lehetséges befolyásoló tényezőit. A Maros több város és szántóföld terület mellett folyik el, érdekelt ezek lehetséges hatása a víz összetételére. A folyóból vett vízminták mellett az árterületen elhelyezkedő ásványvizeket is megvizsgáltuk, illetve talajszelvényeket is készítettünk. A terepi adatainkat és laboratóriumi méréseinket összevetettük és értelmeztük, majd ezek alapján vontuk le a következtéseinket a Maros folyó mentén lezajló folyami-árterületi folyamatokról.

Kulcsszavak: Maros folyó, vegyi összetétel, talaj

Water Chemistry and Soil Science Studies on the Section of the Maros River Stretching from Marosfő to Malomfalva

Our research focuses on the Maros River, which emerges in the Hășmaș Mountains and flows into the Tisa River in Hungary. We examined the chemical composition of the river, with particular regard to certain pollutants, as well as the chemical changes depending on the seasons and the possible factors influencing them. The Mureș River flows through several towns and agricultural land, and we were interested in their impact on the composition of the river water. In addition to water samples taken from the river, we also examined mineral waters located in the floodplain and prepared soil profiles. We compared and interpreted our field data and laboratory measurements, and based on these, we drew conclusions about the river-floodplain processes taking place along the Mureș River.

Keywords: Mureș River, chemical composition, soil

REND A RENDEZETLENSÉGBEN: A MIELIN BÁZIKUS FEHÉRJE (MBP) EVOLÚCIÓS RUGALMASSÁGA

KOSZORUS Ilka¹, KÓSA Ferencz^{1,2}

¹ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Ökológia Magyar Tanszék, Kolozsvár, Románia,
RO-400006 Kolozsvár, Clinicilor utca 5–7., Románia
ilka.koszorus@stud.ubbcluj.ro

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Rendszerbiológiai, Biodiverzitás- és Bioerőforrás-Központ (Centre 3B),
Szociobiológia és Rovarökológia Laboratórium, Kolozsvár, Románia,
RO-400006 Kolozsvár, Clinicilor utca 5–7., Románia

A mielin bázikus fehérje (MBP, 18,5 kDa -os izoforma) kulcsszerepet játszik a mielinhüvely szerkezeti stabilitásában. Bioinformatikai elemzéseink hat gerinces klád konszenzus szekvenciáit vizsgálták, feltárva az MBP magas fokú rendezetlenségét, konzervált töltésmintázatát és poszttranszlációs módosításait. Eredményeink szerint az MBP szerkezeti flexibilitása és töltéseloszlása evolúciósan stabil, ugyanakkor klád-specifikus adaptációkat mutat, amelyek finoman hangolják a mielin kompaktálódását. Az intrinszikus rendezetlenség és a módosítási helyek együttese dinamikus szabályozást tesz lehetővé, biztosítva a mielin evolúciós és funkcionális sokféleségét.

Kulcsszavak: mielin bázikus fehérje, intrinszikusan rendezetlen fehérjék (IDP), intrinszikusan rendezetlen régiók (IDR), szekvencia-komplexitás, hidrofób momentum, nettó töltés, poszttranszlációs módosítások (PTM), fehérjeevolúció

Order in Disorder: The Evolutionary Flexibility of Myelin Basic Protein (MBP)

The myelin basic protein (MBP, 18.5 kDa isoform) plays a key role in maintaining myelin sheath stability. Our bioinformatic analyses of consensus sequences from six vertebrate clades revealed MBP's high degree of intrinsic disorder, conserved charge pattern, and post-translational modifications. Results indicate that MBP's structural flexibility and charge distribution are evolutionarily stable yet show clade-specific adaptations that fine-tune myelin compaction. The combination of intrinsic disorder and modification sites enables dynamic regulation, supporting the evolutionary and functional diversity of myelin.

Keywords: myelin basic protein, intrinsically disordered proteins (IDPs), intrinsically disordered regions (IDRs), sequence complexity, hydrophobic moment, net charge per residue, post-translational modifications (PTMs), protein evolution

VAS(II)-KOMPLEXEK ELŐÁLLÍTÁSA α -DIOXIMOKKAL, BÓRSÁVVAL, SZEMI- ÉS TIOSZEMIKARBAZONOKKAL, VALAMINT FIZIKAI-KÉMIAI JELLEMZÉSÜK

ifj. VÁRHELYI Csaba¹, KUZMANN Ernő², HOMONNAY Zoltán², MADARÁSZ János³, SZALAY Roland², MEREU Raluca-Anca¹, SIMON-VÁRHELYI Melinda¹, TÓTÓ Róbert¹, MIHÁLY Judith⁴

¹ „Babeş-Bolyai” Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, RO-400 028, Kolozsvár, Arany J. u. 11, csaba.varhelyi@ubbcluj.ro

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kémiai Intézet, H-1117, Budapest, Pázmány P. s. 1/A

³ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, H-1111, Budapest, Műegyetem rkp. 3

⁴ HUN-REN Természettudományi Kutatóközpont, Szerkezetkutató Központ, Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Budapest, H-1117, Budapest, Magyar tudósok körútja 2

A vas életünk számos területén hasznosított létfontosságú elem, az iparon át az élettani hatásokig fontos szerepe van; utóbbinak köszönhetően indultak be a vas-komplexek biológiai vizsgálatával kapcsolatos kutatások. Napjainkban számos alkalmazásuk ismert, mivel felhasználhatók gomba- és antibakteriális szerként, ipari szinten katalizátorként vagy reagensként, de még rákellenes hatóanyagként is számon vannak tartva [1, 2]. Kutatásunk során a következő típusú komplexeket állítottuk elő: α -dioximokkal ($[\text{Fe}(\text{dipivaloil-metán-DioxH})_2\text{L}_2]$, $[\text{Fe}(\text{Et-Pr-DioxH})_2\text{L}_2]$ ahol $\text{L} = 2\text{-amino-piridin, difenil-amin}$), bórsávvval ($[\text{Fe}(\text{dipivaloil-metán-Diox})_3(\text{BOH})_2]$, $[\text{Fe}(\text{dipivaloil-metán-Diox})_3(\text{BO-Et})_2]$), illetve szemi- és tioszemikarbazonokkal ($[\text{Fe}(\text{dipivaloil-metán-(T)SC})_2]$, $[\text{Fe}(\text{diizobutil-ke-ton-(T)SC})_2]$, $[\text{Fe}(3,4\text{-hexándion-(T)SC})_2]$). Tárgyaljuk komplexeink szerkezetét és kémiai sajátosságait, Mössbauer-, FTIR-, NMR-, UV-VIS-spektroszkópiái, valamint termoanalitikai (TG-DTG-DTA), tömegspektrometriai, por-röntgen diffrakciós (XRD) és elemanalízis módszerekkel.

Kulcsszavak: Fe-komplexek, azometinek, termoanalitika, spektroszkópia

Synthesis of Iron(II) Complexes with α -Dioximes, Boric Acid, Semi- and Thiosemicarbazones, and Their Physicochemical Analysis

Iron is a vital element utilized in many areas of our life, playing important role, e.g. in industry or as metal ion in bioactive compounds. Due to latter field, extensive research focusing on the biological investigation of iron complexes has been launched. Today, there are many known applications where they are used as antifungal and antibacterial agents, catalysts or reagents on industrial level, and are even considered as anticancer agents [1, 2]. In our research we prepared iron complexes with α -dioximes ($[\text{Fe}(\text{dipivaloyl-methane-DioxH})_2\text{L}_2]$, $[\text{Fe}(\text{Et-Pr-DioxH})_2\text{L}_2]$ where $\text{L} = 2\text{-amino-pyridine, diphenyl-amine}$), boric acid ($[\text{Fe}(\text{dipivaloyl-methane-Diox})_3(\text{BOH})_2]$, $[\text{Fe}(\text{dipivaloyl-methane-Diox})_3(\text{BO-Et})_2]$), and with semi- and thiosemicarbazone ($[\text{Fe}(\text{dipivaloil-methane-(T)SC})_2]$, $[\text{Fe}(\text{diisobutyl-ke-ton-(T)SC})_2]$, $[\text{Fe}(3,4\text{-hexanedione-(T)SC})_2]$). Their structure and properties are discussed using Mössbauer, FTIR, NMR, UV-VIS spectroscopy, as well as thermoanalytical (TG-DTG-DTA), mass spectrometry, powder X-ray diffraction (XRD) and elemental analysis methods.

Keywords: Fe-complexes, azomethines, thermal analysis, spectroscopy

1. M.A. MOTAEB, A.A. SELIM, *Bioorganic Chemistry*, 82, **2019**, 145-155
2. J. PLESCIA, N. MOITESSIER, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 195, **2020**, 112270

A VASÚTI SÍNEK MENTÉN ÉLŐ CICKAFARK ELEM-TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA

TOBIS Csenge-Fruzsina¹, ZSIGMOND Andrea-Rebeka²

¹ Sapientia EMTE, Kolozsvári kar,
RO-400193 Kolozsvár, Tordai út, 4
tobisfrusina@gmail.com

² Sapientia EMTE, Kolozsvári kar,
RO-400193 Kolozsvár, Tordai út, 4
zsigmond.andrea@kv.sapientia.ro

A közönséges cickafark (*Achillea millefolium*) képes bizonyos fémek akkumulálására. Kutatásunkban a Torockó környéki vasúti sínek hatását vizsgáltuk az ásványianyag-tartalomra: egy természetes élőhelyet, egy felhagyott és egy aktív vasúti szakaszt. Minden helyszínen 15 növényi és 15 talajmintát gyűjtöttünk, melyeket mikrohullámú plazma atomemissziós spektrométerrel elemeztünk. Az eredmények azt mutatták, hogy a vasút közelsége szignifikáns módon befolyásolta a cickafark elemösszetételét. Az aktív vasút a legnagyobb terhelést jelentette, emelve az Al, Fe, Cr, Li, Pb és Sr szintjét.

Kulcsszavak: cickafark, vasúti sín, környezeti szennyezés, elemösszetétel, MP-AES

Köszönetnyilvánítás: Külön köszönjük Nagy Krisztinának a laboratóriumimunkában nyújtott segítségét és azt, hogy mindig bátran fordulhattunk hozzá a laboratóriumi munka megszervezésében és sokszor a kivitelezésében is.

Investigation of the Elemental Composition of Yarrow along Railway Lines

*Common yarrow (*Achillea millefolium*) is capable of accumulating certain metals. In this study, we investigated the effect of railway proximity on its mineral composition around Rimetea (Alba County), selecting a natural habitat, an abandoned and an active railway section, respectively. At each site, 15 plant and 15 soil samples were collected and analyzed by using microwave plasma–atomic emission spectrometry. Our results showed that railway proximity significantly influenced the elemental composition of yarrow. The active railway exerted the greatest impact, elevating Al, Fe, Cr, Li, Pb, and Sr levels.*

Keywords: yarrow, railway, environmental pollution, elemental composition, MP-AES

Acknowledgements: We would like to express our special thanks to Krisztina Nagy for her valuable assistance in the laboratory work, and for always being available to help with both the organization and the execution of the experimental procedures.

CuO-ALAPÚ NANOMŰTRÁGYA-ADALÉKANYAG ÖKOTOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATA

OLÁH Ágota¹, CZEKES Zsolt¹, BABCSÁNYI Izabella^{1,2}, MOLNÁR Katalin^{1,3},
KOVÁCS Gábor¹

¹ Sapiientia EMTE, Kertész-mérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei nr. 2., Marosvásárhely/Koronka, 540485

² Szegedi Tudományegyetem, Természet- és Környezetföldrajz Tanszék, Egyetem utca 2-6, Szeged, 6722

³ Sapiientia EMTE, Élettudományi Tanszék, Ciucului nr. 50, Sepsiszentgyörgy, 520036

olah.agota@student.ms.sapiientia.ro

A nanotechnológia fontos lehetőséget kínál a mezőgazdasági termelékenység növelésére, mivel a nanoanyag-alapú műtrágyák javítják a növények tápanyagfelvételét és fokozzák anyagcsere-funkcióikat. Ezen anyagok alkalmazása azonban magában hordozhat bizonyos kockázatokat: a növényi szövetekbe behatolva megzavarhatják az anyagcsere-tevékenységet és a fotoszintézis folyamatokat, vízrendszerekbe kerülve pedig mérgező hatást válthatnak ki.

A kutatás elsődleges célja az volt, hogy egy kereskedelmi forgalomban kapható CuO-alapú nanoanyagon ökotoxikológiai vizsgálatot végezzünk, a közönséges békalencse (*Lemna minor*), mint modellszervezet felhasználásával. A vizsgálatok során vizsgáltuk a különböző nanoanyag koncentrációk hatását a biomassa növekedésére, az egyedek számának változására, a fotoszintetikus pigmenttartalomra és a fényenergia-hasznosítás hatékonyságára. Eredményeink hozzájárulhatnak a nanoanyagok vízi környezetre és növényekre gyakorolt hatásainak mélyebb megértéséhez.

Kulcsszavak: *Lemna minor*, nanoanyagok, fotoszintetikus paraméterek, CuO

Köszönetnyilvánítás: Ez a munka a Kutatási, Innovációs és Digitalizációs Minisztérium, a CNCS – UEFISCDI támogatásával valósult meg, a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073 számú projekt keretében, a PNCDI IV program részeként.

Ecotoxicological Assessment of a CuO-based Nanofertilizer Additive

Nanotechnology presents a valuable opportunity to boost agricultural productivity, as nanomaterial-based fertilizers improve plants' nutrient absorption and enhance their metabolic functions. However, these materials carry inherent risks: upon penetrating plant tissues, they can disrupt metabolic activity and photosynthetic processes. Furthermore, their release into water systems may induce toxic reactions.

*The primary objective of the research was to conduct an ecotoxicological test on a commercially available CuO-based nanomaterial, by using common duckweed (*Lemna minor*) as a model organism. During the tests, the effects of different nanomaterial concentrations on the biomass growth, changes in the number of individuals, photosynthetic pigment content, and the efficiency of light energy utilization were assessed. Our results can contribute to a deeper understanding of the effects of nanomaterials on the aquatic environment and plants.*

Keywords: *Lemna minor*, nanomaterials, photosynthetic parameters, CuO

Acknowledgments: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, within PNCDI IV.

BETEKINTÉS A MŰTRÁGYÁKHOZ ADAGOLT NANOANYAGOK ÖKOTOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATAIBA

KOVÁCS Gábor¹, SZTANKOVICS Alexandra¹, OLÁH Ágota¹, ORBÁN Kincső-Katalin¹,
CZEKES Zsolt¹, BABCSÁNYI Izabella^{1,2}, MOLNÁR Katalin^{1,3}

¹ Sapientia EMTE, Kertész-mérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei nr. 2., Marosvásárhely/Koronka, 540485

kovacs.gabor@ms.sapientia.ro

² Szegedi Tudományegyetem, Természet- és Környezetföldrajz Tanszék, Egyetem utca 2-6, Szeged, 6722

³ Sapientia EMTE, Élettudományi Tanszék, Ciucului nr. 50, Sepsiszentgyörgy, 520036

Kutatásunk nano-műtrágya-adalékanyagok (ZnO, TiO₂, CuO) ökotoxikológiai hatását vizsgálja különböző (mezőgazdasági) ökoszisztémákban. Mivel ezen potenciálisan fotokatalitikus tulajdonságokkal rendelkező anyagok környezeti hatásai még nem tisztázottak, vizsgáljuk növényekre gyakorolt hatásukat: fiziológiai paramétereket, fotoszintézist, növekedést és szaporodást, elemezve vízi és szárazföldi környezetben, szennyezett talajok felhasználásával.

Holisztikus megközelítéssel tanulmányozzuk a talaj egészségére, tápanyag-körforgásra és növény-rovar interakciókra gyakorolt következményeket is. Hangyák viselkedésének, túlélésének és közösségi szerkezetének monitoring-ja révén feltárjuk a potenciális lánc hatásokat az ökoszisztéma dinamikájában, értékelve a nanoméretű mezőgazdasági adalékanyagok környezeti kockázatait.

Kulcsszavak: nano-műtrágyák, fotoszintetikus paraméterek, szociális rovarok.

Köszönetnyilvánítás: a szerzők köszönetüket fejezik ki Dr. Domokos Erzsébetnek, Dr. Jakab-Farkas Lászlónak és Dr. Fodorpatáki Lászlónak a kísérlet-sorozatban nyújtott segítségükért. A munkát a Kutatási, Innovációs és Digitalizációs Minisztérium, CNCS - UEFISCDI pályázata támogatta, projektszám: PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, a PNCDI IV keretében.

Insights into Ecotoxicological Studies of Nanomaterials Added to Fertilizers

Our research investigates the ecotoxicological effects of nano-fertilizer additives (ZnO, TiO₂, CuO) in various (agricultural) ecosystems. Since the environmental impacts of these materials with potential photocatalytic properties are not yet fully understood, we examine their effects on plants, including physiological parameters, photosynthesis, growth, and reproduction, in both aquatic and terrestrial environments, by using contaminated soils.

With a holistic approach, we also study the impacts on soil health, nutrient cycling, and plant-insect interactions. Through monitoring ant behavior, survival, and community structure, we reveal potential cascade effects in ecosystem dynamics, evaluating the environmental risks of nano-scale agricultural additives.

Keywords: nanofertilizers, photosynthetic parameters, social insects.

Acknowledgments: The authors would like to express their gratitude to Dr. Erzsébet Domokos, Dr. László Jakab-Farkas, and Dr. László Fodorpatáki for their assistance in the series of experiments.

This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, within PNCDI IV.

KVARKRENDSZEREK RELATIVISZTIKUS TULAJDONSÁGAINAK LEÍRÁSA

TURÓCI-SÜTŐ Jolán, SPENIK Sándor

Ungvári Nemzeti Egyetem, Ukrán-Magyar Oktatási-Tudományos Intézet, Fizika és Matematika Tanszék
Ukrajna, 88000 Ungvár, Universitetszka út 14.
turocijolika@gmail.com

A kvarkok és a belőlük felépülő hadronok belső szerkezetének tanulmányozása a modern részecskefizika egyik központi területe. A relativisztikus hatások pontos kezelése különösen fontos a nagyenergiás kísérletek értelmezésében és a kötött állapotok tulajdonságainak előrejelzésében [1].

A kutatás célja a kvarkrendszerek relativisztikus tulajdonságainak részletes és összehasonlító leírása korszerű elméleti és numerikus módszerek alkalmazásával. A vizsgálat relativisztikus potenciálmodellekre, Dirac-egyenleten alapuló formalizmusokra és kvantumos kromodinamikai (QCD) keretekre épül, lehetővé téve a kvark–antikvark és háromkvarkos állapotok energiaspektrumának, spinfüggő kölcsönhatásainak és tömegszerkezetének pontos elemzését [2]. A számítási eredményeket nagyenergiás kísérleti adatokkal vetjük össze [3]. A kutatás hozzájárul a konfinement, a hadronizáció és a QCD folyamatai közötti összefüggések mélyebb megértéséhez, valamint új elméleti perspektívákat kínál a kötött kvarkállapotok szerkezetének értelmezésében.

Kulcsszavak: hadronok, kvarkrendszer, potenciálmodell, energiaspektrum.

Description of Relativistic Properties of Quark Systems

The study of the internal structure of quarks and the hadrons composed of them is one of the central areas of modern particle physics. The accurate treatment of relativistic effects is particularly important for interpreting high-energy experiments and predicting the properties of bound states [1].

The aim of the research is to provide a detailed and comparative description of the relativistic properties of quark systems through the application of advanced theoretical and numerical methods. The investigation is based on relativistic potential models, Dirac-equation-based formalisms, and quantum chromodynamics (QCD) frameworks, enabling precise analysis of the energy spectra, spin-dependent interactions, and mass structures of quark–antiquark and three-quark states [2]. The computational results are compared with high-energy experimental data [3]. The research contributes to a deeper understanding of the connections between confinement, hadronization, and QCD processes, and offers new theoretical perspectives for interpreting the structure of bound quark states.

Keywords: hadrons, quark system, potential model, energy spectrum.

1. D. GRIFFITHS, *Introduction to Elementary Particles*, Wiley, **2008**, 405.
2. N. BRAMBILLA, A. PINEDA, J. SOTO, A. VAIRO, *Rev. Mod. Phys.* **77**, **2005**, 1423.
3. PARTICLE DATA GROUP, *Review of Particle Physics. Prog. Theor. Exp. Phys.* **2024**.

ZnO-NANORÉSZECSKÉK ÖKOTOXICITÁSA *LEMNA MINOR* MODELLNÖVÉNYEN

SZTANKOVICS Alexandra¹, CZEKES Zsolt¹, BABCSÁNYI Izabella^{1,2},
DOMOKOS Erzsébet¹, MOLNÁR Katalin^{1,3}, KOVÁCS Gábor¹

¹ Sapientia EMTE, Kertészmezőnöki Tanszék, Calea Sighişoarei nr. 2., Marosvásárhely/Koronka, 540485

² Szegedi Tudományegyetem, Természet- és Környezetföldrajz Tanszék, Egyetem utca 2-6, Szeged, 6722

³ Sapientia EMTE, Élettudományi Tanszék, Ciucului nr. 50, Sepsiszentgyörgy, 520036

e-mail: sztankovics.alexandra@student.ms.sapientia.ro

A nanotechnológia új lehetőségeket kínál a mezőgazdasági termelékenység javítására. A nanoszerkezetű anyagokat tartalmazó műtrágyák fokozzák a tápanyagfelvételt és az anyagcserét, ugyanakkor környezeti kockázatokat is rejtnek. A növényekbe jutva a nanorészecskék megzavarhatják az anyagcsere- és fotoszintetikus folyamatokat, vízi környezetben pedig toxikus hatást fejthetnek ki. A cink-oxid (ZnO) nanorészecskék kis koncentrációban mikrotápanyagként hatnak, de nagyobb mennyiségben gátolják a növekedést és a fotoszintézist. Kutatásunk célja meghatározni, hogy a helyi műtrágyagyárban alkalmazott ZnO milyen koncentrációban válik toxikussá a *Lemna minor* bioindikátor növényre, amely érzékenyen képes reagálni a környezeti stresszhatásokra.

Kulcsszavak: mezőgazdaság, környezet, nanotechnológia

Ecotoxicity of ZnO Nanoparticles on the Model Plant Lemna minor

Nanotechnology offers innovative strategies to enhance agricultural productivity. Fertilizers containing nanoscale materials improve nutrient uptake and metabolism, yet they also pose potential ecological risks. Once absorbed by plants, nanoparticles may disrupt metabolism and photosynthesis, and when released into aquatic systems, they can exert toxic effects. Zinc oxide (ZnO) nanoparticles serve as micronutrients at low doses but inhibit growth and photosynthesis at higher concentrations. This study investigates the concentration levels at which ZnO used by a local fertilizer manufacturer, becomes toxic to Lemna minor, a fast-growing bioindicator species sensitive to environmental stress affecting biomass, chlorophyll content, and photosynthetic performance.

Keywords: nanotechnology, toxic effects, agricultural productivity

Acknowledgement: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, within PNCDI IV.

CSÍRÁZÁSI VIZSGÁLATOK CINK-OXID (ZnO) NANOANYAGGAL KEZELT FEHÉR HERE (*TRIFOLIUM REPENS* L.) ÉS SALÁTA (*LACTUCA SATIVA* L.) NÖVÉNYEKRE

ORBÁN Kincső-Katalin¹, KOVÁCS Gábor¹, MOLNÁR Katalin²

¹Sapientia EMTE, Kertész-mérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei nr. 2., Marosvásárhely/Koronka, 540485

²Sapientia EMTE, Élettudományi Tanszék, Ciucului nr. 50, Sepsiszentgyörgy, 520036

orban.kincso@student.ms.sapientia.ro

A napjainkban széleskörben alkalmazott nanoanyagok hatása sokrétű lehet a növények jellemzőire. Felgyorsíthatják a növények növekedését és serkenthetik a csírázást. Másrészt számos negatív hatással is bírhatnak, kisebb leveleket és rövidebb gyökereket eredményezhetnek, magasabb koncentrációban akár toxikus hatásai is lehetnek a csírázásra. A kutatásunk fő célja a ZnO hatásának vizsgálata különböző kertészeti relevanciával rendelkező növények csírázására. Vizsgálataink során a ZnO hatását tanulmányoztuk, két növényfaj csírázási paramétereire (fehér here - *Trifolium repens* L. és a kerti saláta - *Lactuca sativa* L.). A vizsgálat során felmérésre került ezen anyag különböző koncentrációnak hatásai a csírázási és biometrikus növekedési paraméterekre. Eredményeink hozzájárulhatnak mezőgazdaság és vetőmagtermelés technológiai fejlődéséhez.

Kulcsszavak: nanoanyagok, csírázás, ökotoxikológia

Köszönetnyilvánítás: Ez a munka a Kutatási, Innovációs és Digitalizációs Minisztérium, a CNCS – UEFISCDI támogatásával valósult meg, a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073 számú projekt keretében, a PNCDI IV program részeként.

Germination Studies on White Clover (*Trifolium repens* L.) and Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Treated with Zinc Oxide (ZnO) Nanoparticles

The effects of nanomaterials can be multifaceted on plant characteristics. They can accelerate plant growth and stimulate germination. On the other hand, they can also have several negative effects, resulting in smaller leaves and shorter roots, and at higher concentrations they can even affect germination. The main objective of our research is to investigate the effect of ZnO on the germination of two plant species: white clover - *Trifolium repens* L. and garden lettuce - *Lactuca sativa* L. The study assessed the impact of different concentrations of this chemical species on the germination and biometric growth parameters. Our results may contribute to technological advances in agriculture and seed production.

Keywords: nanomaterials, germination, ecotoxicology

Acknowledgements: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, within PNCDI IV.

PINCER TÍPUSÚ LIGANDUMOKKAL ELŐÁLLÍTOTT p/d-MEZŐBELI ELEMEEKET TARTALMAZÓ VEGYÜLETEK - ÚTON A ZÖLD KÉMIA FELÉ

DEAK Noémi, NEMES Gabriela

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar,
Str. Arany János nr. 11, 400028, Cluj-Napoca, Romania
noemi.deak@ubbcluj.ro

A pincer típusú ligandumokat sajátos elektronikus és szerkezeti jellemzőik miatt széles körben alkalmazzák a fémorganikus kémiában [1,2]. Kutatócsoportunk az elmúlt néhány évben O,C,O-kelátot képző pincer-típusú ligandumokat állított elő [2,3], amelyek donorcsoportként szulfonil- vagy szulfinil csoportokat tartalmaznak és ezek felhasználását tanulmányozta p-mezőbeli elemeket tartalmazó vegyületek, illetve átmenetifém-komplexek stabilizálásában. Jelenlegi célunk, hogy ezen vegyületek katalitikus aktivitását tanulmányozzuk, emellett mind a szintézis, mind a reaktivitás tesztelése során, kövessük a zöld és fenntartható kémia elveit.

Kulcsszavak: pincer típusú ligandum, katalízis, zöld kémia

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönik az anyagi támogatást az UEFISCDI-nek a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0612 projekt keretein belül, illetve a Babeş-Bolyai Tudományegyetem-nek az AGC-UBB-FCIC támogatás keretein belül.

Pincer-type Ligands for p/d-block Element Containing Compounds - on the Path towards Green Chemistry

Pincer ligands are widely used in organometallic chemistry due to their particular electronic and structural characteristics [1,2]. In the last few years our research group designed a new family of pincer type ligands [2,3], containing sulfonyl or sulfinyl moieties as donor groups. These O,C,O-chelating pincer-type ligands proved to be efficient in the stabilization of different p-block element containing derivatives and transition metal complexes [2,3]. Our current goal is to use evaluate the catalytic activity of such compounds and in the same time following the guidelines of green and sustainable chemistry in both their synthesis and reactivity.

Keywords: pincer ligand, catalysis, green chemistry

Acknowledgements: The authors thank for financial support provided by UEFISCDI through grant PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0612 and Babeş-Bolyai University thorough grant AGC-UBB-FCIC.

1. R. JAMBOR, L. DOSTÁL, *Topics in Organometallic Chemistry*, 40, **2013**, 175.
2. N. DEAK, D. MADEC, G. NEMES, *European Journal of Inorganic Chemistry*, **2020**, 2769.
3. a) N. DEAK, P.M. PETRAR, S. MALLET-LADEIRA, L. SILAGHI-DUMITRESCU, G. NEMES, D. MADEC, *Chemistry – A European Journal*, 22(4), **2016**, 1349. b) N. DEAK, O. THILLAYE DU BOULLAY, I.-T. MORARU, S. MALLET-LADEIRA, D. MADEC, G. NEMES, *Dalton Transactions*, 48, **2019**, 2399. c) N. DEAK, O. THILLAYE DU BOULLAY, S. MALLET-LADEIRA, I.-T. MORARU, D. MADEC, G. NEMES, *European Journal of Inorganic Chemistry*, **2020**, 3729.

SZINKRONIZÁCIÓ ÉS RAJZÁS KÉTMÓDUSÚ SZTOCHASZTIKUS OSZCILLÁTOROKKAL

VITUS Szabolcs¹, JÁRAI-SZABÓ Ferenc²

¹Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar,
RO-400084 Kolozsvár, M. Kogălniceanu (Farkas) utca 1. szám
szabolcs.vitus1@stud.ubbcluj.ro

²Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar,
RO-400084 Kolozsvár, M. Kogălniceanu (Farkas) utca 1. szám

A szinkronizáció és a rajzás a komplex rendszerekben megfigyelhető önszerveződés klasszikus példái, amelyek rendkívül különböző skálákon jelennek meg – a szentjánosbogarak ritmikus felvillanásától [1]; és a neuronok tüzelésén [2] át egészen a madarak csoportos mozgásáig [3] és a rovarok rajzásáig [4].

Tanulmányunk célja azoknak az alapvető mechanizmusoknak a feltárása, amelyek azokat a rendszereket irányítják, ahol az egyedek egyszerre mozognak a térben és rendelkeznek belső oszcillációs dinamikával. Ennek eléréséhez az egyedeket kétmódusú sztochasztikus oszcillátorokkal [5] modelleztük, míg a térbeli dinamikát a szvarmalátor-modell [6] inspirálta. A modell paraméterterét nagyméretű numerikus szimulációkkal térképeztük fel, feltárva a két mechanizmus csatolásából kialakuló gazdag kollektív viselkedésformákat.

Kulcsszavak: szinkronizáció, rajzás, önszerveződés, kétmódusú oszcillátor, szvarmalátor

Synchronization and Swarming with Two-Mode Stochastic Oscillators

Synchronization and swarming are canonical examples of emergent self-organization in complex systems, observed across vastly different scales, from the rhythmic flashing of fireflies [1] and the firing of neurons [2] to flocking birds [3] and swarming insects [4].

Our study aims to elucidate the fundamental mechanisms governing systems where agents both move in space and possess internal oscillatory dynamics. To achieve this, we modeled agents as two-mode stochastic oscillators [5], with spatial dynamics inspired by the swarmalator model [6]. We explored the model's parameter space using numerical simulations, revealing rich collective behaviors emerging from the coupling between internal dynamics and spatial movement.

Keywords: Synchronization, swarming, self-organization, two-mode oscillators, swarmalator

1. J. BUCK, *The Quarterly Review of Biology*, 63(3), **1988**, 265-289.
2. E. MONTBRIÓ, D. PAZÓ, A. ROXIN, *Physical Review X*, 5, **2015**, 021028.
3. W. BIALEKV, A. CAVAGNA, I. GIARDINA, T. MORA, E. SILVESTRI, M. VIALE, A. M. WALCZAK, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, **2012**, 4786–479.
4. J. BUHL, D.J.T. SUMPTER, I.D. COUZIN, J.J. HALE, E. DESPLAND, E.R. MILLER, S.J. SIMPSON, *Science*, 312(5778), **2006**, 1402-1406.
5. A. NIKITIN, Z. NÉDA, T. VICSEK, *Physical Review Letters*, 87, **2001**, 024101.
6. K. P. O'KEEFFE, H. HONG, S.H. STROGATZ, *Nature Communications*, 8, **2017**, 1504.

FÉNYÉRZÉKENYÍTŐ ANYAGOK FELHASZNÁLÁSA A FOTODINÁMIÁS TERÁPIÁBAN

LOVÁSZ Tamás

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar,
Magyar Kémiai és Vegyészmérnöki Intézet, Arany János utca 11 szám, 400028 Kolozsvár, Románia
tamas.lovasz@ubbcluj.ro

A fotodinámiás terápia (PDT) egy nem invazív orvosi eljárás, amely fényérzékenyítő anyagokat, specifikus hullámhosszúságú fényt és oxigént használ a célzott sejtek elpusztítására [1]. A fotoszenzitizer, aktiválódásuk révén reaktív oxigénfajtákat képeznek fény hatására, ezáltal alkalmasak fénnel besugározható területeken lévő daganatok kezelésére.

A fényérzékenyítő anyagoknak fontosabb tulajdonságai: szelektív felhalmozódás, fény jelenlétében történő aktiválás és ennek hatására történő szingulett oxigén vagy szabad gyökök képzés [2]. Az előadás bemutatja különböző fenotiazin, illetve porfirin szárazékok szintézist, valamint a vegyületek szerkezete és a fotoszenzitizer hatása közötti kapcsolatot [3].

Kulcsszavak: fenotiazin, porfirin, fotodinámiás terápia, szingulett oxigén

The Use of Photosensitizing Agents in Photodynamic Therapy

Photodynamic therapy (PDT) is a non-invasive medical procedure that uses photosensitizing agents, specific wavelengths of light, and oxygen to destroy targeted cells [1]. The photosensitizers, upon activation, generate reactive oxygen species in the presence of light, making them suitable for treating tumors in areas that can be irradiated.

The key properties of photosensitizing agents include selective accumulation, activation in the presence of light, and subsequent generation of singlet oxygen or free radicals [2].

The presentation provides an overview of the synthesis of various phenothiazine and porphyrin derivatives, as well as the relationship between their structures and photosensitizing effects [3].

Keywords: phenothiazine, porphyrin, photodynamic therapy, singlet oxygen

Acknowledgements: We are grateful for PNRR-III-C9-2023-I8 project financial support

1. Y. ALLAMYRADOV, J. BEN YOSEF, B. ANNAMURADOV, M. ATEYEH, C. STREET, H. WHIPPLE, A. OGUZ ER, *Photochemistry*, 4(4), **2024**, 434-461.
2. B. BRÉM, B. STOEAN (VASILE), É. MOLNÁR, E. FISCHER-FODOR, O. BĂLĂCESCU, R. BORLAN, M. FOCSAN, A. GROZAV, P. ACHIMAŞ-CADARIU, E. GÁL, L. GAINA, *RSC Medicinal Chemistry*, 16, **2025**, 747-766.
3. Z. DUAN, L. LI, Q. ZHAN, J. CHEN, Q. LI, R. LIU, Y. TU, *International Journal of Nanomedicine*, 200, **2025**, 125–139.

A TALAJBÓL SZÁRMAZÓ FÖLDTANI EREDETŰ CO₂ VIZSGÁLATA CSISZÁRFÜRDŐN

BODOR Botond¹, VARGA Balázs¹, KIS Boglárka Mercedesz¹, BENKŐ Mátyás¹, URÁK István²

¹ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, Geológiai Intézet,
RO-400084 Kolozsvár, M.Kogălniceanu utca, 1
bodorbond04@gmail.com

² Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Sepsiszentgyörgyi Kar

A Csiszárfürdő, Bálványosfürdő közelében található hagyományos népi feredő, ahol rendkívül változatos összetételű ásványvizek és aktív gázkiáramlások figyelhetők meg. Terepi vizsgálataink során a medencék vizének fizikai-kémiai paramétereit, valamint a CO₂- és H₂S-koncentrációkat és fluxusokat mértük West System fluxusmérő, Multi-GAS és Thermo-Fisher műszerek segítségével. A CO₂-kiáramlás számos ponton meghaladta a fluxusmérő CO₂ detektorának mérési határát (20 000 ppm), a legnagyobb fluxusértékek térbeli mintázata pedig repedéshálózatokat rajzolt ki. Az ásványvizek összetétele változatos, a források aktivitása és a vízhozam csapadékos időszakokhoz köthető.

Kulcsszavak: Csiszárfürdő, CO₂

Köszönetnyilvánítás: Kutatásunkat a MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj program támogatja.

Investigation of Geogenic CO₂ Emissions from Soil at Csiszár Bath

Csiszár Bath, located near Bálványos, is a traditional spa characterized by highly diverse mineral waters and active gas emissions. During our field survey, we measured the physical–chemical parameters of the pools, as well as CO₂ and H₂S concentrations and fluxes, using a West System flux meter, Multi-GAS analyzer, and Thermo-Fisher multiparameter instrument. At several points, CO₂ fluxes exceeded the fluxmeter CO₂ detector’s upper limit (20,000 ppm), and the highest flux values delineated small fracture networks. The mineral waters show remarkable compositional variability, while the activity and discharge of the springs are closely linked to periods of increased precipitation.

Keywords: Csiszár Baths, CO₂

Acknowledgements: This research was supported by the Bolyai János Scientific Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences

A NARINGIN HEPATOPROTEKTÍV HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA NEM ALKOHOLOS ZSÍRMÁJBETEGRSÉG (NAFLD) PATKÁNYMODELLBEN

NAGY Izabella¹, VESZELKA Médea^{1,2}, ALMÁSI Nikolett^{1,2}, TÖRÖK Szilvia¹,
HEGYKÖZI József², BAGYÁNSZKI Mária¹, BÓDI Nikolett¹, BALOG Dóra¹,
BÖRZSEI Denise¹, SZABÓ Renáta¹, VARGA Csaba^{1,2}

¹Szegedi Tudományegyetem, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék,
HU-6726, Szeged, Közép fasor 52

²HR-Pharma Kft.
HU-6726, Szeged, Jobb fasor 12
nagiza@expbio.bio.u-szeged.hu

A nem alkoholos zsírmájbetegség (NAFLD) a hepatocitákban kialakuló túlzott lipidfelhalmozódással járó betegség, amely szoros összefüggést mutat az elhízással, valamint az anyagcserezavarokkal [1]. A naringin (NAR) egy citrusfélékben található bioflavonoid, amely antioxidáns, gyulladáscsökkentő és lipidszint-csökkentő hatásairól is ismert [2, 3].

Kutatásunk célja a NAR hepatoprotektív hatásának vizsgálata magas zsírtartalmú étrenddel indukált NAFLD patkánymodellben [4]. Az orálisan alkalmazott NAR-kezelés (28 nap) szignifikánsan csökkentette a lipidfelhalmozódást, mérsékelte a gyulladást és javította a májszövet szerkezeti integritását. Fluoreszcens immunhisztokémiai vizsgálataink során csökkent HMGB1-expressziót tapasztaltunk NAR kezelés hatására. Eredményeink arra utalnak, hogy a NAR kezelés ígéretes terápia lehet a NAFLD progressziójának mérséklésére.

Kulcsszavak: NAFLD, naringin, gyulladás

Köszönetnyilvánítás: „A Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-KDP-24-SZTE-8 kódszámú egyetemi kutatói ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával”, valamint a GINOP-PLUSZ-2.3.1-21-2022-00083 pályázat keretében valósult meg.

Investigation of the Hepatoprotective Effect of Naringin in a Rat Model of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD)

Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is associated with excessive lipid accumulation in hepatocytes and is closely linked to obesity and metabolic disorders. Naringin (NAR) is a bioflavonoid found in citrus fruits that has well-documented antioxidant, anti-inflammatory, and lipid-lowering effects. Our study aimed to investigate the hepatoprotective effect of NAR in a rat model of NAFLD induced by a high-fat diet. Oral NAR treatment for 28 days significantly reduced lipid accumulation, attenuated inflammation, and improved the structural integrity of liver tissue. Our fluorescent immunohistochemical studies showed reduced HMGB1 expression in response to NAR treatment. Our results suggest that NAR may represent a promising therapeutic strategy for mitigating NAFLD progression.

Keywords: NAFLD, naringin, inflammation

Acknowledgements: This study was also supported by the National Research, Development, and Innovation Fund under the University Research Fellowship Program with code EKÖP-KDP-24-SZTE-8 of the Ministry of Culture and Innovation (to József Hegyközi) and by GINOP-PLUSZ-2.3.1-21-2022-00083.

1. B. A. NEUSCHWANDER-TETRI, *BMC medicine*, 15(1), **2017**, 45.
2. R. CHEN, Q.-L. QI, M.-T. WANG, Q.-Y. LI, *Pharmaceutical Biology*, 54(12), **2016**, 3203-3210.
3. C. ZHOU, Y. LAI, P. HUANG, L. XIE, H. LIN, Z. ZHOU, C. MO, G. DENG, W. YAN, Z. GAO, S. HUANG, Y. CHEN, X. SUN, Z. LV, L. GAO, *Life Sciences*, 216, **2019**, 305-312.
4. L. CARRERES, Z. MACEK JÍLKOVÁ, G. VIAL, P.N. MARCHE, T. DECAENS, H. LERAT, *Biomedicines*, 9(4), 2021, 378.

ÚJ MEGKÖZELÍTÉSEK A NEM-SZIMMETRIKUS PINCER TÍPUSÚ LIGANDUMOK SZINTÉZISÉBEN

ALBERT-NAGY Henrietta, DEÁK Noémi, NEMEŞ Gabriela

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, RO-400028, Kolozsvár, Arany János utca 11
henrietta.albert@ubbcluj.ro

A pincer típusú ligandumok fontos szerepet játszanak a fémorganikus szintézisben, mivel sajátos módon képesek kapcsolódni fématomok széles skálájához, legyen szó átmeneti fémekről vagy a p-mező elemeiről [1,2]. Különösen érdekesek a nem-szimmetrikus pincer típusú ligandumok, mivel ezek potenciálisan aszimmetrikus katalízisben rendelkezhetnek aktivitással [3].

Nemrégiben kimutatták, hogy a szulfonilcsoportot tartalmazó pincer típusú ligandumok fontos szerepet játszanak a 14. csoportba tartozó elemek stabilizálásában [4]. Bemutattak egy példát nem-szimmetrikus pincer típusú ligandumra is [3].

A jelen kutatásban egy új nem-szimmetrikus pincer típusú ligandum előállítására való szintetikus megközelítés kidolgozását mutatjuk be. Ennek az új ligandumnak a kifejlesztése nagyobb szerkezeti változatosságot tesz lehetővé, kiterjesztve ezek alkalmazhatóságát különböző katalitikus átalakulásokban.

Kulcsszavak: pincer típusú ligandumok, nem-szimmetrikus ligandumok, fémorganikus szintézis

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönik az anyagi támogatást az UEFISCDI-nek a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0612 projekt keretein belül, illetve a Babeş-Bolyai Tudományegyetem-nek az AGC-UBB-FCIC támogatás keretein belül.

New Approaches in the Synthesis of Asymmetric Pincer Ligands

Pincer-type ligands are important in organometallic chemistry because they can coordinate to many metal centers, including transition metals and p-block elements [1,2]. Non-symmetric pincer ligands are especially interesting due to their potential applications in asymmetric catalysis [3].

Recent studies have shown that pincer ligands containing sulfonyl groups can effectively stabilize group 14 elements, and examples of non-symmetric pincer ligands have also been reported [3,4].

In this work, we present the development of a new synthetic approach for preparing a non-symmetric pincer-type ligand. This new ligand design increases structural diversity and may expand the range of catalytic transformations in which such complexes can be applied.

Keywords: pincer-type ligands, non-symmetric ligands, organometallic synthesis

Acknowledgements: The authors thank for financial support provided by UEFISCDI through grant PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0612 and Babeş-Bolyai University thorough grant AGC-UBB-FCIC.

1. M. ASAY, D. MORALES-MORALES, *Dalton Trans.*, 44, **2015**, 17432-17447
2. M. HENN, V. DEÁKY, S. KRABBE, M. SCHÜRMANN, M. H. PROSENC, S. HERRES-PAWLIS, B. MAHIEU, K. JURKSCHAT, *Z. Anorg. Allg. Chem.*, 637, **2011**, 211-223
3. N. DEAK, O. THILLAYE DU BOULLAY, I. T. MORARU, S. MALLET-LADEIRA, D. MADEC, G. NEMES, *Dalton Trans.*, 48, **2019**, 2399-2406
4. N. DEAK, O. THILLAYE DU BOULLAY, S. MALLET-LADEIRA, I. T. MORARU, D. MADEC, G. NEMES, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 39, **2020**, 3729-3737

TERMÉSZETES ANYAGOK GYULLADÁSCSÖKKENTŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA PATKÁNY SZÍVGYULLADÁS MODELLBEN

NAGY András¹, BÖRZSEI Denise¹, KISS Viktória¹, VIRÁG Zoltán¹,
KIS Gyöngyi¹, ALMÁSI Nikoletta¹, TÖRÖK Szilvia¹, VESZELKA Médea¹,
VARGA Csaba^{1,2}, SZABÓ Renáta¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar,
HU-6726 Szeged, Közép Fasor 52

²HR-Pharma Kft.,
HU-6726 Szeged, Jobb Fasor 12
nagy.andras.levente99@gmail.com

A rákos megbetegedések világszerte vezető haláloki tényezők, a leküzdésükre irányuló daganatellenes terápiák hatékonyságát azonban mellékhatások korlátozhatják [1]. Az imatinib (Imtb) egy tirozin-kináz gátló kemoterápiás szer, amely oxidatív stresszel és gyulladással hozható összefüggésbe [2-4]. Munkánk célja az volt, hogy feltárjuk az Imtb kezelés hatását a szív mitokondriális károsodásával kapcsolatos oxidatív és gyulladáshoz vezető folyamatokra, illetve hogy vizsgáljuk a természetes eredetű cytosporone-B (CsnB) potenciális terápiás hatását. Hím Wistar patkányokon végzett vizsgálatunkban az Imtb fokozta a gyulladáshoz vezető markerek expresszióját, míg a CsnB csökkentette ezeket a paramétereket. Kutatásunk eredményei azt mutatják, hogy a CsnB segíthet az Imtb-indukált kardiovaszkuláris gyulladás kórlefolyásában.

Kulcsszavak: szívgyulladás, cytosporone-B, imatinib

Köszönetnyilvánítás: A munkát a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00564/22) támogatta.

Investigation of the Anti-Inflammatory Effect of Natural Substances in a Rat Model of Cardiac Inflammation

Cancer is a leading cause of death worldwide, but the effectiveness of anticancerous therapies may be limited by side effects [1]. Imatinib (Imtb) is a tyrosine kinase inhibitor associated with cardiovascular side effects, oxidative stress, and inflammation [2-4]. Our aim was to investigate the effects of Imtb treatment on oxidative and inflammatory processes associated with mitochondrial damage in the heart, and to examine the potential therapeutic effects of the natural compound cytosporone-B (CsnB). In male Wistar rats, Imtb increased the expression of inflammatory markers, while the CsnB treatment attenuated these parameters. Our findings indicate that CsnB may help prevent Imtb-induced cardiovascular inflammation.

Keywords: cardiac inflammation, cytosporone-B, imatinib

Acknowledgements: This work was supported by the János Bolyai Research Scholarship (BO/00564/22).

1. D. BASAK, S. ARRIGHI, Y. DARWICHE, S. DEB, *Life*, 12(1), **2021**, 48.
2. T.P. CHAMBERS, L. SANTIESTEBAN, D. GOMEZ, J.W. CHAMBERS, *Toxicology*, 382, **2017**, 24-35.
3. E.H. Herman, A. KNAPTON, E. ROSEN, K. THOMPSON, B. ROSENZWEIG, J. ESTIS, S. AGEE, Q.-A. LU, J.A. TODD, S. LIPSHULTZ, B. HASINOFF, J. ZHANG, *Toxicologic Pathology*, 39(7), **2011**, 1091-1106.
4. D. BÖRZSEI, A. NAGY, V. KISS, Z. VIRÁG, G. KIS, N. ALMÁSI, S. TÖRÖK, M. VESZELKA, C. VARGA, R. SZABÓ, *International Journal of Molecular Sciences*, 26(20), **2025**, 10018.

UV-C FELÜLETKEZELÉS HATÁSA ZÖLDSÉGEK FIZIKAI PARAMÉTEREIRE

SZEGEDI Balázs, HORNYÁK Vendel, PRIVIGYEI Klaudia

Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Gépészeti Intézet
HU-6724 Szeged, Mars tér 7
szegedib@mk.u-szeged.hu

Élelmiszeripari tartósító eljárások során a hőkezeléses technikák negatívan hatnak a bioaktív vegyületekre, így a hőérzékeny anyagok kezelése kihívást jelenthet [1]. A nem hőkezeléses technikák alkalmazásánál a termék hőmérséklete nem lépi át a 50°C hőmérsékleti határt, így nem érvényesül a roncsoló hatás [2]. Ezen eljárások egyik lehet az UV-C fénnel történő felületkezelés. Az UV-C fény hozzájárul a mikroorganizmusok tervezett pusztításához és segít az anyagok tartósításában.

Vizsgálataink során 254 nm hullámhosszúságú UV-C fényt kibocsájtó higanygőzlámpát vizsgáltunk, amelynek megvilágítási teljesítménye 41W. A kezelés hatékonyságát a termékek fizikai jellemzőinek vizsgálatával monitoroztuk. Első sorban nedvességtartalom meghatározás, színmérés és állomány vizsgálatoknak vetettük alá a választott zöldségmintákat.

Kulcsszavak: UV-C, zöldségek, post harvest, fizikai jellemzők

Effect of UV-C surface treatment on the physical parameters of vegetables

In food preservation processes, heat treatment techniques have a negative effect on bioactive compounds, so the treatment of heat-sensitive substances can be challenging [1]. When using non-heat treatment techniques, the product temperature does not exceed 50°C, so there is no destructive effect [2]. One such process is surface treatment with UV-C light. UV-C light contributes to the planned destruction of microorganisms and helps preserve materials. During our tests, we examined a mercury vapor lamp emitting UV-C light with a wavelength of 254 nm and an illumination power of 41W. We monitored the effectiveness of the treatment by examining the physical characteristics of the products. We subjected theselected vegetable samples to moisture content determination, color measurement, and texture tests.

Keywords: UV-C, vegetables, post-harvest, physical characteristics

1. J. HARDY, M. PARMENTIER, J. FANNI, *Proceedings of the Nutrition Society*, 58(3), **2007**, 579-585.
2. W. ZHANG, M. ZHANG, X. WANG, *Trends in Food Science & Technology*, 91, **2019**, 1-10.

FELODIPIN HATÉKONYSÁGÁNAK TESZTELÉSE A HUNTINGTON-KÓRBAN FELL-HD KLINIKAI VIZSGÁLAT RÉSZTVEVŐIBŐL SZÁRMAZÓ INDUKÁLT NEURONOKON

VÖRÖS Kinga¹, APOSTOLOPOULOS Dimitris², KLIBI Souha³, SZENCI Győző⁴,
ABBAS A. Anna¹, VARGA Ágnes¹, ZSOLDOS Roland¹, KIS Balázs¹,
SRAMKÓ Bendegúz¹, DANICS Lea¹, FAZAL Shaline², TAKÁTS Szabolcs⁴,
GORDEVICIUS Jouzas⁵, KEREPESI Csaba³, RUBINSZTEIN C. David²,
BARKER A. Roger², PIRCS Karolina^{1,6}

¹ Transzlációs Medicina Intézet, HCEMM-Semmelweis Egyetem, Budapest

voros.kinga@semmelweis.hu

² Cambridge Egyetem, Cambridge, UK

³ HUN-REN SZTAKI, Budapest

⁴ ELTE, Budapest

⁵ Epigenetic Clock Development Foundation, Torrance, California, USA

⁶ Lundi Egyetem Kísérleti Orvostudományi Tanszékén Lund, Svédország

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.

Kísérleteink során valós időben tudjuk összehasonlítani a Felodipin hatására betegekben létrejött motor és kognitív változásokat a betegekből 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.

Kulcsszavak: Huntington-kór, indukált neuron, felodipin, preklinikai kutatás

The Effects of Felodipine on Autophagy in Directly Induced Neurons from Huntington's Disease Patients in the FELL-HD Trial

Huntington's disease (HD) is an autosomal dominant neurodegenerative disorder caused by CAG expansions in the huntingtin gene (HTT). These expansions produce mutated huntingtin

protein (mHtt). HD is incurable and typically presents in midlife. It progresses to death over 20 years. Autophagy, a lysosomal degradation pathway that ensures cytoplasmic homeostasis, is dysfunctional in HD, thus contributing to mHTT protein accumulation.

Preclinically, it has been shown that felodipine can upregulate autophagy and clear protein aggregates in cells, including neural cells in HD. Thus, a phase II clinical trial was undertaken (Fell-HD) to assess the tolerability and feasibility of testing this drug in patients with early-stage HD, while also looking for any signal of efficacy. Since we cannot look at autophagy in the living human brain, we sought to do this using induced neurons (iN) directly reprogrammed from skin fibroblasts from the FELL-HD participants. Transdifferentiated iNs keep the genetic and aging signatures of the donor bypassing any stem cell or neuroprogenitor phase during conversion. We converted 7 control and 18 Fell-HD patient-derived fibroblasts to iNs with the same conversion efficiency and purity. DNA methylation array and analysis in iNs showed accelerated aging in some patients. Moreover, most HD-iNs showed a less elaborate neuronal morphology and increased HTT expression using qPCR. We used 0.1 μ M and 1 μ M felodipine treatment for 24h to assess its effects. After 28 days of conversion followed by Felodipine treatment iNs were fixed and counterstained using neuronal (TAU, MAP2) and autophagy markers (p62, LC3, LAMP1) to determine neuronal morphology and subcellular autophagy changes using high-content automated screening microscopy. Additionally, HTT measurements were again performed using qPCR after treatment. Our results showed that Felodipine enhanced autophagy in only a subset of patients while having no obvious adverse effects on HD-iNs. Lastly, we compared and correlated our pre-clinical results with FELL-HD trial outcomes - the patient's cognitive and motor scores - and found some correlation to clinical response.

In summary, this project offers a new approach to studying pathways targeted by drugs that cannot be studied in the living human brain and opens up a new dimension in testing agents in the clinic.

Keywords: *Huntington disease, induced neuronal model, Felodipine, preclinical study*

AZ EFFEROCITÓZIS MECHANIZMUSÁNAK FELTÁRÁSA ECETMUSLICÁBAN

PÉTER Beatrix Lilla^{1,2}, CSORDÁS Gábor¹, JUHÁSZ Gábor^{1,3}

¹HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetikai Intézet
HU-6726 Szeged, Temesvári krt. 62
peter.lilla@brc.hu

²SZTE, Természettudományi és Informatikai kar, Biológia Doktori Iskola
HU-6726 Szeged, Közép fasor 52

³ELTE, Természettudományi kar, Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai tanszék
HU-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

A fagocitózis lehetővé teszi a sejtek számára, hogy számos különböző anyagot bekebelezzenek és lebontsanak. Az elhalt sejtek bekebelezése, az úgynevezett efferocitózis, elengedhetetlen a szövetek regenerációjához és az immunszabályozáshoz [1,2]. Jelentősége ellenére azonban funkcionális háttere továbbra is kevésbé ismert.

A folyamat tanulmányozása érdekében kifejlesztettünk egy modellrendszert ecetmuslicában, S2R⁺ sejtek felhasználásával, amelyek kémiai indukált apoptózison mennek keresztül és lárvák vérsejtjei által internalizálódnak. Ezt a modellt felhasználva, egy kiterjedt RNAi szűréssel azonosítottuk az SR-CI, PGRP-SC1a és PGRP-LE fehérjéket, amelyek kulcsfontosságúnak tűnnek az efferocitózisban.

Ez hatékony eszközt nyújt azon molekuláris mechanizmusok feltárásához, amelyek megkülönböztetik az efferocitózist más fagocitikus folyamatoktól.

Kulcsszavak: efferocitózis, apoptotikus sejtek, RNSi szűrés

Unravelling the Mechanism of Efferocytosis in Drosophila

Phagocytosis enables cells to engulf and degrade various substances. The engulfment of dead cells, called efferocytosis, is crucial for tissue regeneration and immune regulation [1,2]. Despite its importance, however, its functional background remains poorly understood.

To study the process, we developed a model system in fruit flies, using S2R⁺ cells, which undergo chemically induced apoptosis and are internalized by larval blood cells. Through an extensive RNAi screen using this model, we identified SR-CI, PGRP-SC1a and PGRP-LE, which seem crucial for efferocytosis.

This provides an efficient tool for unravelling the molecular mechanisms distinguishing efferocytosis from other phagocytic processes.

Keywords: efferocytosis, apoptotic cells, RNAi screen

1. E. BOADA-ROMERO, J. MARTINEZ, B.L. HECKMANN, D.R. GREEN, *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 21(7), **2020**, 398-414.
2. S.M. GHEIBI HAYAT, V. BIANCONI, M. PIRRO, A. SAHEBKAR, *Immunology & Cell Biology*, 97(2), **2019**, 124-133.

ROMÁNIA KÖRNYEZETI ÉS HIDROLÓGIAI KLÍMÁJÁNAK REKONSTRUKCIÓJA AZ ELMÚLT KÉT ÉVEZRED SORÁN

RUSKÁL Ágnes, GRINDEAN Roxana, DIACONU Andrei-Cosmin,
PANAIT Andrei, TANȚĂU Ioan

*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológia Kar,
RO-400347 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1
agnes.ruskal@ubbcluj.ro*

Tanulmányunk célja a múltbeli környezeti, hidrológiai és klimatikus viszonyok rekonstrukciója volt Románia területén, négy tőzegszekvencia multiproxy-s megközelítéssel történő elemzése alapján. Abiotikus proxykat (litológia, radiokarbon kormeghatározás, térfogatsűrűség, mágneses szuszeptibilitás) alkalmaztunk a vizsgálati helyszíneken bekövetkezett környezeti változások feltárására, valamint biotikus proxykat (vázás amőbák, szervesanyag-tartalom) a tőzeglápok vízszintmélységének változásainak rekonstrukciójához. Eredményeink hozzájárulnak a Romániában az elmúlt két évezred során bekövetkezett éghajlati változások jobb megértéséhez, és jó korrelációt mutatnak Közép- és Kelet-Európa más kutatási eredményeivel.

Kulcsszavak: paleohidroklíma, tőzeglápok, vázas amőbák

Reconstruction of Environmental and Hydroclimate Conditions in Romania over the Last Two Millennia

The aim of the present study was to reconstruct past environmental, hydrological, and climatic conditions in Romania by analyzing four peat sequences using a multi-proxy approach. We employed abiotic proxies (lithology, radiocarbon dating, bulk density, magnetic susceptibility) to understand environmental changes that occurred at our study sites, and biotic proxies (testate amoebae, organic matter content) to reconstruct variations in water-table depth in the peat bogs. Our findings contribute to a better understanding of climate changes that have occurred in Romania over the last two millennia and show good correlation with other results from Central and Eastern Europe.

Keywords: *palaeohydroclimate, peat bogs, testate amoebae*

A PCOS PATOMECHANIZMUSÁNAK KÍSÉRLETES MEGKÖZELÍTÉSE: FÓKUSZBAN A HORMONÁLIS ÉS GYULLADÁSOS FOLYAMATOK

KISS Viktória, BÖRZSEI Denise, LŐRINCZ Csanád-Endre, VIRÁG Zoltán,
NAGY András, SUGÁR Anna, VARGA Csaba, SZABÓ Renáta

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar,
Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék,
HU-6726 Szeged, Közép fasor 52.
k.viktoria007@gmail.com

A policisztás ovárium szindróma (PCOS) a termékenységi zavarok egyik leggyakoribb endokrinológiai oka [1]. Komplex patomechanizmusú kórkép, amely a nők 8–13 %-át érinti, policisztás ovárium morfológiával és hiperandrogenizmussal jellemezhető [2,3].

Vizsgálatunk célja egy olyan dehidroepiandszteronnal (DHEA) indukált PCOS patkánymodell kialakítása volt, amely a humán kórkép hormonális, biokémiai/gyulladásos jellemzőit is tükrözi [4]. A PCOS állatmodellünkben szignifikánsan emelkedett tesztoszteronszintet, és LH/FSH arányt, továbbá fokozott gyulladásos aktivitást tapasztaltunk, amelyet a szövettani eredmények is alátámasztottak.

Eredményeink alapján a DHEA-val indukált PCOS patkánymodell alkalmas az endokrin-nőgyógyászati kórkép patomechanizmusának és a lehetséges terápiás megközelítések vizsgálatára.

Kulcsszavak: policisztás ovárium szindróma (PCOS); gyulladás; patkánymodell.

Köszönetnyilvánítás: A munka az NKFIH OTKA PD 143241 pályázat támogatásával készült.

Experimental Approach to the Pathomechanism of PCOS: Focus on Hormonal and Inflammatory Processes

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is one of the most common endocrine causes of fertility disorders [1]. It is a complex pathological condition affecting 8–13% of women, which is characterized by polycystic ovarian morphology and hyperandrogenism [2,3].

The aim of our study was to develop a dehydroepiandrosterone (DHEA)-induced rat model of PCOS that reflects the hormonal and biochemical/inflammatory features of the human condition [4]. In our PCOS group, significantly elevated testosterone levels, LH/FSH ratio as well as increased inflammatory activity were observed, which were further underpinned by histological results.

Our findings suggest that the DHEA-induced PCOS rat model is suitable for investigating the pathomechanism of the endocrine gynecological disorder and for exploring potential therapeutic approaches.

Keywords: Polycystic ovary syndrome (PCOS); inflammation; rat model.

Acknowledgements: This work was supported by the NKFIH OTKA PD 143241 grant.

1. S. PATEL, *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 182, **2018**, 27-36.
2. WHO. 1 in 6 people globally affected by infertility: WHO. 2023; Available from: <https://www.who.int/news/item/04-04-2023-1-in-6-people-globally-affected-by-infertility>.
3. WHO. Polycystic ovary syndrome. 2023; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/polycystic-ovary-syndrome>.
4. Y. ZHANG, X. YU, L. LIU, J. ZHENG, *Reproductive Biology*, 23(4), **2023**, 100797.

A SZÍVVERÉS ENTRÓPIÁJA: ELŐREJELEZHETŐSÉG ÉS KRITIKUS ÁTMENETEK

RUSU András¹, ERCSEY-RAVASZ Mária^{1,2}, LÁZÁR Zsolt¹, SÁNDOR Bulcsú¹

¹ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar,
RO-400084 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1
andras.rusu@ubbcluj.ro

² Transylvanian Institute of Neuroscience,
RO-400157, Str. Ploieşti 33

Nemlineáris dinamikai rendszerek hirtelen billenhetnek át egyik stabil állapotból a másikba. Ennek egy esete, ha egy paraméter áthalad egy kritikus értéken: a bifurkáció után az addigi stabil állapot eltűnhet, helyét egy másik veheti át. De hirtelen átmenet akkor is történhet, ha egy külső zaj a rendszert két, egyidejűleg jelenlévő stabil állapot között oda-vissza lökdösi. Egyes kritikus átmenetek elvben előrejelezhetőek [1]. Ugyanez nem igaz a zaj-indukált átmenetekre.

Jelen munkában a rendszer idősorából információelméleti mennyiségekkel próbálunk következtetni a dinamikai állapotra, előrejelezhetőségre és kritikusságra [2]. A módszer segíthet eldönteni, hogy egyes szívritmus-zavarok (pl. fibrilláció) megjelenése kritikus vagy zaj-indukált-e.

Kulcsszavak: idősoelemzés, előrejelzés, EKG

Köszönetnyilvánítás: A jelen munkát a PN-IV-P2-2.1-TE-2023-1548 projekt támogatta.

Entropic Analysis of Heart Rhythm: Quantifying Predictability and Criticality of Electrocardiography Data

Nonlinear dynamical systems can suddenly shift from one stable state to another. For example, after bifurcation the previous stable state may disappear and be replaced by another. However, a sudden transition can also occur if external noise causes the system to flicker between two stable states.

Some critical transitions are, in principle, predictable [1]. The same is not true for noise-induced transitions. In this work, we attempt to use information-theoretical quantities from the system's time series to infer the dynamic state, predictability, and criticality [2]. The method can help determine whether the occurrence of certain cardiac arrhythmias (e.g., fibrillation) is critical or noise-induced.

Keywords: time series analysis, prediction, ECG

Acknowledgements: This work was supported by the project PN-IV-P2-2.1-TE-2023-1548.

1. M. SCHEFFER, J. BASCOMPTE, W.A. BROCK, V. BROVKIN, S.T. CARPENTER, V. DAKOS, H. HELD, E.H. van NES, M. RIETKERK, G. SUGIHARA, *Nature*, 461, **2009**, 53-59.
2. B. SÁNDOR, A. RUSU, K. DÉNES, M. ERCSEY-RAVASZ, Z.I. LÁZÁR, *Physical Review Research*, 7, **2025**.

AZ AXON ÉS DENDRIT FÁK TULAJDONSÁGAINAK TANULMÁNYOZÁSA A DROSOPHILA KONNEKTÓMJÁBAN

MÁRTON Ildikó-Beáta¹, PÉNTEK Balázs^{1,2}, ERCSEY-RAVASZ Mária^{1,2}

¹ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar, RO-40094 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1.

² Transylvanian Institute of Neuroscience, RO-400157 Kolozsvár, Ploieşti utca 33.

ildiko.marton@ubbcluj.ro

Az agy szerkezeti és működési összefüggéseinek megértése az idegtudomány egyik központi kihívása. A FlyWire által teljes egészében digitalizált ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) agyának felhasználásával, amely 139 255 idegsejtet és 34 153 566 szinapszist tartalmaz [1], külön-külön elemeztük az axon és dendrit fákat. A dendritek következetesen nagyobbak és összetettebbek voltak, ami tükrözi szerepüket az információgyűjtésben. A fa magassága exponenciális eloszlást követ, összhangban az exponenciális távolság szabályával [2], míg a maximális szélesség hatványfüggvény szerinti skálázást mutat. Ezek az eredmények egyértelmű szerkezeti elveket és skálázási mintákat tárnak fel, betekintést nyújtva az agyi hálózatok szerveződésébe, és irányt mutatva a szerkezet-funkció kapcsolatok jövőbeli kutatásaihoz.

Kulcsszavak: hálózatielmélet, idegtudományok, strukturális agyi hálózatok.

Comparing Graph Properties of Axon and Dendrite Trees in the Drosophila Connectome

Understanding the link between neuronal structure and function is a central challenge in neuroscience. Using the fully digitized Drosophila melanogaster brain from FlyWire, comprising 139,255 neurons and 34,153,566 synapses [1], we analyzed axonal and dendritic trees separately. Dendrites were consistently larger and more complex, reflecting their role in information collection. Tree heights followed an exponential distribution, consistent with the Exponential Distance Rule [2], while maximum widths exhibited a power-law scaling. These findings reveal distinct structural principles and scaling patterns, offering new insights into the organization of brain networks and guiding future studies of structure-function relationships.

Keywords: network science, neuroscience, structural brain networks.

1. S. DORKENWALD, A. MATSLIAH, A.R. STERLING, P. SCHLEGEL, S.-C. YU, C. E. MCKELLAR, *et al.*, *Nature*, 634(8032), **2024**, 124–138.
2. B. PÉNTEK, M. ERCSEY-RAVASZ, *Network Neuroscience*, 9(3), **2025**, 869–895.

MIKROALGÁK ÉS CIANOBAKTÉRIUMOK VIZSGÁLATA EGY KOMPAKT HIPERSPEKTRÁLIS FENOTIPIZÁLÓ ÁLLOMÁS SEGÍTSÉGÉVEL

TÓTH-NYÁRI Zalán Gellért^{1,2}, HÓVÁRI Miklós¹, SASS László¹, SZABÓ Milán¹, VASS Imre¹

¹ HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Növénybiológia Intézet
HU-6726, Szeged, Temesvári körút 62.

tothnyari.zalan@brc.hu

²Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Biológia Doktori Iskola HU-6726, Szeged, Közép fasor 52.

A hiperspektrális képalkotó szenzorok és állomások alkalmazása növekvő népszerűséggel bír a növényi biotechnológia és agrártudományok területén [1], a mikroalgák vizsgálata során azonban a technológia elterjedése korlátozott [2].

Munkánk során egy automatizált, nagy áteresztőképességű kompakt hiperspektrális fenotipizáló rendszer segítségével vizsgáltuk a *Chlorella sorokiniana*, *Synechocystis* sp. PCC6803 és *Haematococcus pluvialis* modellfajokat, a folyékony kultúrák reflektancia alapú analízisével. Kísérleteinkben széles koncentrációtartományban végeztünk reflektancia alapú vizsgálatokat, illetve leírtuk a nitrát éheztesítés során lezajló pigmentarány változásokat *Synechocystis* és *Haematococcus* modellorganizmusokban.

Eredményeink értelmében a hiperspektrális analízis egy robusztus, nem invazív és nagy áteresztőképességű technológia lehet a laboratóriumi és ipari léptékű mikroalga vizsgálatokban.

Kulcsszavak: hiperspektrális, fenotipizálás, mikroalga, pigment

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával, a NKFIH FK146298 pályázat kereteiben valósult meg.

Analysis of Microalgal and Cyanobacterial Cultures in a Compact Hyperspectral Phenotyping System

*The application of hyperspectral imaging sensors and stations is gaining popularity in plant biotechnology and agroscience [1], though its use for microalgae has been largely limited.[2]. This study utilized an automated, high-throughput compact phenotyping system to analyze the microalgae *Chlorella sorokiniana*, *Synechocystis* sp. PCC6803, and *Haematococcus pluvialis* via reflectance-based analysis of liquid cultures. Hyperspectral profiles were measured across a wide concentration range, and pigment ratio changes during nitrate deprivation were described. Our results confirm that hyperspectral analysis is a robust, non-invasive, and high-throughput technology for laboratory and industrial-scale microalgae research.*

Keywords: hyperspectral, phenotyping, microalgae, pigment

Acknowledgements: This work is supported by the National Research, Development and Innovation Office, grant NKFIH FK146298

1. A. KONDIĆ-ŠPIKA, S. MIKIĆ, M. MIROSAVLJEVIĆ, D. TRKULJA, A. MARJANOVIĆ JEROMELA, D. RAJKOVIĆ, A. RADANOVIĆ, S. CVEJIĆ, S. GLOGOVAC, D. DODIG, S. BOŽINOVIĆ, Z. ŠATOVIĆ, B. LAZAREVIĆ, D. ŠIMIĆ, D. NOVOSELOVIĆ, I. VASS, J. PAUK, D. MILADINOVIĆ, *Journal of Experimental Botany*, 73(15), **2022**, 5089–5110.
2. C. ROELFSEMA, S. PHINN, W. DENNISON, *Coral Reefs*, 21(3), **2002**, 264–274.

VIZES KÖZEGEK TISZTÍTÁSA ADSZORPCIÓS FOLYAMATOKKAL. ESETTANULMÁNYOK

BOGYOR Andrea¹, VIZITIU Mădălin-Andrei¹, CSAVDÁRI Alexandra¹,
TURDEAN Graziella¹

¹ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar,
Arany János utca, 11 szám, Kolozsvár, RO-400028, Románia
andrea.bogyor@ubbcluj.ro

Az adszorpció egy széles körben alkalmazott, környezetbarát és költséghatékony eljárás a különböző szennyezőanyagok szürke- és szennyvizekből történő eltávolítására [1,2].

Ezért a jelen tanulmány három kémiai komponens (chlorhexidin-diglükonát, metilénkék és 3,7-bis(bis(2-hidroxiethyl)amino)-fenotiazin-5-ium-jodid [3]) szintetikus vizes oldatokból történő adszorpcióját vizsgálja. Meghatározza a kereskedelmi forgalomban kapható papír környezetileg fenntartható adszorbensként való alkalmazása mellett lejátszódó összesített adszorpciós folyamat kinetikáját, mechanizmusát és termodinamikáját.

Minden folyamat diffúzió által irányított fizikai adszorpciónak bizonyult, amelyeket teljesen a pszeudo-másodrendű kinetikai modell jellemez. Az egyensúlyi állapotot legjobban a Freundlich-féle izotermamodellek írják le.

Kulcsszavak: adszorpció, vizes oldatok, tartós szennyezőanyagok

Köszönetnyilvánítás: Köszönettel tartozom az EME Külső Kutatási Projekt 407.10.2/2023, Külső Kutatási Projekt 582.5.2/2024 támogatásáért.

Purification of aqueous media by adsorption processes. Case Studies

Adsorption is one of the most widely used eco-friendly and low-cost processes to remove various pollutants from grey- and wastewaters [1,2].

Hence, this study investigates the adsorption of three chemical species (chlorhexidine digluconate, methylene blue and 3,7-bis (bis (2-hydroxyethyl) amino)-phenothiazine-5-ium iodide [3]) from synthetic aqueous solutions. It establishes the kinetics, mechanism, and thermodynamics of the overall batch process when a commercially available paper is employed as an environmentally sustainable adsorber.

All processes proved to be diffusion-driven physisorption, ruled by pseudo-second-order overall kinetics, and described at equilibrium by Freundlich isotherm model.

Keywords: adsorption, aqueous solutions, organic pollutants

Acknowledgements: I am grateful for the support provided by the EME External Research Project 407.10.2/2023 and External Research Project 582.5.2/2024.

1. K.L. TAN, B.H. HAMEED, *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 74, **2017**, 25–48.
2. E. BITAY, A. CSAVDÁRI, *Toxics*, 11, **2023**, 950.
3. A. BOGYOR, A. A. CSAVDÁRI, T. LOVÁSZ, E. BITAY, *International Journal of Molecular Sciences*, 26, **2025**, 516.

ÖSSZEHASONLÍTÓ FÖLDRAJZI VIZSGÁLATOK A VIRTUÁLIS TÉRBEN

KOCSIS Boglárka

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földtudományok Doktori Iskola
HU-7624, Pécs, Ifjúság útja 6.
boglarka.kk@gmail.com

Munkám során a szépirodalmi művekben megjelenő térrepresentációt vizsgálom India példáján keresztül, a regionális földrajzi kapcsolatok és narratívák alapján. Célom az, hogy megvizsgáljam, milyen térbeli információk és attitűdök tükröződnek ezekben a regényekben – hiszen az irodalom erősen befolyásolja az olvasók földrajzi ismereteit az. Az ábrázolt helyszíneket – városokat, utcákat, negyedeket – azok egymáshoz való viszonya, jelentősége és kontextusa alapján osztályoztam és elemeztem. A szövegek virtuális terei képesek tükrözni egy adott terület kulturális, fizikai és társadalmi jellemzőit, ugyanakkor mindig szubjektívek és bizonytalanok maradnak.

Kulcsszavak: India, irodalmi terek, térrepresentáció

Geographical Studies in Virtual Space

This study examines spatial representation in literary works through the example of India, based on regional geographical connections and literary narratives. The goal is to explore what kind of spatial information and attitudes are reflected in these novels – since literature strongly shapes readers' attitudes towards different geographical spaces. I classified and analyzed all the depicted locations – cities, streets, neighborhoods – based on their relationship to one another, their prominence, and the information associated with them. The virtual spaces of the texts can reflect the cultural, physical, social characteristics of a given area, yet they always remain subjective and uncertain.

Keywords: India, literary spaces, spatial representation

AZ EXOGÉN KÉN-HIDROGÉN KEZELÉS TERÁPIÁS POTENCIÁLJÁNAK VIZSGÁLATA TNBS-INDUKÁLTA COLITISBEN

BALOG Dóra¹, TÖRÖK Szilvia¹, ALMÁSI Nikoletta^{1,2}, VESZELKA Médea^{1,2},
NAGY Izabella¹, BÖRZSEI Denise¹, SZABÓ Renáta¹, VARGA Csaba²

¹ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar,
Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék

balog.dorca@gmail.com

² HR-Pharma Kft.

A gyulladásos bélbetegségek (IBD) a gasztrointesztinális rendszer krónikus, gyulladásos rendellenességei, amelyek az elmúlt néhány évtizedben globális betegséggé váltak [1]. Két típusát különíthetjük el: a Crohn-betegséget és a colitis ulcerosát [2].

A kén-hidrogén (H₂S) egy gasotranszmitter, amely számos fízológias és patológias folyamatban vesz részt a szervezetben [3]. Az IBD modelljeként 2,4,6 trinitrobenzolszulfonsavat (TNBS) alkalmaztunk intracolónálisan hím Wistar-Hannover patkányokon vastagbélgyulladás előidézésére. Az állatokat orálisan kezeltük H₂S donor Lawesson-reagenssel (2 alkalommal/nap). Eredményeink azt mutatták, hogy az exogén H₂S-nel történő kezelés szignifikánsan csökkentette a vastagbélgyulladás súlyosságát és növelte az antioxidáns glutation, peroxiredoxin 1 és 6 szintjét, valamint a szuperoxid-dizmutáz enzim aktivitását.

Kulcsszavak: gyulladásos bélbetegségek, kén-hidrogén, antioxidánsok

Köszönetnyilvánítás: „A Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-KDP-24-SZTE-8 kódszámú egyetemi kutatói ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával”, valamint a GINOP-PLUSZ-2.3.1-21-2022-00189 pályázat keretében valósult meg.

Investigation of the Therapeutic Potential of Exogenous Hydrogen Sulfide Treatment in TNBS-Induced Colitis

Inflammatory bowel diseases (IBD) are chronic inflammatory disorders of the gastrointestinal tract which have become global diseases over the past few decades [1]. The two main types of IBD are the Chron's disease and the ulcerative colitis [2].

Hydrogen sulfide (H₂S) is a gas transmitter, which participates in various physiological and pathological processes [3]. To model IBD, 2,4,6-trinitrobenzenesulfonic acid was administered intracolonicallý to male Wistar-Hannover rats. The animals were treated orally with a H₂S donor Lawesson's reagent twice a day. Our results showed that treatment with exogenous H₂S significantly reduced the severity of colitis and increased the levels of glutathione, peroxiredoxin 1 and 6, as well as the activity of the superoxide dismutase.

Keywords: *Inflammatory bowel diseases, hydrogen sulfide, antioxidants*

Acknowledgements: This study was also supported by the National Research, Development, and Innovation Fund under the University Research Fellowship Program with code EKÖP-KDP-24-SZTE-8 of the Ministry of Culture and Innovation (to József Hegyközi) and by GINOP-PLUSZ-2.3.1-21-2022-00189.

1. S.C. NG, H.Y. SHI, N. HAMIDI, F.E. UNDERWOOD, W. TANG, E.I. BENCHIMOL, R. PANACCIONE, S. GHOSH, J.C.Y. WU, F.K.L. CHAN, J.J.Y. SUNG, G.G. KAPLAN, *The Lancet*, 390(10114), **2017**, 2769-2778.
2. O. FABIAN, K. KAMARADOVA, *Ceskoslovenska Patologie*, 58(1), **2022**, 27-37.
3. R. WANG, *The FASEB Journal*, 16(13), **2002**, 1792-8.

A "HEURÉKA" PILLANAT FUNKCIONÁLIS AGYI HÁLÓZATELEMZÉSE

PÉNTEK Balázs^{1,2}, MOCA Vasile-Vlad², VARGA Levente^{1,2,3}, MUREȘAN Raul-Cristian^{2,4},
ERCSEY-RAVASZ Mária^{1,2}

¹Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar,
RO-40094 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1.

²Transylvanian Institute of Neuroscience,
RO-400157 Kolozsvár, Ploiești utca 33.

³Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Matematika-Informatika Kar,
RO-40094 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1.

⁴Babeș-Bolyai Tudományegyetem, STAR-BBTE Intézet,,
RO-40094 Kolozsvár, Mihail Kogălniceanu utca 1.

balazs.pentek@ubbcluj.ro

Az agy aktivitásának elemzésére alkalmas módszer a funkcionális hálózatok vizsgálata. Ezekben az aktivitásforrások közötti kapcsolatok súlyozhatóak, például skálázott korreláció mértékkel [1]. A több mérésből származó funkcionális hálók vizsgálatára egy pontos módszer a kapcsolatok súlyeloszlásainak statisztikai elemzése [2]. Ezt a megközelítést alkalmazzuk a „Heuréka” pillanatban zajló agyi folyamatok tanulmányozására. A kísérleti adatok egy EEG-mérésből származnak, amelyben a résztvevők deformált képekből ismertek fel tárgyakat [3]. Eredményeink azt sugallják, hogy főként a nyakszirti és a frontális területeken mutatkoznak nagyobb változások az aktivitások közötti kapcsolatokban sikeres tárgyfelismeréskor. A továbbiakban külön tanulmányozást érdemel a korrelációs kapcsolatok közötti átmenetek szerepe a kognitív folyamatokban.

Kulcsszavak: hálózatelemzés, idegtudományok, Heuréka-pillanat.

Köszönetnyilvánítás: ERANET-NEURON-2-RESIST-D, Collegium Talentum

Functional Brain Network Analysis of the "Eureka" Effect

Functional networks (FNs) provide a useful toolset for the analysis of brain activity. Here we use scaled correlation analysis [1] to extract FNs from an EEG experiment with 10 participants engaged in free visual exploration of objects [3]. To examine how brain networks change after the “Eureka” moment of recognition, we statistically analyze the FN edge weight distribution (EWD) for different time windows within trials [2]. Our results indicate that on average, occipital and frontal scalp regions show greater change in their interaction patterns when object recognition is successful. Further investigation of this dynamic FN architecture may clarify its role in cognition.

Keywords: network science, neuroscience, „Eureka” effect

Aknowledgements: ERANET-NEURON-2-RESIST-D, Collegium Talentum

1. D. NIKOLIC, R.C. MUREȘAN, W. FENG, W. SINGER, *European Journal of Neuroscience*, 35(5), **2012**, 742-62
2. L. VARGA, V.V. MOCA, B. MOLNÁR, L. PEREZ-CERVERA, M.K. SELIM, A. DÍAZ-PARRA, D. MORATAL, B. PÉNTEK, W.H. SOMMER, R.C. MUREȘAN, S. CANALS, M. ERCSEY-RAVASZ, *Cell Systems*, 15(8), **2024**, 770-786
3. V.V. MOCA, I. ȚINCAȘ, L. MELLONI, R.C. MUREȘAN, *PloS one*, 6(7), **2011**, e22831

EGY ÚJ, LIZOFÁGIÁBAN SZEREPET JÁTSZÓ GÉN JELLEMZÉSE ECETMUSLICÁBAN

DÉNES Dániel^{1,2}, JIPA András¹, JUHÁSZ Gábor^{1,3}

¹ HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Genetika Intézet, HU-6726 Szeged, Temesvári körút 62.

denes.daniel@brc.hu

² Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Biológia Doktori Iskola, HU-6726 Szeged, Közép fasor 52.

³ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Anatómiai, Sejt- és Fejlődésvirológiai Tanszék, HU-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

A lizoszómális membránkárosodás sejten belüli stresszhez vezethet, mely hozzájárulhat egyes daganatok, neurodegeneratív betegségek patogeneziséhez. Enyhébb sérülésnél javító mechanizmusok aktiválódnak, azonban súlyosabb esetben lizofágia által a lizoszóma lebontódik. A humán TECPR1 részt vesz a lizofágiában, ugyanis elősegíti az autofagoszóma és a lizoszóma fúzióját.

Azonosítottuk a *TECPR1* *Drosophila* ortológját, melynek pontos biokémiai és sejtbiológiai funkciói még feltáratlanok. Az újonnan azonosított lizofágia gén pontszerű feldúsulást mutat citoplazmában, amely a lizoszómákkal kolokalizál, valamint lokalizál a sejtmembránnal is. A gén vizsgálatára létre hoztunk egy mutáns *Drosophila* törzset. E mutáció csökkenti a törzs életképességét, jelezve, hogy az érintett gén alapvető szerepet játszhat a sejtek túlélésben.

Kulcsszavak: lizofágia, TECPR1, lizoszóma membrán.

Characterization of a Novel Gene Involved in Lysophagy in the Fruit Fly

Lysosomal membrane damage can lead to intracellular stress, which may contribute to the pathogenesis of certain tumors and neurodegenerative diseases. Mild damage activates repair; severe damage induces lysophagy. Human TECPR1 promotes lysophagy by facilitating autophagosome-lysosome fusion.

*We identified the *Drosophila* ortholog of TECPR1, whose exact biochemical and cell biological function remains unclear. This gene shows located enrichment in the cytoplasm, colocalizes with lysosomes, and also localizes to the cell membrane. We created a mutant *Drosophila* strain to study the gene; this mutation reduces the viability of the strain, indicating that the affected gene has a fundamental role in cell survival.*

Keywords: lysophagy, TECPR1, lysosomal membrane

OPTIMÁLIS REKURRENCIA KÜSZÖB MEGHATÁROZÁSA DINAMIKAI RENDSZEREK VIZSGÁLATA SORÁN

HERCZEG Ágnes, SÁNDOR Bulcsú

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Fizika Kar, RO-400084, Mihail Kogălniceanu utca 1.
herczegagnes16@gmail.com

A rekurrencia mátrixok az idősorok fázisterében bekövetkező ismétlődéseit rögzítik, amikor a fázispont visszatér egy korábban bejárt régióba. A rekurrencia küszöbértéke meghatározza e régió méretét, így kulcsfontosságú az informatív mátrix létrehozásához. Munkánk egy általános módszert javasol a rekurrencia mátrixok felépítésére, ahol az optimális küszöbérték a fázispont átlagos fázistérbeli sebessége alapján határozható meg. Megközelítésünket összehasonlítjuk a hagyományos módszerekkel, amelyek az adatok szórásának 5%-át vagy az állandó rekurrencia rátát választják [1,2]. Eredményeink elméleti és valós idősorokkal igazolják módszerünk hatékonyságát.

Kulcsszavak: rekurrencia analízis, optimális rekurrencia küszöbérték, idősorok elemzése.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást a Sapientia Hungariae Alapítvány Collegium Talentum programja támogatta.

Determination of the Optimal Recurrence Threshold During the Analysis of Dynamical Systems

Recurrence matrices capture repetitions in the phase space of time series, identifying when a phase point returns to a previously visited region. The recurrence threshold determines the size of this region, making its selection crucial for constructing an informative matrix. We propose a general method for building recurrence matrices, where the optimal threshold is defined by the phase point's average velocity in phase space. Our approach is compared with traditional methods that set the threshold to 5% of the data's standard deviation or use a fixed recurrence rate [1,2]. Results on theoretical and real time series demonstrate the effectiveness of our method.

Keywords: recurrence analysis, optimal recurrence threshold, time-series analysis

Acknowledgements: The research was supported by the Collegium Talentum program of the Sapientia Hungariae Foundation.

1. Y. ZOU, R.V. DONNER, N. MARWAN, J.F. DONGES, J. KURTHS, *Physics Reports*, 787, **2019**, 1–97.
2. S. SCHINKEL, O. DIMIGEN, N. MARWAN, *The European Physical Journal Special Topics*, 164(1), **2008**, 45–53.

KONFERENCIA NÉVJEGYZÉK

Szervező Bizottság Névjegyzék

NÉV	INTÉZMÉNY	ELÉRHETŐSÉG
Bitay Enikő	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar, Óbudai Egyetem, Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar	bitay.eniko@eme.ro
Csavdári Alexandra	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	alexandra.csavdari@ubbcluj.ro
ifj. Várhelyi Csaba	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	ifj.varhelyi.cs@gmail.com
Simon-Várhelyi Melinda	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	melinda.varhelyi@ubbcluj.ro
Deak Noémi	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	noemi.deak@ubbcluj.ro
Bogyor Andrea	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, Vegyészmérnöki Doktori Iskola	bogyorandi@gmail.com andrea.bogyor@ubbcluj.ro

Önkéntesek Névjegyzék

NÉV	INTÉZMÉNY	ELÉRHETŐSÉG
Kiss Evelin	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	evelynkiss95@gmail.com
Oroszlán Norbert	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	norbertoroszlan@gmail.com

Lőrincz Anikó Babeş-Bolyai Tudományegyetem, lorinczaniko09@gmail.com
Kémia és Vegyészmérnöki Kar

Előadók/Résztvevők Névjegyzék

NÉV	INTÉZMÉNY	ELÉRHETŐSÉG
Albert-Nagy Henrietta	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	henrietta.albert@ubbcluj.ro
Balog Dóra	Szegedi Tudományegyetem	balog.dorca@gmail.com
Bodor Botond	Babeş-Bolyai Tudományegyetem Geológiai Intézet	bodorbond04@gmail.com
Dénes Dániel	Genetika Intézet, HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont, SZTE Biológia Doktori Iskola	denes.daniel@brc.hu
Herczeg Ágnes	Babes-Bolyai Tudományegyetem, Fizika kar	herczegagnes16@gmail.com
Hornják Vendel	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	hvendel98@gmail.com
Kis Boglárka Mercedesz	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológiai Intézet	boglarka.kis@ubbcluj.ro
Kiss Viktória Mónika	Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék	k.viktoria007@gmail.com
Kocsis Boglárka	Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földtudományok Doktori Iskola	boglarka.kk@gmail.com
Kósa Ferencz	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet	kosaferenc@gmail.com
Koszorus Ilka	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet	koszorusilka@gmail.com
Kovács Gábor	Sapientia EMTE, Marosvásárhelyi Kar, Kertészmérnöki Tanszék	kovacs.gabor@ms.sapientia.ro

Lovász Tamás	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kémia és Vegyészmérnöki Kar	tamas.lovasz@ubbcluj.ro
Makkai Eszter Krisztina	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológiai Intézet	ekrisz03@gmail.com
Márton Ildikó-Beáta	Babeş-Bolyai Tudományegyetem	marton.ildiko-beata@gmail.com
Mihály Norbert-Botond	Erdélyi Múzeum-Egyesület, Babeş-Bolyai Tudományegyetem Kémia és Vegyészmérnöki Kar	norbert.mihaly@ubbcluj.ro
Nagy András-Levente	Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Biológia Intézet	nagy.andras.le-vente99@gmail.com
Nagy Izabella	Szegedi Tudományegyetem	zabella1204@gmail.com
Oláh Ágota	Sapientia EMTE Marosvásárhelyi Kar	olah.agota@student.ms.sapientia.ro
Orbán Kincső-Katalin	Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem	orbankatica555@gmail.com
Péntek Balázs	Fizika Kar, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Transylvanian Institute of Neuroscience	pentekbalazs@icloud.com
Péter Beatrix Lilla	HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont	peter.lilla39@gmail.com
Privigyei Klaudia	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	pklau2005@gmail.com
Ruskál Ágnes	Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológia Kar	agnes.ruskal@gmail.com
Rusu András	Babeş-Bolyai Tudományegyetem	rusandris@gmail.com
Spenik Sándor	Ungvári Nemzeti Egyetem	alex.shpenik@gmail.com
Szasz Lorand Karoly	Metromat SRL	etalonator@gmail.com
Szegedi Balázs	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	szegedib@mk.u-szeged.hu

Szőcs Katalin	Erdélyi Múzeum-Egyesület, nyugalmazott egyetemi oktató	szocskatalin@yahoo.com
Sztankovics Alexandra	Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem	sztankovics.alexandra@stu- dent.ms.sapientia.ro
Tobis Csenge-Fruzsina	Sapientia EMTE, Kolozsvári Kar, Környezettudomány Tanszék	tobisfruzsina@gmail.com
Tóth-Nyári Zalán	HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont	tothnyari.zalan@brc.hu
Turóci-Sütő Jolán	Ungvári Nemzeti Egyetem	turocijolika@gmail.com
Vitus Szabolcs	Babes-Bolyai Tudományegyetem	szabolcs.vi- tus1@stud.ubbcluj.ro
Vörös Kinga	Semmelweis Egyetem, Transzlációs Medicina Intézet	voros.kinga@semmelweis.hu

Tartalomjegyzék

<i>Program</i>	2
Plenáris előadások.....	6
<i>Kivonatok</i>	11
Multidiszciplináris Szekció I.....	12
Multidiszciplináris Szekció II.....	19
Doktorandusz vetélkedő I.....	26
Doktorandusz vetélkedő II.....	37
<i>Konferencia Névjegyzék</i>	46
<i>Tartalomjegyzék</i>	50

ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET

Természettudományi Szakosztály

<http://www.eme.ro>

RO 400009 Kolozsvár/Cluj-Napoca, Jókai/Napoca utca 2-4.

Postafiók: OP 400750 CP 191

Tel/Fax: +40-264-595176

e-mail: titkarsag@eme.ro