

KMKTK2024

XIX. KÁRPÁT-MEDENCEI KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA

Debrecen, 2024. április 03 – 05.

Absztrakt füzet

19th CARPATHIAN BASIN ENVIRONMENTAL SCIENCE CONFERENCEA

Debrecen, 03 – 05 April 2024

Book of Abstracts

RENDEZŐK / ORGANIZERS

**HUN
REN**



SAPIENTIA
ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
KOLOZSVÁRI KAR

A KONFERENCIA TUDOMÁNYOS TANÁCSA / SCIENTIFIC COMMITTEE

Dr. Mócsy Ildikó	Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia, <i>tiszteletbeli elnök</i>
Dr. Molnár Mihály	HUN-REN Atommagkutató Intézet, Magyarország, <i>a konferencia elnöke</i>
Dr. Hegedúsová Alžbeta	Szlovák Mezőgazdasági Egyetem, Szlovákia
Dr. A.J. Timothy Jull	HUN-REN Atommagkutató Intézet, Magyarország
Dr. Kilár Ferenc	Pécsi Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Kiss Ádám	Eötvös Loránd Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Kiss Árpád Zoltán	HUN-REN Atommagkutató Intézet, Magyarország
Dr. Kónya Zoltán	Szegedi Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Magyar Enikő	Eötvös Loránd Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Mészáros Minucsér	Újvidéki Egyetem, Szerbia
Dr. Miklós László	Szlovák Tudományos Akadémia, Szlovákia
Dr. Novák Tibor	Debreceni Egyetem, Magyarország
Dr. Simon Edina	Debreceni Egyetem, Magyarország
Dr. Sipos György	Szegedi Tudományegyetem, Magyarország
Dr. Szép Sándor	Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia
Dr. Szűcs Péter	Miskolci Egyetem, Magyarország
Dr. Urák István	Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Románia

Debrecen, 2024. április 03 – 05.
Debrecen, 03 – 05 April 2024

A KONFERENCIA SZERVEZŐBIZOTTSÁGA / ORGANISING COMMITTEE

Dr. Molnár Mihály, *elnök*

Dr. Mócsy Ildikó, *a konferencia tiszteletbeli elnöke*

Bán Sándor

Baráth Balázs Áron

Dr. Benkó Zsolt

Dr. Buró Botond

Dr. Csige István

Hegedűs Réka

Dr. Kiss Árpád Zoltán

Kertész Gréta Titanilla

Dr. Kertész Zsófia

Dr. Lisztes-Szabó Zsuzsa

Dr. Major István

Molnár Anita

Dr. Palcsu László

Szigeti Anna

Dr. Tóth-Hubay Katalin

Dr. Varga Tamás

Szerkesztette / Editor: Buró Botond és Molnár Mihály

Grafikai terv / Graphic design: s-eee Graphic Design Kft.

ISBN: 978-963-8321-60-2

2024. Debrecen

A KONFERENCIA TÁMOGATÓI / SPONSORS



HUN-REN ATOMMAGKUTATÓ INTÉZET
HUN-REN INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH
(HUN-REN ATOMKI, DEBRECEN)



ISOTOPTECH ZRT.



DEBRECENI REFORMÁTUS HITTUDOMÁNYI EGYETEM



UNICAM MAGYARORSZÁG KFT.

Tartalomjegyzék

Plenáris előadások	6
Plenary Session	6
Környezetfizika szekció.....	19
Environmental Physics Session	19
Környezetkémia szekció	65
Environmental Chemistry Session	65
Környezetföldrajz és -földtan szekció.....	80
Environmental Geography & Geology Session.....	80
Ökológia Szekció	102
Ecology Session	102
Hertelendi Ede emlékszekció	144
Hertelendi Ede Memorial Session	144
Környezetfizika és Épített környezet szekció	159
Environmental Physics and Built Environment Session	159

Plenáris előadások

Plenary Session

A.J. Timothy Jull <i>In situ cosmogenic nuclide dating: Basics, examples and possible applications to the Carpathians</i>	7.
Haszpra László <i>A magyarországi légköri szén-dioxid mérések négy évtizede</i>	8.
Szabó Szilárd, Szabó Gergely, Bertalan László <i>A távérzékelés földtudományi alkalmazásai: felmérések földön, vízen, levegőben</i>	10.
Pető Ákos, Kovács Gabriella, Saláta Dénes, Vomberg Frigyes, Lisztes-Szabó Zsuzsa, Vicze Magdolna <i>Integrált archaeobotanikai és régészeti talajtani módszerek a háztartás régészeti kutatás szolgálatában</i>	11.
Varga György <i>Szaharai porszemcsék az éghajlatváltozás gépezetében</i>	13.
Bodnár Ildikó, Izbékiné Szabolcsik Andrea <i>A szürkevizek, mint visszanyert vizek újrahasználati lehetőségei</i>	14.
Palcsu László <i>Paleoklíma rekonstrukciótól az izotóphidrológiáig: a múlt és a jelen, megemlékezés Hertelendi Edéről.</i>	16.
Lisztes-Szabó Zsuzsa, Braun Mihály, Lengyel György, Sóvágó Dávid, Filep Anna Fruzsina, Tóth Albert <i>Növényi mikromaradványok a paleokörnyezeti vizsgálatokban: négy időszak – négy esettanulmány</i>	17.

BASICS OF *IN SITU* COSMOGENIC NUCLIDE DATING AND SOME POSSIBLE APPLICATIONS IN THE CARPATHIAN REGION.A J Timothy Jull^{1,2}¹ HUN-REN Institute for Nuclear Research, Debrecen, Hungary.² Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA.

jull@arizona.edu

High-energy cosmic rays impact the Earth, predominantly protons, and many radionuclides are produced by secondary nuclear reactions. One example is the production of ¹⁴C in the atmosphere, as well as other radionuclides. The higher-energy particles (GeV) generate a collision cascade of secondary particles, predominantly neutrons, that can reach the surface of the Earth and penetrate the surface rocks to a depth of 1-2m. Muons are produced at a lower level and penetrate further.

The radionuclides produced by these interactions with rocks include ¹⁰Be, ²⁶Al, ³⁶Cl and ¹⁴C and are a function of altitude. The production rate of ¹⁰Be, for example is about 4.5 atoms/g SiO₂/yr at sea level. ¹⁴C and ²⁶Al are produced at ~3 and ~6 times this rate, respectively. This production is approximately doubled per km of altitude. Combinations of several nuclides can distinguish exposure ages from erosion effects. Some applications of these methods will be reviewed, along with some examples from the Carpathian region.

Acknowledgements: This work is supported in part by the European Regional Development Fund and the State of Hungary, through grant GINOP-2.3.4-15-2020-00007 (INTERACT).

A MAGYARORSZÁGI LÉGKÖRI SZÉN-DIOXID MÉRÉSEK NÉGY ÉVTIZEDE

Haszpra László^{1,2}

¹HUN-REN Atommagkutató Intézet, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C

²HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet, 9400 Sopron, Csatkai E. u. 6-8.

haszpra.laszlo@atomki.hu

Kulcsszavak: szén-dioxid, monitoring, időbeli változások

A szén-dioxid légköri felhalmozódása, az üvegházhatás ebből fakadó erősödése és a következményként fellépő éghajlatváltozás veszélye miatt ma világszerte számos helyen követik a légköri szén-dioxid koncentráció alakulását. Magyarországon, harmadik országgént Európában, már 1981-ben megindultak ezek a mérések, így ma már 43 év hosszú adatsor áll rendelkezésre a folyamatok elemzéséhez. Az előadásban bemutatásra kerülnek a mérési helyszínek és a mérési programok. A hosszú távú tendenciák mellett szót ejtünk a jellegzetes napi és évszakos ingadozásokról, valamint az ezekben megfigyelhető változásokról. Bár a légkör szén-dioxid tartalma a mérési időszakban folyamatosan nőtt, a növekedési ütem időben ingadozott, amely mögött kimutathatóan a bolygó átellenes oldalán kialakuló El Niño – Déli Oszilláció (ENSO) jelensége áll. Kitérünk azokra a kísérő mérésekre is, melyek a légköri szén-dioxid eredetéről adnak felvilágosítást.

FOUR DECADES OF ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE MONITORING IN HUNGARY

László Haszpra

¹HUN-REN Institute for Nuclear Research, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C²HUN-REN Institute of Earth Physics and Space Sciences, 9400 Sopron, Csatkai E. u. 6-8.

haszpra.laszlo@atomki.hu

Keywords: carbon dioxide, monitoring, temporal variations

Due to the accumulation of carbon dioxide in the atmosphere, the resulting increase in the greenhouse effect, and the threat of climate change as a consequence, atmospheric carbon dioxide concentrations are now being monitored at many sites around the world. Hungary started these measurements as early as 1981, preceded only by Germany and Italy in Europe. By today 43 years of data are available for analyzing the processes. The presentation introduces the measurement sites and the measurement programs. In addition to the long-term trends, the typical diurnal and seasonal variations and their changes will be discussed. Although the atmospheric carbon dioxide content has been steadily increasing over the measurement period, the rate of increase has fluctuated over time, and the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) phenomenon on the opposite side of the planet has been identified as the main underlying cause. We also discuss the accompanying measurements that shed light on the origin of atmospheric carbon dioxide.

A TÁVÉRZÉKELÉS FÖLDTUDOMÁNYI ALKALMAZÁSAI: FELMÉRÉSEK FÖLDÖN, VÍZEN, LEVEGŐBEN

Szabó Szilárd¹ Szabó Gergely¹ Bertalan László¹

¹Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék

szabo.szilard@science.unideb.hu

A távérzékelés napjaink egyik meghatározó felmérési módszere, ami nemcsak az optikai, de a lézer és radar alapú adatgyűjtést is magában foglalja. A távérzékelés lehet műholdas, repülőgépes, drónos (UAV), vagy földi. Bár a műholdas adatok már az 1980-as évektől elérhetők, kiváló minőségű légifotók pedig már a második világháború végétől is rendelkezésre állnak, a tudományos életben csak a 2000-es évek után terjedtek el, ezen belül is leginkább az elmúlt 15 évben. Napjainkban nagy mennyiségű adat kerül rögzítésre és érhető el akár ingyenesen, és ami legalább ilyen fontos, hogy rendelkezésre állnak a feldolgozásukhoz a megfelelő szoftverek és számítási kapacitás is. Ez a három tényező együttesen határozza meg azt, hogy az adatok milyen hatékonysággal használhatók fel és alakíthatók információvá. Az optikai alapú adatgyűjtés első lépése a fényképek készítése, amikből fotogrammetriai úton ortofotó és digitális felszínmodell készül. Az így előálló adat ezután kerül kiértékelésre a gépi és mélytanulás módszereivel. Ha optikai adatgyűjtésről beszélünk, fontos megjegyezni, hogy nemcsak látható tartományú képek készülhetnek: az elektromágneses tartomány szűkebb sávjait külön is rögzíthetjük a az infra tartományban is, mely értékes adatokkal szolgál a feldolgozáshoz. Ettől eltérő, aktív szenzoros technológiai a lézerszkennelés, mely lehet földi (térskenner), vagy légi. A két platform műszerei eltérő adatokat szolgáltatnak (nagyobb terület kisebb pontsűrűséggel, vagy kisebb terület nagy pontsűrűséggel), de mindkettőnek megvan a helye a kiértékelésben. A lézerszkennelt adatokból előálló 3D pontfelhőből komplett városokat, erdőket lehet digitálisan előállítani (digital twin). Előadásunkban elsősorban saját eredményeinket mutatjuk be, melyek részben műhold, részben drón, illetve lézerszkennelt adatok feldolgozása során álltak elő. A légi felmérések adataiból városi környezetben épületeket, de ezen belül akár tetőfedő anyagokat, pl. az egészségre káros azbesztcementet azonosítottunk, erdőben faj szintű osztályozást végeztünk, tavakon pedig a vízínövények voltak a vizsgálatok tárgyai. A drónos szenzorokkal gyűjtött adatokból nemcsak a hagyományos felszínborítást tudtuk térképezni, de új fejlesztésünk nyomán a talajnedvességet is becsülni tudtuk multispektrális és termális kamerák segítségével. A drónos adatgyűjtés speciális eseteként a Sajó egy keresztiszelvényében a vízáramlást modelleztük. Bár a lehetőségek tárháza igen tág, nem szabad elfelejteni a korlátokat sem, amikre az előadásban szintén kitérünk.

Kutatásainkat a K138079 NKFI pályázat támogatja.

INTEGRÁLT ARCHAEBOTANIKAI ÉS RÉGÉSZETI TALAJTANI MÓDSZEREK A HÁZTARTÁS RÉGÉSZETI KUTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

Pető Ákos¹, Kovács Gabriella², Saláta Dénes¹, Vomberg Frigyes¹,
Lisztes-Szabó Zsuzsa³, Vicze Magdolna²

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

²Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Régészeti Intézet, Archeometriai Labor

³Atommagkutató Intézet, Izotópklimatológiai Laboratórium

peto.akos@uni-mate.hu

A múltban megvalósult hétköznapi élettevékenységek detektálása és térbeli lehatárolása közelebb vihet minket a korabeli életközösségek mindennapjainak megértéséhez. Ezen tevékenységek pontos rekonstruálása az egyes háztartási egységek, illetve települések szintjén a megfelelő természettudományos kutatási módszerek kiválasztásán és kombinálásán legalább annyira múlik, mint a régészeti leletanyag precíz értelmezésén. A régészeti talajtani és régészeti növénytan vizsgálati módszerek alkalmasak arra, hogy pontosabban megérthessük ezeknek a tevékenységeknek a jelenben detektálható maradványait, mintázatait. A természettudományos módszerek szolgáltatata adatok elengedhetetlenek az egyes hétköznapi tevékenységek és a háztartási tér közötti kapcsolatok és hálózatok megértésében; felhasználhatóságuk ugyanakkor nem korlátozódik csupán egyetlen régészeti korszakra. A régészeti talaj- és növénytanban gyökerező mikroszkópi és laboratóriumi módszerek segítségével felfejthetővé válnak a különböző táplálkozási stratégiákhoz kapcsolódó technológiai lépések (pl. gabonafeldolgozás, -tisztítás, -tárolás) csakúgy, mint az épített környezet létrehozásának mozzanatai (pl. növényi alapú építőanyag kiválasztása, falazási és padlókészítési technikák) vagy a hétköznapiakat átszövő hulladékgazdálkodási eljárások (pl. deponálás, újrahasznosítás). Az említett tudományterületek gondosan összeválogatott és együttesen alkalmazott módszerei kiegészülnek a régészeti értelmezéssel.

POSSIBILITIES OF APPLYING ARCHAEOBOTANICAL AND PEDOLOGICAL METHODS IN HOUSEHOLD ARCHAEOLOGY

Ákos Pető¹, Gabriella Kovács², Dénes Saláta¹, Frigyes Vomberg¹,
Zsuzsa Lisztes-Szabó³, Magdolna Vicze²

¹ Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Wildlife Management and Nature Conservation, Department of Nature Conservation and Landscape Management

² Hungarian National Museum, National Institute of Archaeology

³ Atommagkutató Intézet, Izotópklimatológiai Laboratórium

peto.akos@uni-mate.hu

The detection, understanding and spatial localization of past activities (e.g. crop processing, building and maintenance or waste management and ‘recycling’) can help us to reconstruct the everyday lives of past societies. The identification of such activities performed at individual households and/or at settlement level is highly dependent on the proper analysis of soil scientific, geochemical and botanical indicators that transmit important information on the quality and quantity of the activities performed. Beyond the limits of interpreting archaeological finds of various features, such indicators are vital to establish links between human activity and household space regardless of the examined archaeological era. The development of crop husbandry, plant utilisation as primary and secondary raw materials and their processing, just as building techniques and maintenance together with waste disposal and re-use of materials can be effectively traced by a range of microscopic and laboratory analysis. A specific suite of such methods (archaeopedology and (micro- and macro-) archaeobotanical methods) are applied together not only to develop a conjoint methodology but to set up a role model that will hopefully encourage further research and that can be used for comparison later on. Data gained through the complex methodological approach are integrated into agro-historical and archaeological context, visualised and evaluated through a GIS-based database.

SZAHARAI PORSZEMCSÉK AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS GÉPEZETÉBEN

Varga György^{1,2,3}

¹HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet, 1112 Budapest, Budaörsi út 45.

¹Pannon Egyetem, Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet, 8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

varga.gyorgy@csfk.org

Kulcsszavak: Éghajlatváltozás; légköri por; fotovoltaiikus energiatermelés; Szahara

Éghajlatunk komplex összefüggéseit számos irányból megközelíthetjük. Jelen előadásban a légköri por – szorosabban véve a szaharai por és az éghajlatváltozás kapcsolatrendszere kerül áttekintésre. Ennek keretében a légköri por éghajlati hatásai, a megváltozó porszállítási folyamatok indikátor szerepe és magának a pornak az energiatermelésre gyakorolt hatásait mutatjuk be.

Az évente globálisan légkörbe kerülő többmilliárd tonnányi poranyag csaknem háromnegyede szaharai forrásterületekhez köthető. Ennek a pornak a közvetlen és közvetett éghajlati hatásai közül kiemelendő a direkt besugárzás-csökkentő szerep, melyben a különböző méretű, alakú és ásványi összetételű szemcsék differenciált módon fejtik ki hatásukat, összességében egy nettó hűtő hatással. A felhőképződésben és a biogeokémiai ciklusokon keresztül a szénciklusban is jelentékeny szerepet betöltő ásványi poranyag közvetett módon is hatással van mind a besugárzásra, mind az üvegházhatásra.

Az éghajlatváltozás következtében az Európát érintő szaharai porviharos események intenzitás és gyakorisága is fokozódott az elmúlt évtizedekben. A meridionális áramlási helyzetek dominánsabbá válása következtében több poranyag jut az afrikai kontinensről a magasabb földrajzi szélességekre is.

A megváltozó éghajlat kapcsán hangsúlyozásra kerülő dekarbonizációs fókuszú klímapolitikai célkitűzések, az energiakrízis és a szintén kiemelt jelentőségű ellátásbiztonsági kérdések a megújulóknak nevezett energiatermelési módok folyamatos felértékelődéséhez vezettek. Az időjárásfüggő megújulóknak előrejelzése mind gazdasági, mind fenntarthatóság szempontból is kritikus témakörök. Kutatásaink keretében rámutattunk, hogy a szaharai porviharos események során a napelemes termelési előrejelzések hibái jelentős mértékben megnövekednek. Ennek hátterében az áll, hogy az előrejelzési modellek a légköri port és annak felhőfizikai folyamatokban betöltött szerepét rosszul parametrizálják.

A kutatások az NKFIH FK138692, valamint az RRF-2.3.1-21-2021 és MTA Fenntartható Fejlődés és Technológiák Nemzeti Program projektek támogatásával valósultak meg.

A SZÜRKEVIZEK, MINT VISSZANYERT VIZEK ÚJRAHASZNÁLATI LEHETŐSÉGEI

Bodnár Ildikó¹, Izbékiné Szabolcsik Andrea¹

¹Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezetmérnöki Tanszék, 4028, Debrecen, Óttemető utca 2-4.

bodnari@eng.unideb.hu, szabolcsikandi@eng.unideb.hu

Kulcsszavak: szürkevíz, kezelés, visszanyert víz, öntözés

A háztartásokban a kézmosás/fürdés, mosás, mosogatás során keletkező ún. szürkevizek (greywater, GW) újrahasználati lehetőségeit az utóbbi időben nagy érdeklődés övezi, ugyanis a nemzetközi vízviszaforgatási célok kapcsán ez a frakció is nagy potenciált rejt.

Részletesen tanulmányoztuk a nemzetközi gyakorlatban elterjedt szürkevizekre vonatkozó újrahasznosítási lehetőségeket, mely kapcsán kimutattuk, hogy a biztonságos felhasználás támogatására a szürkevizek kezelése kiemelten fontos. A nemzetközi gyakorlatban egyre nagyobb fontosságú lett az is, hogy egységes szabályozást alakítsanak ki erre vonatkozóan. A leggyakoribb újrahasznosítási megoldás az öntözési célú felhasználás, azaz a szürkevizek, mint visszanyert vizek minősége hazánkban meg kell, hogy feleljen az EU 741/2020 rendelet előírásainak, mely a vízminőségi követelményeket tartalmazza.

Vizsgálatainkban a legkevésbé terhelt fürdővíz frakció újrahasználatának részletesebb elemzése céljából - valós minták alapján - állandó összetételű ún. modell szürkevízmintákat állítottunk elő, majd hatékony és gazdaságos kezelési megoldásokat teszteltünk a frakció minőségének javítására. A kombinált kezelés koagulációs-flokkulációs elő-, majd mechanikai (szűrés, üleptetés) utókezeléseket jelentett. Kísérleteinkben az általános vízanalitikai jellemzők mellett számos mikro- és makroelemet, ill. ionformát elemeztünk. Tovább lépésként ún. ökotoxikológiai tesztekben fehér mustármagvakon vizsgáltuk a kezeletlen, a kezelt szürkevízzel és a kontrol ivóvízzel öntözött növények szár és gyökér részeinek elemtartalmi különbségeit, a vizek minőségének hatását a teszt növények fejlődésére. Ezen vizsgálatok megalapozták az ún. hidropóniás rendszerekben történő további vizsgálatainkat, melyek segítségével fűszernövények öntözésére használtuk a kezeletlen és a kezelt mintákat, ill. ivóvízzel kontrollvizsgálatokat is végeztünk.

Míndezek a vizsgálatok kellő alapját képezhetik a kezelt szürkevizek öntözési célra történő alkalmassá tételére, mely az éghajlatváltozás okozta vízgazdálkodási problémák megoldásában, illetve a körforgásos gazdálkodás irányelveinek megvalósításában is jó alternatívát jelenthetnek.

REUSE POSSIBILITIES OF GREYWATER AS RECLAIMED WATER

Ildikó Bodnár¹, Andrea Izbékiné Szabolcsik¹

¹ University of Debrecen, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering,
2-4. Ótemető Street H-4028, Debrecen,

bodnari@eng.unideb.hu, szabolcsikandi@eng.unideb.hu

Keywords: greywater, treatment, reclaimed water, irrigation

Recently, there has been a lot of interest in the possibilities of reusing household greywater (GW), because this fraction also holds great potential in relation to international water recycling goals.

We have studied in detailed the GW recycling options in the international practice, by which we have shown that the treatment of greywater is extremely important to support safe reuse. In worldwide it has become more and more important to develop uniform regulations in this regard. The most common recycling solution is using GW for irrigation purposes and the quality of greywater as reclaimed water in our country must meet the requirements of EU Regulation 741/2020, which contains the water quality requirements.

In our study, for the purpose of a more detailed analysis of the least polluted bathroom GW fraction - based on real samples - constant composition model greywater samples were tested and then effective and economical treatment solutions were applied to improve the quality of the fraction. The combined treatment involved coagulation-flocculation pre-treatments and mechanical (filtration, sedimentation) post-treatment solutions. In our experiments, in addition to the general water analytical characteristics, a number of micro- and macroelements, or ionic form was also analyzed. As a further step, we investigated the differences in the elemental composition of the stem and root parts of plants growing in ecotoxicological tests, irrigating white mustard seeds with untreated, treated GW and control drinking water. These tests formed the basis of the so-called hydroponic system investigations, in which we used the untreated and treated samples for watering herbs, and we also carried out control tests with drinking water.

All these tests can form a sufficient basis for making the treated greywater suitable for irrigation purposes, which can be a good alternative in solving the water management problems caused by climate change, as well as in implementing the circular management guidelines.

PALEOKLÍMA REKONSTRUKCIÓTÓL AZ IZOTÓPHIDROLÓGIÁIG: A MÚLT ÉS A JELEN, MEGEMLÉKEZÉS HERTELENDI EDÉRŐL

Palcsu László¹

¹HUN-REN Atommagkutató Intézet (ATOMKI)

palcsu.laszlo@atomki.hu

Kulcsszavak: kormeghatározás, stabil izotópok, izotóphidrológia, nukleáris környezetvédelem

Hertelendi Ede 25 éve halt meg egy autóbalesetben, ma a nevét viseli a Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratórium. Ede 1974-ben végzett fizikusként a Szegedi Tudományegyetemen, majd az ATOMKI-ban kezdett dolgozni a geokronológia laborban. Pár év múlva a radiokarbon kormeghatározással kezdett foglalkozni, amely végigkísérte pályáját. Proporciónális számlálórendszer fejlesztett, amely egészen 2020 elejéig működött, bár már 2011-től a radiokarbon mérések átkerültek a kisebb mintamennyiséget rövidebb idő alatt lemérni képes gyorsító tömegspektrométerre. Hertelendi Ede hamar felismerte, hogy a radiokarbon mérésekhez szükséges építeni egy stabilizotóp-aránymérő tömegspektrométert is. Ezt három év alatt teljesített. A 90-es évek elejétől a saját maga fejlesztett műszerrel a környezetben előforduló öt fontos elem (H, C, N, O, S) izotóparányait sikerült rutinszerűen mérnie, így a radiokarbon kormeghatározáson túl belépett a geokémia és a hidrológia világába. Miután lehullott a vassüggöny, sikerült beszereznie egy nemesgáz-tömegspektrométert, mellyel kibővült a vizsgálható elemek és izotópok tárháza. A műszerrel képes lett nagyon érzékeny tríciumkoncentrációkat is vizsgálni. Célja volt a vízben oldott nemesgázok segítségével beszivárgási hőmérsékletet meghatározni. Erre már nem volt sajnos alkalma, de fiatal kollégái megvalósították elképzeléseit. Habár a nemesgáz-tömegspektrométer még mindig rutinszerűen működik, az általa épített stabilizotóp-tömegspektrométert már nem volt gazdaságos fenntartani, 2004-ben lecseréltük egy gyári műszerre, amit azóta még újabb négy tömegspektrométer követett, a felmerülő új kutatási igények kiszolgálása céljából. Ede utolsó éveiben a nukleáris környezetvédelem irányába mozdult el, az atomerőmű és a radioaktív hulladéktároló környezeti hatásait vizsgálta, ezzel egy olyan irányvonalat mutatott meg, melyen azóta is rajta vagyunk. Proporciónális számlálási technikával kezdett, amelyet leváltottunk gyorsító tömegspektrometriára, ám jelenleg újra elővettük a régi technika adta lehetőségeket olyan radioaktív izotópok mérésére, melyeket egyelőre más, elérhető módszerrel nem lehetséges mérni. Hertelendi Ede egy olyan úton indította el fiatal kollégáit, mely azóta egy nagy kutatócsoporttá és régióink egyik legjobban felszerelt analitikai laboratóriumává nőtte ki magát. Az előadásban visszetekintek Hertelendi Ede munkásságára, valamint arra, hogy mindez milyen kutatásokban folytatódott.

NÖVÉNYI MIKROMARADVÁNYOK A PALEOKÖRNYEZETI VIZSGÁLATOKBAN: NÉGY IDŐSZAK – NÉGY ESETTANULMÁNY

Lisztes-Szabó Zsuzsa¹, Braun Mihály¹, Lengyel György^{2,3}, Sóvágó Dávid^{1,4},
Filep Anna Fruzsina^{1,5}, Tóth Albert¹

¹Atommagkutató Intézet, Debrecen, Bem tér 18/c, 4026

²Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, Múzeum krt. 14–16, 1088

³Miskolci Egyetem, Miskolc-Egyetemváros, 3515

⁴Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Debrecen, Egyetem tér 1. 4032

⁵Kémia Tudományok Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Debrecen, Egyetem tér 1. 4032

Kulcsszavak: fitolit, fogkő, Pannon-Kárpáti régió, vegetáció

A növényi mikrofossziliák (növényi, nem pollen palinomorfok) kiegészítik az őskörnyezeti rekonstrukciókat. Méretük 10 µm-től több száz µm-ig terjed, karakteres morfológiával rendelkeznek és ellenállnak a befoglaló közeg lebomlási folyamatainak. Tágan értelmezve a nem pollen palinomorfok közé sorolják nem csak az egyetlen sejtből álló növényi partikulumokat, de a többsejtű növények mikromaradványait, a gombák és állati egysejtűek országaiba tartozó élőlények részeit, sőt, a többsejtű állatok mikromaradványait is.

Az itt bemutatott esettanulmányok különböző típusú üledékgyűjtők mikrobotanikai elemzésének eredményeiből válogatnak. Elsőként, a 30 000 – 25 000 kalibrált Before Present évek közötti korú bodrogkeresztúri löszréteg fitolitelemzése alapján a nyílt felszínre jellemző heliofil növényzetet (*Hippophae rhamnoides*) felváltotta a zárt sztyepp vegetáció, melyben *Picea abies* fordult elő, illetve egyéb tűlevelűek és cserjék színesítették az erdős sztyeppet. Másodszor, a nem pollen palinomorfok apró méretük ellenére felfedezhetőek lápi vagy tavi üledékekben is: a Mohos-tőzegláp sás fitolitjainak (kovatestjeinek) felhalmozódásai alacsonyabb vízszinttel jellemezhető időszakokat jelölnek az elmúlt ezer évben, a Bukura tó mintegy 6000-7000 kalibrált Before Present éves üledékrétegében talált tűlevelű fitolitok pedig a fahatár közelségét sugallják. Régészeti maradványokban, akár állati vagy humán fogkőben feldúsulva a mikrofossziliák célzottan és eredményesen tanulmányozhatóak: a késő glaciális időszak nagytestű emlőseinek étrendjétől az emberelődök étlapjáig, vagy akár a szubboreális időszak változó környezetében a bronzkori kultúrák táplálkozásáig.

PLANT MICROFOSSILS IN PALAEOENVIRONMENTAL STUDIES: FOUR PERIODS – FOUR CASE STUDIES

Keywords: dental calculus, Pannon-Carpathian region, phytolith, vegetation

The microbotanical remains (non-pollen palynomorphs) complement the prehistoric environment reconstructions. Their size ranges from 10 µm to hundreds of µm, they have a characteristic morphology. The case studies presented here are selected from the results of the microbotanical analysis of different types of catchments. First, based on the phytolith analysis of the Bodrogkeresztúr loess layer, which is between 30,000 and 25,000 calibrated Before Present years, the heliophilic vegetation (*Hippophae rhamnoides*) characteristic of

open surfaces was replaced by the closed steppe vegetation. Second, despite their small size, non-pollen palynomorphs can also be discovered in bog or lake sediments. Enriched in archaeological remains, either animal or human dental calculus, microfossils can be studied in a targeted and effective way: from the diet of large mammals of the late glacial period to the menu of human ancestors, or even to the nutrition of Bronze Age cultures in the changing environment of the subboreal period.

Környezetfizika szekció

Environmental Physics Session

Andrzej Rakowski, Jacek Pawlyta, Hiroko Miyahara, Marek Krąpiec, Mihaly Molnar, Damian Wiktorowski, Masayo Minami <i>Absolute dating using rapid ¹⁴C changes in annual tree rings</i>	20.
Major István, Szigeti Anna, Futó István <i>Csontok szén és nitrogén stabilizotópjainak alkalmazási lehetőségei paleokörnyezet rekonstrukciós kutatásokban</i>	21.
Horváth Krisztina, Ferenczi Zita, Mészáros Róbert <i>A CHIMERE modell eredményeinek összehasonlítása a Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAM5) modellcsalád eredményeivel légszennyezési epizód helyzetekben, magyarországi városokban</i>	23.
Kertész Zsófia, Shafa Aljboor, Angyal Anikó, Papp Enikő, Bán Sándor, Furu Enikő, Szarka Máté, Szikszai Zita <i>A levegőminőség alakulása a COVID-19 lezárások alatt Debrecenben</i>	25.
Baráth Balázs Áron, Varga Tamás, Major István, Vargás Danny, Haszpra László, Molnár Mihály <i>A COVID-19 pandémia korlátozó intézkedéseinek hatása Magyarország légköri szén-dioxid és fosszilis szén tartalmára</i>	27.
Molnár Anita, Veres Mihály, Molnár Mihály <i>Szerves ¹⁴C vizsgálatok a nukleáris létesítmények és radioaktív hulladéklerakók környezetellenőrzéseinek szolgálatában</i>	29.

ABSOLUTE DATING USING RAPID ¹⁴C CHANGES IN ANNUAL TREE RINGS

Andrzej Z. Rakowski^{1,*}, Jacek Pawlyta², Hiroko Miyahara³, Marek Krąpiec², Mihaly Molnar^{4,5},
Damian Wiktorowski², Masayo Minami⁶

¹Silesian University of Technology, Konarskiego 22B str., 44-100 Gliwice, Poland

²AGH University of Science and Technology, Mickiewicza Av. 30, 30-059 Krakow, Poland

³Humanities and Sciences/Museum Careers, Musashino Art Universally, 1-736 Ogawa-cho,
Kodaira, Tokyo, 187-8505, Japan

⁴Hertelendi Laboratory of Environmental Studies, HUN-REN Institute of Nuclear Research of
the Hungarian Academy of Sciences (ATOMKI), H-4026 Debrecen, Hungary

⁵Isotoptech Zrt., H-4026 Debrecen, Hungary

⁶Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku,
Nagoya, 464-8601, Japan

az.rakowski@gmail.com

The rapid increase in radiocarbon concentration between 774-775 CE, reported by Miyake et al. (2012, M12), was the first confirmed such phenomenon. A significant increase within one year, of 12‰ in $\Delta^{14}\text{C}$ value has been noted. This event has been confirmed independently by several authors (Jull et al. 2014, Güttler et al. 2015a,b, Rakowski et al. 2015, Büntgen et al. 2018) in dendrochronologically dated annual tree rings from different places around the world, which indicates its global character. Since then, several similar events have been discovered at different periods. All of them should be of radiocarbon community attention because of the potential use in precise radiocarbon dating and problems encountered when dating samples with a resolution of one to five years. This is especially important for interpretations of radiocarbon dating in archaeology, geology etc. We present here a simple method which can be used to search for such events.

The characteristic shape of increase in radiocarbon concentration that occurs in this phenomenon, and the global character of this effect, made possible to use it for accurate dating of annual tree rings, using radiocarbon method. To precise determination of the calendar age of samples of pine, from the floating pine chronology (2U_02A) for central Poland the Miyake effect observed around AD 993/994 has been used.

CSONTOK SZÉN ÉS NITROGÉN STABILIZOTÓPJAINAK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI PALEOKÖRNYEZET REKONSTRUKCIÓS KUTATÁSOKBAN

Major István¹, Szigeti Anna¹, Futó István¹

¹Nemzetközi Radiokarbon AMS Kompetencia és Képzési Központ, HUN-REN Atommagkutató Intézet, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c.

imajor@atomki.hu

Kulcsszavak: Stabilizotóp, szén, nitrogén, tömegspektrometria, paleokörnyezet

Egy elem izotópjairól beszélünk, ha a magban lévő protonok száma azonos, viszont a neutronok száma eltér, ami az atomok tömegének különbségéhez vezet. Az izotópok abban az esetben tekinthetők stabilnak, ha mennyiségük időben változatlan marad, vagyis nem csökken. Az élő szervezet biokémiai folyamataiban viszont a könnyebb tömegszámú izotóp reakciói előnyt élveznek, így mennyisége a végtermékekben megváltozik a kiindulási anyagéban lévőhöz képest. Ez a jelenség, az úgynevezett frakcionáció, ami csak a könnyű izotópokra érvényes és jól alkalmazható a lejátszódó folyamatok jobb megértésében. A csont minták (szerves és szervetlen frakció) stabilizotópos elemzését sok esetben egy intenzív tisztítási és kivonási eljárás előzi meg (bizonyos anyagok elválasztása, tisztítása, égetése, savas feltárása), amit a tömegspektrometriás mérés követ. A szén izotópok vizsgálatából ($d^{13}C$) általában a növények C3-as, C4-es, vagy CAM típusú fotoszintetikus szén megkötési módjára, illetve a környező erdőborítottság mértékére lehet következtetni. A régészeti táplálkozás kutatások is ezt a jellemzőjét használják ki, illetve esetenként a tengeri eredetű táplálékra lehet következtetni. A nitrogén stabilizotóp-arány ($d^{15}N$) számos környezeti tényezőtől függ, és alapvető kapcsolatban van a földi nitrogén körforgással (elemi nitrogén, elérhető ionvegyületek). A régészetben egy élőlény által a táplálékláncban betöltött szintről, illetve szintén a tengeri eredetű táplálék hatásáról tanúskodnak. Az előadás során röviden összefoglalom, hogy milyen aspektusai lehetnek a csont minták stabilizotópos vizsgálatának a paleokörnyezeti kutatások terén.

APPLICATION OPPORTUNITIES OF OSSEOUS STABLE CARBON AND NITROGEN ISOTOPES IN PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION STUDIESIstván Major¹, Anna Szigeti¹, István Futó¹¹International Radiocarbon AMS Competence and Training Center, HUN-REN,
Institute for Nuclear Research, Bem tér 18/c, 4026-Debrecen.

imajor@atomki.hu

Keywords: Stable isotope, carbon, nitrogen, mass spectrometry, paleo-environment

We speak about isotopes of an element if the number of protons in the nucleus is the same, but the number of neutrons is different, which leads to a difference in the mass of the atoms. Isotopes are considered stable if their amount remains constant over time i.e. it does not decrease. In the biochemical processes of living organisms, however, the reactions of the isotope with lighter mass are usually more favoured, so its quantity in the final products changes compared to that in the initial material. This phenomenon, the so-called fractionation, can be observed only in the case of light isotopes and is used well for understanding of the most relevant processes. In many cases, the stable isotope analysis of bone samples (organic and inorganic fraction) is preceded by an intensive cleaning and extraction procedure (separation, cleaning, combustion, acid hydrolysis of certain materials), which is followed by mass spectrometric measurement. From the analysis of carbon isotopes ($\delta^{13}\text{C}$), it is possible to infer the C3, C4 or CAM photosynthetic paths of plants, as well as the degree of ambient forest cover. Archaeological dietary investigations exploit this characteristic, and in some cases food of sea origin can also be inferred. The stable nitrogen isotope ratio ($\delta^{15}\text{N}$) is influenced by many environmental factors and is fundamentally related to the large nitrogen cycle on Earth (elemental nitrogen, available ionic compounds). In archaeology, the level occupied by an organism in the food chain, as well as the effect of seafood can be unveiled. During the presentation, I am going to briefly summarize the aspects of the stable isotope studies of bone samples, relating to the field of paleoenvironmental research.

A CHIMERE MODELL EREDMÉNYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A COPERNICUS ATMOSPHERE MONITORING SERVICE (CAMS) MODELLCSALÁD EREDMÉNYEIVEL LÉGSZENNYEZÉSI EPIZÓD HELYZETEKBE, MAGYARORSZÁGI VÁROSOKBAN

Horváth Krisztina Kitti^{1,2}, Ferenczi Zita¹ és Mészáros Róbert²

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet. Meteorológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

²HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt.

krisztina.kitti.horvath@gmail.com, ferenczi.z@met.hu, meszaros.robert@ttk.elte.hu

Kulcsszavak: levegőminőség, levegőminőségi epizód helyzet, ózon, kisméretű aeroszol részecskék, kémiai transzportmodellek

A levegőminőség vizsgálatára Magyarországon korszerű mérőhálózat áll rendelkezésre, de az egyes légszennyező anyagok tér- és időbeli eloszlásának kiterjesztéshez, a légszennyezettség előrejelzéséhez különböző levegőkémiai transzport modellekre van szükség. E modellek tesztelése, fejlesztése, továbbá korlátainak ismerete fontos annak érdekében, hogy minél pontosabban tudjuk leírni és előrejelezni a levegőminőséget.

Kutatásunk célja a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. által operatíván futtatott CHIMERE modell eredményeinek összevetése a Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) 11 különböző modelljének eredményeivel, valamint néhány magyarországi városban végzett méréssel. Az összehasonlítás során azt vizsgáljuk, hogy a különböző kibocsátási és meteorológiai mezőket, eltérő kémiai reakciósémákat használó kémiai transzportmodellek milyen mértékben közelítik a hazai mért értékeket. A vizsgálathoz három nyári, illetve három téli levegőminőségi epizód helyzetet választottunk ki, amikor valamely légszennyező anyag koncentrációja magasabb. Nyáron az ózon (O₃), télen pedig a kisméretű aeroszol részecskék (PM₁₀, PM_{2,5}) koncentráció alakulását vizsgáltuk, városi háttér, külvárosi háttér, illetve vidéki háttér állomásokon. Az epizód helyzetek vizsgálata során minden állomásra elemezzük a meteorológiai helyzet alakulását is. A főváros esetében bemutatjuk a CAMS döntéstámogató applikációját, alkalmazhatóságát a hazai epizód helyzetekben.

A kutatás az Éghajlatváltozás Nemzeti Multidiszciplináris Laboratórium RRF-2.3.1-21-2022-00014számú projekt keretében valósult meg.

COMPARISON OF THE CHIMERE MODEL RESULTS WITH THE COPERNICUS ATMOSPHERE MONITORING SERVICE (CAMS) MODEL FAMILY RESULTS IN AIR POLLUTION EPISODE SITUATIONS IN HUNGARIAN CITIES

Hungary benefits from a modern air quality monitoring network however, to enhance the spatial and temporal distribution of air pollutant data and accurately predict air pollution, the utilization of various air chemistry transport models is imperative. Testing and developing

these models, along with understanding their limitations, are crucial steps in accurately describing and predicting air quality.

Our research aims are to compare the results of the CHIMERE model run operationally by the HungaroMet, with 11 different models from the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS), as well as measurements taken in selected Hungarian cities. The aim of the comparison is to assess the extent to which chemical transport models, using various emission and meteorological fields along with different chemical reaction schemes, approximate the measured values within Hungary. Three summer and three winter air quality episode situations with higher concentrations of air pollutant were selected in this study. In summer, the concentrations of ozone (O_3) and in winter, the concentrations of small aerosol particles (PM_{10} , $PM_{2.5}$) were investigated at urban background, suburban background and rural background stations. The evolution of the meteorological situation at each station is also analysed for each episode. For the case of the capital city, we also present the decision support application of CAMS, its applicability to the domestic episode situations.

A LEVEGŐMINŐSÉG ALAKULÁSA A COVID-19 LEZÁRÁSOK ALATT DEBRECENBEN

Kertész Zsófia¹, Shafa Aljboor¹, Angyal Anikó¹, Papp Enikő¹, Bán Sándor¹,
Furu Enikő¹, Szarka Máté¹, Szikszai Zita¹

¹HUN-REN ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c

zsofi@atomki.hu

Kulcsszavak: Városi levegőszennyezés, aeroszol elemi összetétel, forrásmeghatározás, COVID-19 lezárások

A COVID-19 világjárvány miatti világméretű korlátozások radikális változást idéztek elő a városi levegő minőségében. A munka célja az volt, hogy tanulmányozzuk a PM₁₀ és PM_{2,5} szennyezés változását más levegőminőségi paraméterek mellett Debrecen városában 2018 és 2022 között. A 2020 márciusa és 2022 februárja közötti két évet 10 periódusra osztottuk: négy COVID-19 lezárás, két átmeneti időszak, valamint 2-2 nyári és őszi időszak, amikor nem voltak érvényben lényegi korlátozások. Megállapítottuk a légköri szálló por koncentrációját, elemi összetételét és forrásait ezekre az időszakokra és összehasonlítottuk a 2018-19-es megfelelő bázisértékekkel. A PM_{2,5} és a durva frakció (2,5 és 10 mm közötti részecskék) koncentrációja, összetétele és forrásai erős szezonalitást mutattak. A durva frakció fő összetevője a talaj eredetű por volt (32%), míg a PM_{2,5} fő összetevői a korom (BC) (15%), a szulfát aeroszolak (19%) és az ásványi por (13%). Receptor modell (pozitív mátrix faktorizáció) segítségével 8 forrást azonosítottunk mindkét méretfrakcióban: talaj, közlekedés, tüzelés, biomassza égetés, biogén kibocsátás, tengeri só, építkezés, útépités, másodlagos szulfát. A korlátozások által érintett teljes kétéves időszakot figyelembe véve a légköri szennyezők koncentrációja 20-25%-l csökkent a városban. A lakosság megváltozott szokásai is jól nyomon követhetőek volt: a járvány előtt a közlekedéshez kapcsolódó szennyezőanyagok megnövekedett koncentrációja az iskolaévre volt jellemző, míg 2020-21-ben ez áttolódott a nyári időszakokra. Másrészt az otthon maradás a lezárások idején a háztartási fűtésből származó szennyezés jelentős növekedéséhez vezetett. Kimutattuk, hogy a légszennyezés alakulását a viszonylag rövid, 2-3 hónapos intervallumokban jelentősen befolyásolták a helyi és regionális meteorológiai paraméterek, a légtömegek eredete, a sivatagi pörepizódok és az építkezések.

AIR QUALITY TRENDS IN DEBRECEN DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Kertész Zsófia¹, Shafa Aljboor¹, Angyal Anikó¹, Papp Enikő¹, Bán Sándor¹,
Furu Enikő¹, Szarka Máté¹, Szikszai Zita¹

¹HUN-REN ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c

zsofi@atomki.hu

Keywords: urban air pollution, aerosol elemental composition, source apportionment, COVID-19 lockdowns

The worldwide restrictions imposed by COVID-19 pandemic resulted a radical change in urban air quality. The aim of this work was to study the changes of PM₁₀ and PM_{2.5} pollution along with other air quality parameters in Debrecen between 2018 and 2022. The two years between March 2020 and February 2022 were divided into 10 periods: four COVID-19 lockdowns, two transition and 4 relaxation periods. Concentrations, elemental composition, and sources of particulate matter pollution were determined for these periods and compared to the corresponding 2018-19 baseline values. The main constituent of the coarse fraction (particles between 2.5 and 10 mm) was soil dust (32%), while the main components of PM_{2.5} were black carbon (15%), sulfate aerosols (19%) and soil dust (13%). Using a receptor model (positive matrix factorization), 8 sources were identified in both size fractions: soil, traffic, combustion, biomass burning, biogenic emissions, sea salt, construction, roadworks, and secondary sulfate. Considering the whole two-year period affected by the restrictions, concentrations of atmospheric pollutant decreased by 20-25% in the city. Changes in the habits of the population were also tracked: before the epidemic, increased concentrations of transport-related pollutants were recorded during the school year, while in 2020-21 this occurred mainly during summers. On the other hand, staying at home during the closures led to a significant increase in pollution from domestic heating. We have shown that air pollution trends over the relatively short intervals of 2-3 months were significantly influenced by local and regional meteorological parameters, the origin of air masses, desert dust episodes and construction activities.

A COVID-19 PANDÉMIA KORLÁTOZÓ INTÉZKEDÉSEINEK HATÁSA MAGYARORSZÁG LÉGKÖRI SZÉN-DIOXID ÉS FOSSZILIS SZÉN TARTALMÁRA

Baráth Balázs Áron^{1,2,3}, Varga Tamás^{2,3}, Major István^{2,3}, Vargas Danny²,
Haszpra László², Molnár Mihály²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, Budapest,

²Atommagkutató Intézet, Nemzetközi Radiokarbon AMS Kompetencia és Képzési (INTERACT) Központ, Debrecen

³Isotoptech Zrt., Debrecen

barath.balazs@atomki.hu

Kulcsszavak: szén-dioxid, radiokarbon, fa évgűrű, COVID-19

A globális felmelegedésben jelentős a szerepe az emberi tevékenység hatására megnövekedett légköri üvegházhatású gázoknak. Ezen belül a legmeghatározóbb a szén-dioxid, amely átlagos légköri koncentrációja évente körülbelül 1%-al növekedett az elmúlt évtizedben. Azonban a koronavírus járvány 2019-2022-ben jelentős hatást gyakorolt az élet minden területére, ideértve a globális energiafelhasználást is. A járvány terjedésének megfékezése érdekében a világ népességének jelentős része valamilyen korlátozás alá került. A kutatás során arra kerestük a választ, hogy regionális szinten a szigorítások milyen változást okoztak a légköri szén-dioxid koncentráció változásában. Előadásomban bemutatom a Hegyhátsálon található regionális háttérállomás légköri szén-dioxid koncentrációjának és légköri radiokarbon trendjeit, valamint háttérállomás közelében, illetve két városi helyszínen (Budapest és Debrecen) vizsgált fák évgűrűiből mért radiokarbon eredményeit 2014-2020 között. A háttérállomáson megfigyeltek regionális, míg a fa évgűrűkből készült radiokarbon vizsgálatok a lokális fosszilis forrásokból származó kibocsátásokba nyújtanak betekintést. A Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

A KDP-2023 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a KDP_2023_ELTE_C2295145 pályázati program finanszírozásában valósult meg.

THE IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC RESTRICTION MEASURES ON ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE AND FOSSIL CARBON LEVELS IN HUNGARY

Keywords: carbon dioxide, radiocarbon, tree-ring, COVID-19

Increased atmospheric greenhouse gases from human activities play a major role in global warming. Carbon dioxide is the most significant of these gases, with average atmospheric concentrations increasing by about 1% per year over the last decade. However, the coronavirus epidemic in 2019-2022 had a significant impact on all aspects of life, including

global energy use. To contain the spread of the epidemic, a significant part of the world population was placed under restrictions of some kind. This research aimed to examine how restrictions have changed atmospheric carbon dioxide concentrations at a regional level. In my presentation, I describe the trends in atmospheric carbon dioxide concentrations and atmospheric radiocarbon from a regional background station in Hegyhatsal. I will also present the radiocarbon results from tree-rings measured in the vicinity of the background station and in two urban sites (Budapest and Debrecen) between 2014 and 2020. Observations at the background station provide regional insight into emissions from fossil sources, while tree-ring radiocarbon analyses provide insight into local fossil source emissions.

Supported by the ÚNKP-23 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and Innovation Fund. KDP-2023 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the KDP_2023_ELTE_C2295145 finding scheme.

SZERVES ¹⁴C VIZSGÁLATOK A NUKLEÁRIS LÉTESÍTMÉNYEK ÉS RADIOAKTÍV HULLADÉKLERAKÓK KÖRNYEZETELLENŐRZÉSEINEK SZOLGÁLATÁBAN

Molnár Anita^{1,2}; Veres Mihály², Molnár Mihály^{1,3}

¹Debreceni Egyetem, Fizikai Tudományok Doktori Iskola, H-4026 Bem tér 18/B Debrecen, Magyarország

²Isotoptech Zrt. H-4026 Bem tér 18/c Debrecen, Magyarország

³INTERACT központ, Atommagkutató Intézet, H-4026 Bem tér 18/c, Debrecen, Magyarország

molnaranita@isotoptech.hu, veresmihaly@isotoptech.hu, mmol@atomki.hu

Kulcsszavak: ¹⁴C, AMS, oldott szerves szén, atomerőmű, radioaktív hulladéklerakó

A nukleáris hulladéktárolók, valamint az atomerőművek környezetellenőrzése során ellenőrzött felszín alatti vizek ¹⁴C vizsgálata a legtöbb országban főként a szerves szénformák vizsgálatával történik. Azonban pontos dózisszámítás akkor lenne lehetséges, ha a minták teljes radiokarbon-aktivitása ismert lenne, a szerves és szerves frakció együttes meghatározásával. Korábbi vizsgálatainkból kiderült, az oldott szerves ¹⁴C is fontos szerepet játszhat, ezért a szerves és az összes oldott radiokarbon meghatározása bekerült néhány magyarországi monitoring programba. Ez az újszerű megközelítés egyre elterjedtebbé válik a környezeti monitorozásban, nemcsak kutatási céllal, hanem a létesítmény üzemeltetői és a hatóságok követelményeiként is világszerte.

Erre a célra AMS laboratóriumunkban (Isotoptech Zrt. és ATOMKI, Debrecen) rutinszerű kémiai eljárást dolgoztunk ki a felszín alatti vízminták oldott szerves (NPDO¹⁴C) és teljes oldott radiokarbon (TD¹⁴C) tartalmának mérésére. A módszerfejlesztések során a nem kiűzhető oldott szerves radiokarbon (NPDO¹⁴C) preparálási technikánál konstans szénkontamináció korrekciót alkalmazva kevesebb, mint 0,6 pMC háttérrel értünk el, az összes oldott ¹⁴C (TD¹⁴C) minta előkészítés esetében az elért legkisebb háttér < 2 pMC.

A kifejlesztett újabb előkészítési technika a vizek oldott szervesanyag frakciójának (NPDO¹⁴C) közvetlen ¹⁴C mérésére lehetőséget ad arra, hogy a ¹⁴C szerves formáit önmagában is detektáljuk, melynek jelentősége a módszer nagy érzékenységében rejlik, hiszen sokkal korábban képes lehet jelezni a mérnöki gátak sérülését, és az esetleges ellenőrizetlen környezetikibocsátásokat mint a nagy hígításban megjelenő szerves ¹⁴C önmagában.

„Az Innovációs és Technológiai Minisztérium Kooperatív Doktori Program Doktori Hallgatói Ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.”

Hulladékgazdálkodás Szekció / Waste-Management Session

Fabula Dominik Máté, Angyal Zsuzsanna <i>Hulladékból hasznosat, A körforgásos gazdaság témájának feldolgoása az iskolában ruhák újrahasznosításának segítségével</i>	31.
Nagy-Mezei Csenge, Gyarmati Imre, Bezsenyi Anikó, Kardos Levente <i>Kommunális szennyvíz és szennyvíziszap gyógyszerhatóanyag-tartalmának hatása a mezőgazdasági hasznosíthatóságra</i>	33.
Fóris Ildikó, Nagy Sándor <i>Gépjármű vezérlőegységek és újrahasznosítási lehetőségeik</i>	35.
Kovács Flórián, Papdi Enikő, Veres Andrea, Szegő Anita, Juhos Katalin <i>Gyapjúhulladék alkalmazása a kertészetben és a talajerő-gazdálkodásban</i>	37.
Lara Rúbia Borges Silva, György Fekete, Zsolt Varga, László Aleksza, Levente Kardos <i>Sustainable remediation and valorization of pálinka spent wash: overcoming environmental challenges through composting in Hungary</i>	39.
Benyó Judit, Mireisz Tamás, Harman-Tóth Erzsébet, Márialigeti Károly, Weiszburg Tamás <i>Foszfát megjelenési formái a szennyvízkezelés során</i>	41.

HULLADÉKBÓL HASZNOSAT, A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG TÉMÁJÁNAK FELDOLGOZÁSA AZ ISKOLÁBAN, RUHÁK ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK SEGÍTSÉGÉVEL

Fabula Dominik Máté¹, Angyal Zsuzsanna¹

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Környezettudományi Centrum
1117 Budapest Pázmány Péter sétány 1/a

fabdo@student.elte.hu, angyal.zsuzsanna@ttk.elte.hu

Kulcsszavak: Fenntarthatóság, Körforgásos gazdaság, Projektmunka, Újrahasznosítás, Oktatás

A környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája, már régóta fontos részét képezi világszerte és hazánkban is a gyermekek oktatásának. Bolygónk problémáival már évtizedek óta tisztában vagyunk, és megoldásokat találni ezekre egyre égetőbb kérdés. A környezeti nevelés és a fenntarthatóság pedagógiája pont ezeket a kérdéseket kívánja megcélolni a gyermekek oktatása során. Hazánkban leginkább ezeket a célokat a természettudományos tantárgyakkal, illetve 2022 szeptembere óta már önálló érettségi tantárgyként is választható fenntarthatóság tantárggyal kívánják elérni. A fenntarthatóság tantárgyat még kevés intézményben tanítják, azonban a fenntarthatóság kérdését és a hozzá tartozó órákat a Fenntarthatósági Témahét nevű program már 2016 óta támogatja. Egy általuk kiírt pályázat során készített óratervem adja jelen munkám alapját is, mely a ruhák körforgásos gazdaságon alapuló újrafelhasználásáról és újrahasznosításáról szól. A diákoknak - megismerve a lineáris- és körforgásos gazdaság közti különbséget - egy csoportmunka keretében kell ruhák újrahasznosításának lehetőségeit kidolgozni. Munkámban az óraterv megvalósításának lehetőségéről, esetleges gyakorlati változtatásait és a megvalósítás utáni tapasztalatokat fogom bemutatni.

USE OF WASTE, PROCESSING THE THEME OF CIRCULAR ECONOMY IN SCHOOL WITH THE HELP OF RECYCLING CLOTHES

Dominik Máté Fabula¹, Zsuzsanna Angyal¹

¹Eötvös Loránd University, Faculty of Science, Center of Environmental Science
1117 Budapest Pázmány Péter sétány 1/a

fabdo@student.elte.hu, angyal.zsuzsanna@ttk.elte.hu

Keywords: Sustainability, Circular economy, Project work, Recycling, Education

The pedagogy of environmental education and sustainability has long been an important part of children's education both worldwide and in our country. We have been aware of our planet's problems for decades, and finding solutions to them is an increasingly pressing issue. The pedagogy of environmental education and sustainability aims to target these questions during the education of children. In our country, they mostly want to achieve these goals with the natural science subjects and with the sustainability subject, which can be chosen as an independent matriculation subject from September 2022. The subject of sustainability is still taught in few institutions, however, the issue of sustainability and the lessons associated with it have been supported by the program called Sustainability Theme Week since 2016. My lesson plan created during a tender they announced is also the basis of my present work, which is about the reuse and recycling of clothes based on a circular economy. The students - learning the difference between the linear and circular economy - must work out the possibilities of recycling clothes in groupwork. In my study, I will present the possibility of implementing the lesson plan, possible practical changes, and experiences after implementation.

KOMMUNÁLIS SZENNYVÍZ ÉS SZENNYVÍZISZAP GYÓGYSZERHATÓANYAG-TARTALMÁNAK HATÁSA A MEZŐGAZDASÁGI HASZNOSÍTHATÓSÁGRA

Nagy-Mezei Csenge^{1,2}, Gyarmati Imre¹, Bezsenyi Anikó¹, Kardos Levente²

¹ Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., 1087 Budapest, Asztalos Sándor út. 4.

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet,
Agrárkörnyezettani Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

A kommunális és ipari szennyvizek tisztításának nagy mennyiségben keletkező mellékterméke a szennyvíziszap, amely tápanyag-tartalmát, illetve az élővilágra potenciálisan káros anyag tartalmát tekintve széles skálán mozoghat. A szennyvíztisztítás folyamata során keletkező iszapok ártalmatlanításának technológiája, illetve végfelhasználása is eltérő lehet attól függően, hogy milyen minőségi és mennyiségi paramétereknek kell megfelelnie a szennyvíziszapnak. Gazdasági és környezetvédelmi szempontból a szennyvíziszap legmegfelelőbb ártalmatlanítási módja annak talajjavító adalékanyagként történő alkalmazása lenne (pl. a talaj relatív foszfor-tartalmának fokozott csökkenése miatt), az égetéssel és a lerakással szemben, azonban egyes komponensek nem megfelelő koncentrációja korlátozhatja a szennyvíziszap mezőgazdasági területeken történő elhelyezését. A szennyvíziszapban előforduló káros anyagok nagy része biológiailag nem bontható, perzisztens, melyek közül a mikroszennyezőknek kiemelt figyelmet szentelnek az utóbbi években, mivel már kis koncentrációban ($\mu\text{g}/\text{kg}$ SZA, ng/kg SZA) is káros hatással lehetnek az ökoszisztémára és az emberi egészségre is (pl. mikroműanyagok, gyógyszerhatóanyagok). A 91/271 EGK irányelv legfrissebb módosítása kiemelt figyelmet fordít a mikroszennyezők kérdéskörére (pl. a szálalás jellegű mikroműanyagok túlzott kibocsátásának megelőzése érdekében mikroszűrővel ellátott mosógépek kötelező használata). Az irányelv foglalkozik a mikroszennyezők nyomon követésével a szennyvíztisztítási és iszapkezelési technológia során is, azonban a mikroszennyezők szennyvíziszap-talaj rendszerben történő migrációs és dúsulási tulajdonságairól egyelőre keveset tudunk.

THE EFFECT OF THE PHARMACEUTICAL CONTENT OF MUNICIPAL WASTEWATER AND SEWAGE SLUDGE ON AGRICULTURAL UTILIZATION

Csenge Nagy-Mezei^{1,2}, Imre Gyarmati¹, Anikó Bezsényi¹, Levente Kardos²

¹ Budapest Sewage Works Pte Ltd., 1087 Budapest, Asztalos Sándor Street 4.

² Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Environmental Sciences, Department of Agro-environmental Studies, 1118 Budapest, Villányi Street 29-43.

Sewage sludge is a by-product of municipal and industrial wastewater treatment, which is produced in large quantities. It can vary widely in terms of its nutrient content and also its content of substances which are potentially harmful to the nature and human health. The disposal method and end use of the sludge produced during the sewage treatment process may differ depending on the quality and quantity parameters the sewage sludge must meet. From an economic and environmental point of view, the most suitable disposal method for sewage sludge would be to use it as a soil improvement additive (e.g. due to the decrease in the relative phosphorus content of the soil), as opposed to incineration and landfilling, however the inappropriate concentration of some components may limit the agricultural utilization. Most of the harmful substances in sewage sludge are non-biodegradable and persistent, of which micropollutants have received special attention in recent years (e.g. microplastics, active pharmaceutical ingredients), as they can have a harmful effect on the ecosystem and human health even at low concentrations ($\mu\text{g}/\text{kg}$ dry matter, ng/kg dry matter). The most recent amendment of Directive 91/271 EEC pays special attention to the issue of micropollutants (e.g. the mandatory use of washing machines with microfilters in order to prevent the excessive emission of fibrous microplastics). The directive also deals with the monitoring of micropollutants during wastewater treatment and sludge treatment technologies, however, little is known about the migration and accumulation properties of micropollutants in the sewage sludge-soil system.

GÉPJÁRMŰ VEZÉRLŐEGYSÉGEK ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEIK

Fóris Ildikó¹, Nagy Sándor²

¹Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
3515, Miskolc Egyetemváros

²Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
3515, Miskolc Egyetemváros

ildiko.foris@uni-miskolc.hu, sandor.nagy@uni-miskolc.hu

Kulcsszavak: újrahasznosítás, vezetéstámogató rendszerek, autó szenzorok

A technológia fejlődésének és a jogszabályoknak köszönhetően a napjainkban forgalomba kerülő autók nagy részben tartalmaznak elektromos egységeket, szenzorokat a biztonságos vezetés érdekében. A legtöbb közúti baleset emberi mulasztás miatt következik be, így a korszerű járműtechnológia adaptálása és fejlesztése elengedhetetlen. A vezetéstámogató rendszerek (így ezek vezérlő egységei) bizonyítottan csökkentették az elmúlt években a halálos közúti balesetek számát. Ezek a biztonsági funkciók azért jöttek létre, hogy felhívják a vezetők figyelmét az utakon aktuális jelentkező veszélyekre, információt nyújtsanak számukra, illetve segítsék a baleset elkerülését. A vezérlőegységek és szenzorok tartalmaznak értékes nyersanyagokat, amelyeket érdemes visszanyerni a körforgásos gazdaság szellemében, illetve az egyre csökkenő nyersanyagok elérhetősége miatt. A tanulmány célkitűzése összefoglalni a jelenleg alkalmazott vezérlőegységek és szenzorok típusait, illetve feltárni az újrahasznosításuk korlátait szakirodalmi példákon keresztül.

ELECTRONIC CONTROL UNITS IN CARS AND THEIR RECYCLING POSSIBILITIESIldikó Fóris¹, Sándor Nagy²¹Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
3515, Miskolc Egyetemváros² Miskolci Egyetem, Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
3515, Miskolc Egyetemváros

ildiko.foris@uni-miskolc.hu, sandor.nagy@uni-miskolc.hu

Keywords: recycling, electronic control units, sensors in cars, electronics

Many cars nowadays are equipped with electric control units and sensors to ensure safe driving because of technological advances and legislation. Most road accidents are caused by human error, so adapting and improving modern vehicle technology is essential. Driver assistance systems (including their control units) have been proven to reduce the number of road accidents in recent years. These safety features have been developed to alert drivers to current dangers on the road, provide information, and help them avoid accidents. The control units and sensors contain valuable raw materials that should be recovered in the spirit of the circular economy and because the raw materials are decreasing from year to year. This study aims to summarize the types of control units and sensors currently used and explore the limitations of their recycling through examples from the literature.

GYAPJÚHULLADÉK ALKALMAZÁSA A KERTÉSZETBEN ÉS A TALAJERŐ-GAZDÁLKODÁSBAN

Kovács Flórián^{1,2}, Papdi Enikő¹, Veres Andrea⁴, Szegő Anita³, Juhos Katalin¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Agrárkörnyezettani Tanszék, Budapest

²Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növényélettan és Növényökológia Tanszék, Budapest

⁴Agrologica Ltd., Puskin 15. II.10/B, H-1088 Budapest, Magyarország

Kulcsszavak: gyapjúmulcs, gyapjúpellet, szerves-N, vízmegtartó képesség

A világszerte előállított 1,16 millió tonna gyapjúból körülbelül 10-15%, a válogatás és tisztítás során hulladékká válik. A gyapjúhulladékot gyakran égetéssel megsemmisítik, vagy lerakással ártalmatlanítják, ami jelentős környezetterhelést okoz. Napjainkban gyapjúhulladék újrahasznosítása a kertészetben egyre nagyobb figyelmet kap. Ezek a biológiailag lebomló hulladékszálak alternatív talajtakaró mulcsként és alternatív szerves nitrogénforrásként is használhatók. Szabadföldi kísérletekben vizsgáltuk a gyapjúhulladékból készült szőnyeg nedvességmegőrző képességét, talajbiológiai aktivitásra és paprika termésre gyakorolt hatását két különböző talajtípuson és öntözési mód mellett (homoktalaj Szerbiában és vályogtalaj Görögországban). Az eredmények azt mutatták, hogy a nagyobb víztartó képességű talajon, hetente történő ársztásos öntözés mellett a gyapjuszőnyeg hatékony vízmegtartónak bizonyult, amelynek eredményeképpen szignifikánsan nőtt a talaj β -glükózidáz enzimaktivitása és a paprikatermés is. A szerbiai területen a gyapjúmulcs hatását összehasonlítottuk szalma és szintetikus agro-textil takarással is rendszeres esőztető öntözés mellett. A különböző talajtakaró anyagok vízmegőrző képessége között nem találtunk szignifikáns különbséget, azonban a talajbiológiai aktivitásra és a terméshozamra a szalmamulcsnak volt szignifikánsan pozitív hatása. Két eltérő szervesanyag-tartalmú talajon vizsgáltuk a pelletált gyapjú nitrogénszolgáltatását és termélnövelő hatását tenyészedényes kísérletben paprika növényeken. A gyapjúpellet mindkét talajtípusban szignifikánsan növelte a talajbiológiai aktivitást, valamint a növények nitrogén-felvételét, és javította a növények élettani paramétereit a kontrollhoz képest. A gyapjúpellet biomassza-növelő hatása nagyobb volt az alacsony szervesanyag-tartalmú homoktalajnál, a gyorsabb mineralizációs intenzitás miatt. Magasabb szervesanyag-tartalmú homokos vályog talaj esetén a kezelés elsősorban a bogyótermés mennyiségében volt megfigyelhető, ami a gyapjúpellet progresszívebb N-szolgáltatásának volt köszönhető. Kísérleteinkkel igazoltuk, hogy a gyapjúhulladék hasznos nitrogénforrás a kertészetben, valamint mulcsanyagként megfelelően alkalmazva kulcsszerepet játszhat a talaj biológiai aktivitásának fokozásában és a vízmegtartásban.

USE OF WOOL WASTE IN HORTICULTURE AND SOIL MANAGEMENT

Kovács Flórián^{1,2}, Papdi Enikő¹, Veres Andrea⁴, Szegő Anita³, Juhos Katalin¹

¹Department of Agro-Environmental Studies, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Villányi str. 29-43, H-1118 Budapest, Hungary

²University of Szeged, Faculty of Agriculture, Hódmezővásárhely

³Department of Plant Physiology and Plant Ecology, Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Ménesi Str. 44, H-1118 Budapest, Hungary

⁴Agrologica Ltd., Puskin 15. II.10/B, H-1088 Budapest, Hungary

Keywords: wool mulch, wool pellet, organic-N, water retention capacity

Worldwide, 1.16 million tonnes of wool are produced, and approximately 10-15% of this amount is discarded as waste during the sorting and cleaning processes. Often, this waste wool is either incinerated or sent to landfills, leading to considerable environmental pollution. Nowadays, the recycling of wool waste in horticulture is getting more and more attention. These biodegradable waste fibres can be used as an alternative mulch and an alternative source of organic nitrogen. Field experiments were conducted to investigate the moisture retention capacity, soil biological activity and impact on pepper yield of wool waste carpet under two different soil types and irrigation methods (sandy soil in Serbia and loam soil in Greece). The results showed that on soils with higher water holding capacity, with weekly surface irrigation, the wool carpet proved to be an effective water retainer, resulting in a significant increase in soil β -glucosidase enzyme activity and pepper yield. In the Serbian site, the effect of the wool mulch was compared with both straw and synthetic agro-textile mulch under regular sprinkler irrigation. No significant difference was found between the water retention capacity of the different mulches, but straw mulch had a significant positive effect on soil biological activity and yield. The nitrogen supply and yield enhancing effect of pelletized wool was investigated on pepper plants in a greenhouse experiment on two soils with different organic matter contents. In both soil types, wool pellet significantly increased soil biological activity and nitrogen uptake by plants and improved plants physiological parameters compared to the control. The biomass enhancing effect of wool pellet was greater in sandy soils with low organic matter content, due to faster mineralization intensity. In sandy loam soils with higher organic matter content, the treatment was mainly observed in pepper yields, due to a more progressive nitrogen supply by the wool pellet. Our experiments have demonstrated that wool waste is a useful source of nitrogen in horticulture and, when properly applied as mulch, can play a key role in enhancing soil biological activity and water retention.

SUSTAINABLE REMEDIATION AND VALORIZATION OF PÁLINKA SPENT WASH: OVERCOMING ENVIRONMENTAL CHALLENGES THROUGH COMPOSTING IN HUNGARY

Lara Rúbia Borges Silva^{1,*}, György Fekete², Zsolt Varga², László Aleksza², Levente Kardos¹

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Environmental Sciences,
Department of Agro-environmental Studies, H-1118, Budapest, Villányi út 29-43.

²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Environmental Sciences,
Department of Environmental Analysis and Technologies, H-2100, Gödöllő, Páter Károly u. 1.

silva.lara.rubia.borges@phd.uni-mate.hu, kardos.levente@uni-mate.hu

Keywords: Pálinka spent wash, Composting, Soil organic matter, Environmental challenges, Sustainable agriculture

The Pálinka distillery industry in Hungary generates significant organic waste, particularly 'spent wash' or 'mash,' presenting environmental challenges due to its high organic load, low pH, and recalcitrant compounds. This study addresses these challenges through composting, aiming to convert Pálinka spent wash into stable organic matter while mitigating phytotoxic substances. Aerobic composting methods were employed to address initial obstacles such as acidic pH, high moisture content, and elevated copper levels. Lab-scale experiments involved composting the spent wash with various additives, including diatomaceous earth, wood ash, vinasse, coconut fiber, andesite, calcium sulfate, ready-manure compost, and carbon. Additionally, two breathable drum composters were utilized —one with mash and wood chips and the other combining mash, wood chips, and mature cow manure compost as an inoculum. Comprehensive analyses confirmed the necessity of composting, as raw Pálinka mash proved unsuitable for plant growth. Evaluation of the resulting compost highlighted its potential to enrich soil organic matter, enhance nutrient cycling, and improve soil structure. Notably, composting effectively reduced high copper levels, particularly with ready-manure compost and diatomaceous earth. Wood ash, diatomaceous earth, and ready-manure compost emerged as effective treatments, providing nutrients, water retention, and aiding in stable organic matter formation crucial for soil fertility. This research underscores the urgency of addressing environmental and health risks associated with Pálinka spent wash, emphasizing its potential as a soil amendment for sustainable agriculture in Hungary. Composting, including the use of drum composters, offers a promising waste management approach for traditional industries, promoting environmental protection and sustainable agricultural practices.

A PÁLINKA CEFREMARADÉK FENNTARTHATÓ HASZNOSÍTÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE: A KÖRNYEZETI KIHÍVÁSOK MEGOLDÁSA KOMPOSZTÁLÁSSAL MAGYARORSZÁGON

Kulcsszavak: Pálinka cefremoslék, komposztálás, talaj szerves anyag, környezeti kihívás, fenntartható mezőgazdaság

A magyarországi pálinkafőzési iparág jelentős mennyiségű szerves hulladékot termel, különösen jelentős a lefőzési maradék vagy másnéven cefremoslék, amely nagy szervesanyagterhelése, kis pH-értéke és biológiailag nehezen bontható (recalcitrant) vegyületei miatt környezeti kihívást jelent. Ez a tanulmány ezeket a kihívásokat a komposztáláson keresztül kezeli, és a cefremosléket stabil szerves anyaggá alakítja, miközben csökkenti a fitotoxikus anyagokat. Aerob komposztálási módszereket alkalmaztunk az olyan kezdeti akadályok kezelésére, mint az erősen savas kémhatás, a nagy nedvességtartalom és a megnövekedett réz koncentráció. A laboratóriumi méretű kísérletek során a cefremosléket különféle adalékanyagokkal komposztáltuk: kovaföld, fahamu, vinasz, kókuszrost, andezit, kalcium-szulfát, érett trágyakomposzt és szén. Ezenkívül két légáteresztő dobkomposztálót használtunk – az egyikben cefremaradékot és faforgácsot, míg a másikban pedig cefremaradékot, faforgácsot és érett tehéntrágya komposztot kombináltunk oltóanyagként. Átfogó elemzések igazolták a komposztálás szükségességét, mivel a nyers pálinkacefremaradék alkalmatlannak bizonyult a növények növekedésére. A kapott komposzt értékelése rávilágított a talaj szervesanyag növelési lehetőségére, a tápanyag-utánpótlás fokozására és a talajszerkezet javítására. Nevezetesen, a komposztálás hatékonyan csökkentette a nagy réz koncentrációt, különösen a trágyakomposzt és a kovaföld esetében. A fahamu, a kovaföld és a kész trágyakomposzt hatékony kezelésként jelent meg, tápanyagot, vízvisszatartást és a talaj termékenységéhez elengedhetetlen stabil szervesanyag-képződést segítve. Ez a kutatás rávilágít a pálinka cefremaradékhoz kapcsolódó környezeti és egészségügyi kockázatok kezelésének sürgősségére, hangsúlyozva a talajjavító potenciált a fenntartható mezőgazdaság számára Magyarországon. A komposztálás, beleértve a dobkomposztálók használatát, ígéretes hulladékkezelési megoldást kínál a hagyományos iparágak számára, elősegítve a környezetvédelmet és a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatot.

FOSZFÁT MEGJELENÉSI FORMÁI A SZENNYVÍZKEZELÉS SORÁN

Benyó Judit^{1,2,3*}, Mireisz Tamás³, Harman-Tóth Erzsébet^{1,4},
Márialigeti Károly⁵, Weiszburg Tamás^{1,6}

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Ásványtani Tanszék, Budapest, Magyarország

² ELTE Környezettudományi Doktori Iskola, Budapest, Magyarország

³ Fővárosi Vízművek Zrt., Budapest, Magyarország

⁴ ELTE Természettajzi Múzeum, Budapest, Magyarország

⁵ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Mikrobiológiai Tanszék, Budapest, Magyarország

⁶ Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Környezettudományi Tanszék, Románia,
Kolozsvár

bejubor@staff.elte.hu

Kulcsszavak: szennyvíziszap, környezeti ásvány

A kibányászható foszfátércek mennyisége egyre inkább csökken globális szinten. Számos nemzetközi kutatás világít rá arra, hogy a felmerülő foszfáthiány enyhítésére megoldást jelenthet a szennyvíztelepeken spontán képződő, és ott üzemeltetési problémát okozó foszfátásványok hasznosítása.

A vizsgált szennyvíztisztítóban két foszfátásvány jelenléte (struvit: $[\text{NH}_4]\text{Mg}[\text{PO}_4]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ rombos és vivianit: $\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ monoklin) okozza a fő problémát. Kutatásunk során sikerült azonosítanunk azt a pontot a technológiai folyamatban, ahol szubmikrométeres kristálynövekedés történik. Ezen a nukleációs ponton beavatkozva, mind a nyersanyag leválasztása, mind az üzemeltetési probléma csökkentése lehetővé válhat.

PHOSPHATE FORMS IN WASTEWATER TREATMENT

Judit Benyó^{1,2,3}, Tamás Mireisz³, Erzsébet Harman-Tóth^{1,4},
Károly Márialigeti⁵, Tamás G. Weiszbürg^{1,6}

¹ Department of Mineralogy, Faculty of Science, ELTE - Eötvös Loránd University, Hungary

² ELTE Doctoral School Of Environmental Sciences, Budapest Hungary

³ Budapest Waterworks, Budapest, Hungary

⁴ Eötvös Museum of Natural History, Faculty of Science, ELTE - Eötvös Loránd University,
Budapest, Hungary

⁵ Department of Microbiology, Faculty of Science, ELTE - Eötvös Loránd University, Budapest,
Hungary

⁶ Environmental Science Department, Sapientia Hungarian University of Transylvania, Cluj-
Napoca, Romania

bejubor@staff.elte.hu

Keywords: sewage sludge, environmental mineral

The amount of mineable phosphate ores is decreasing more and more globally. Numerous international researches show that the utilization of phosphate minerals that spontaneously form in sewage plants and cause operational problems can be a solution to alleviate the emerging phosphate shortage.

The main problem is caused by the presence of two phosphate minerals (struvite ($[\text{NH}_4]\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}^{\text{orthorhombic}}$) and vivianite ($\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}^{\text{monoclinic}}$)) in the examined wastewater treatment plant. During our research, we managed to identify the point in the technological process where submicrometer crystal growth takes place. By intervening at this nucleation point, both the separation of the raw material and the reduction of the operational problem may be possible.

Agrár – környezettudomány szekció Agriculture and Environment Session

Pepó Pál <i>Role of genetic modification in environment protection</i>	44.
Gorliczay Edit, Montvai Kornélia, Szabó András, Tamás János, Nagy Attila <i>Rukkola (Eruca Vesicaria Subsp. Sativa) termesztése aeropónikus körülmények között</i>	45.
Prettl Nándor, Biró Borbála, Nugroho Priyo Adi, Kotroczó Zsolt, Kabalan Sundoss, Kovács Flórián, Juhos Katalin <i>Baktériumokat és mikorrhiza gombákat tartalmazó talajoltóanyagok hatása a kukorica és az őszi búza fejlődésére hároméves szabadföldi kísérletben</i>	47.
Papdi Enikő, Kovács Flórián, Juhos Katalin, Kotroczó Zsolt <i>Különböző talajerőgazdálkodási technikák összehasonlítása a fenntartható kertészeti termesztésben</i>	49.
Soós Anna, Szünstein Máté, Kalocsai Nóra, Horváth Győző <i>Kisemlős közösségek változása intenzív művelésű monokultúrákban</i>	51.
Maurer Máté, Márkus Rita, Stranczinger Szilvia, Szemethy László <i>Európai őz és mezei nyúl táplálék-összetételének összehasonlítása, mezőgazdasági területről származó minták alapján</i>	53.
Balling Péter, Kállai Zoltán, Kovács Tibor, Kneip Antal, Molnár Péter, Varga Laura <i>Az aszály stressz hatása a furmint klónokra</i>	55.
Irfan Muhammad, Sofia Margherita Coppolaro, Szabó Zsuzsanna Barnáné, Mészáros Ilona, Oláh Viktor <i>Effect of different light, temperature and salinity gradients on the growth responses of native European and introduced duckweed species</i>	57.
Nxumalo Gift Siphwe, Tamás Magyar, Zsolt Zoltán Fehér, János Tamás, Attila Nagy <i>Modelling soil water balance to plan maize irrigation for optimized water use</i>	58.
Salsabil Othman, Zsuzsanna Varga, Zsolt Kotroczó <i>Evaluation of soil biology and soil properties in different viticultural techniques</i>	59.
Ács Tamás, Hidy Dóra, Kozma Zsolt, Kardos Máté Krisztián, Decsi Bence, Pinke Zsolt <i>Vizes élőhelyek restaurációjának hatása környezetük talajvízviszonyaira és kukorica termesztési potenciáljára egy Tisza menti terület példáján</i>	61.
Vincze Csilla, Zajác Edit, Leelőssy Ádám, Mészáros Róbert <i>A légköri változók szerepe a fehér akác nektárszekréciójában</i>	63.

ROLE OF GENETIC MODIFICATION IN ENVIRONMENT PROTECTION

Pál Pepo¹

¹Plant Science Institute University of Debrecen. 4032 Debrecen, Hungary

pepopal@agr.unideb.hu

Key words: genetic modification, environment protection

Crop plants created for human or animal consumption by molecular biological techniques are referred as GMO's (genetically-modified organisms).

In 2020 an estimated 8 billion people live on Earth, which means massive changes in the production, distribution and stability of food products. With no doubt, new methods in production are needed to feed the increased population of the planet. GM crops could significantly improve crop yields because more food can be grown on less land area. An environmental fact is that after the first some years of using herbicide tolerant GM soybean, seed rape, cotton, corn varieties and insect protected GM cotton, a dramatic reduction of pesticide use was observed. Reduced use of pesticides can significantly decrease their effects on water quality through run-off and leaching of residues into surface and groundwater. Deployment of insect resistant *Bacillus thuringiensis* (Bt) varieties was estimated to have reduced the total world use of insecticides by 14%.

Plants could be modified directly to be used for environment preservation purposes, such as:

- Phytoremediation: removals of pollution from the environment with the help of plants, e.g. poplar trees have been genetically engineered to clean up heavy metal pollution from contaminated soil.

- Phytoextraction (or phytoaccumulation) uses plants to remove contaminants (heavy metals) from soils, sediments or water into harvestable plant biomass.

- Phytostabilization focuses on long-term stabilization and containment of the pollutant. Mainly focuses on sequestering pollutants in soil near the roots but not in plant tissues. Pollutants become less bioavailable and livestock, wildlife, and human exposure is reduced.

From the 1980's in cooperation with ATOMKI we created such maize lines with fast neutron irradiation which satisfy environmental demands in a more sophisticated way.

RUKKOLA (*ERUCA VESICARIA* SUBSP. *SATIVA*) TERMESZTÉSE AEROPÓNIKUS KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

Gorliczay Edit^{1,2}, Montvai Kornélia¹, Szabó András³, Tamás János^{1,2}, Nagy Attila^{1,2}

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz tudományi és Környezetinformatikai Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

²Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz tudományi és Környezetinformatikai Tanszék

³Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növény tudományi Intézet, Növénytermesztéstani, Tájökológiai és Növénynevelési Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

edit.gorliczay@agr.unideb.hu

Kulcsszavak: rukkola, aeropónia, tápoldatozás, talajnélküli termesztés

Az aeropónikus rendszerekben a fúvókák cseppmérete, a tápoldat kijuttatásának intenzitása, valamint fény a legfontosabb paraméterek, melyek befolyásolják a növény fizikai és beltartalmi paramétereit. Mindezek alapján kutatásunk során a célunk az volt, hogy meghatározzuk a különböző tápoldatozási intenzitások hatását az aeropónikusan termesztett rukkola fizikai és növényfiziológiai paramétereire.

A kísérlet során 5 hétig neveltük a rukkola (*Eruca sativa*) teszt növényeket ötszörös ismétlésben egy zárt klímaszobában lévő aeropónikus rendszerben. Az aeropónikus rendszerben (AeroFlo20) négy kezelést állítottunk be, melyek a különböző tápoldatozási intenzitásokat jelentették: 1. kezelés – napi 9x15 perc, 2. kezelés - napi 8x8 perc, 3. kezelés – napi 4x15 perc, 4. kezelés – napi 2x30 perc. A kísérlet során heti rendszerességgel határoztuk meg az alábbi paramétereket: levélszám, növény magasság, stressz-paraméterek (Fv/Fm, Fv/Fo), SPAD-érték, a kísérlet végén pedig meghatároztuk a vízpotenciál alakulását. A célunk az volt, hogy meghatározzuk, hogy a gyakoribb vagy a ritkább tápoldatozási intenzitás hatékonyabb-e a rukkola termesztése és a vizsgált paraméterek szempontjából.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a rukkola esetén a tápoldatozási intenzitás csökkenésével a levélszám és a növény magasság nőtt, a gyökérhossz azonban csökkent. A SPAD-értékekről elmondható, hogy minél kevesebb napi tápoldatozást kapott a növény, értéke annál magasabb lett az 5. hétre: az 1. kezelés esetén $40,35 \pm 3,14$, még a 4. kezelés esetén $59,95 \pm 2,53$ SPAD-értéket mértünk. Vízpotenciál esetén az 1. kezelés esetén szignifikánsan magasabb értékeket kaptunk ($-3,26 \pm 0,34$ bar), mint a 4. kezelésnél ($-7,4 \text{ bar} \pm 0,65$ bar) ($p < 0,05$). Összességében elmondható, hogy aeropónikus rendszerben rukkola termesztése esetén elegendő a napi 2x15 perc tápoldatozási intenzitás.

A kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

GROWING ARUGULA (*ERUCA VESICARIA* SUBSP. *SATIVA*) UNDER AEROPONIC CONDITIONS

Edit Gorliczay^{1,2}, Kornélia Montvai¹, András Szabó³, János Tamás^{1,2}, Attila Tamás^{1,2}

¹University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Department of Water Science and Environmental Informatics, HU-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138.

²National Laboratory for Water Science and Water Safety, University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Department of Water Science and Environmental Informatics

³University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Crop Sciences, Department of Plant Breeding and Landscape Ecology, HU-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138.

edit.gorliczay@agr.unideb.hu

Keywords: arugula, aeroponics, nutrient application, soilless cultivation

In aeroponic systems, the droplet size, the intensity of the nutrient application and the light are the most important parameters that influence the physical and nutritional parameters of the plants. Based on this, the aim of our research was to determine the effect of different nutrient application intensities on the physical and plant physiological parameters of aeroponically grown arugula (*Eruca sativa*).

During the experiment, we grew arugula test plants for 5 weeks in five replicates in an aeroponic system in a closed climate room. Four treatments were set up in the aeroponic system (AeroFlo20), representing different nutrient application intensities: treatment 1 - 9x15 min per day, treatment 2 - 8x8 min per day, treatment 3 - 4x15 min per day, treatment 4 - 2x30 min per day. During the experiment, the following parameters were determined weekly: leaf number, plant height, stress parameters (Fv/Fm, Fv/Fo), SPAD value, and at the end of the experiment, the evolution of water potential (bar) was determined. The aim was to determine whether a more or less frequent nutrient application intensity is more efficient for the production of arugula and the parameters studied.

Our results show that, in the case of arugula, leaf number and plant height increased with decreasing nutrient fertilization intensity, while root length decreased. As for SPAD values, the less daily nutrient fertilization the plant received, the higher the value by week 5: 40.35±3.14 for treatment 1 and 59.95±2.53 for treatment 4. In the case of water potential, significantly higher values were obtained for treatment 1 (-3.26±0.34 bar) than in treatment 4 (-7.4 bar±0.65 bar) (p<0.05). In conclusion, the intensity of nutrient application 2x15 min per day is sufficient for growing arugula in an aeroponic system.

The research was carried out with the support of the Széchenyi Plan Plus programme under the project RRF-2.3.1-21-2022-00008.

BAKTÉRIUMOKAT ÉS MIKORRHIZA GOMBÁKAT TARTALMAZÓ TALAJOLTÓANYAGOK HATÁSA A KUKORICA ÉS AZ ŐSZI BÚZA FEJLŐDÉSÉRE HÁROMÉVES SZABADFÖLDI KÍSÉRLETBEN

Prettl Nándor¹, Biró Borbála¹, Nugroho Priyo Adi¹, Kotroczó Zsolt¹, Kabalan Sundoss¹,
Kovács Flórián¹, Juhos Katalin¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Agrárkörnyezettani
Tanszék, Budai Campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

prettl.nandor@phd.uni-mate.hu, juhos.katalin@uni-mate.hu, biro.borbala@gmail.com

Kulcsszavak: mikrobiológiai oltóanyag, műtrágyázás, talajbiológia, talajtípus

Az elmúlt években jelentősen megnőtt a mikrobiális oltóanyagok használata, amelyek várhatóan hozzájárulnak a műtrágyafelhasználás csökkentéséhez és a talajban található tartalék-tápanyagok mobilizálásához. Magyarországon a gazdálkodókat támogatásokkal is ösztönzik a mikrobiális oltóanyagok használatára. Ez a kutatás egy 3 éves szántóföldi kísérlet eredményeit mutatja be, amelyben azt vizsgáltuk, hogy a baktériumtrágyák (*Bacillus simplex*, *Pseudomonas frederiksbergensis*, *Agreia pratensis*, *Paenibacillus peoriae*, *Exiguobacterium acetylicum*, *Azospirillum largimobile*, *Azospirillum brasilense*) és mikorrhiza készítmények (*Funneliformis*, *Claroideoglomus*, *Rhizophagus*) milyen hatással vannak a kukorica és búza fejlődésére. A kísérletet gyenge tápanyagtartalmú agyagbemosódásos barna erdőtalajon (pH=4,91; SOC=0,94%) és jó tápanyagtartalmú agyagos vályog réti talajon (pH=6,75; SOC=1,45%) végeztük. Az első két évben a hagyományos műtrágyaszinteket, a harmadik évben pedig jelentősen csökkentett műtrágya mennyiséget alkalmaztunk baktérium, valamint mikorrhiza oltással kombinálva. Mértük a hajtások biomasszáját, a növény magasságát, a szemtermést, a gyökérnyak átmérőt, a klorofil tartalmat, a gyökérkapacitást, és a mikorrhiza gyökérkolonizációját. A bakteriális és mikorrhiza kezelések csak a műtrágyafelhasználás jelentős csökkentésével eredményeztek szignifikánsan jobb növénynövekedést és több termést. A mikorrhiza kezelésnek köszönhetően minden évben nagyobb gyökérkolonizációt mértünk a kontrollhoz képest, és erősebb volt az oltás hatása a rossz tápanyagtartalmú barna erdőtalajon. Feltételezzük, hogy a réti talaj magasabb szervesanyag-tartalma és mikrobiológiai aktivitása hozzájárult a magasabb termés hozamokhoz és csökkentette a műtrágyák és a mikrobiológiai oltások hatását. Megállapítottuk, hogy csökkentett műtrágyázás mellett az oltások alkalmazása ezeken a területeken gazdaságilag nem volt kifizetődő, mert az oltóanyagok csak részben pótolták a műtrágyák termésnövelő hatását.

CORN AND WHEAT RESPONSE TO BACTERIAL AND FUNGAL INOCULATION IN A 3-YEARS FIELD TRIAL

Nándor Prettl¹, Borbála Biró¹, Priyo Adi Nugroho¹, Zsolt Kotroczó¹, Sundoss Kabalan¹,
Flórián Kovács¹, Katalin Juhos¹

¹Department of Agro-Environmental Studies, Institute of Environmental Science, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Buda Campus Villányi str. 29-43., H-1118 Budapest, Hungary

prettl.nandor@phd.uni-mate.hu, juhos.katalin@uni-mate.hu, biro.borbala@gmail.com

Keywords: microbial inoculants, fertilizer input, soil biology, soil types

There has been a significant increase in the use of microbial inoculants in the last few years, which are expected to help reduce fertilizer demand and mobilize the potential nutrients in soils. In Hungary, farmers receive more subsidy per hectare in exchange for using microbial inoculants. This research presents the results of a 3-year field trial that investigated how bacterial fertilizers (*Bacillus simplex*, *Pseudomonas frederiksbergensis*, *Agreia pratensis*, *Paenibacillus peoriae*, *Exiguobacterium acetylicum*, *Azospirillum largimobile*, *Azospirillum brasilense*) and mycorrhiza inoculants (*Funneliformis*, *Claroideoglomus*, *Rhizophagus*) affected corn and wheat development. The experiment was conducted on poor nutrient content siltic Luvisols (pH=4.91; SOC=0.94%) and good nutrient content silty clay Gleysols (pH=6.75; SOC=1.45%). Conventional fertilizer levels in the first two years and a significantly reduced fertilizer application in the third year were applied combined with inoculation. Shoot biomass, plant height, grain yield, root neck diameter, chlorophyll, root capacity and root colonization of mycorrhiza were measured. The bacterial and mycorrhiza treatments led to a significantly better plant growth and more yield with a strong decrease of fertilizer use. Due to mycorrhiza treatment, we measured higher root colonization every year compared to the control, and the inoculation effect was stronger on the poor nutrient content Luvisols. We suppose that the higher soil organic matter and microbiological activity on Gleysols contributed to higher yields and reduced the effect of fertilizers and microbiological inoculations. We found that, at a reduced fertilization level, using inoculations in these fields was not economically profitable because these only partially replaced the yield-increasing effect of fertilizers.

KÜLÖNBÖZŐ TALAJERŐGAZDÁLKODÁSI TECHNIKÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A FENNTARTHATÓ KERTÉSZETI TERMESZTÉSBEN

Papdi Enikő¹, Kovács Flórián^{1,2}, Juhos Katalin¹, Kotroczó Zsolt¹

¹Magyar Argár- és Élettudományi Egyetem, Agrárkörnyezettani Tanszék,
Környezettudományi Intézet, Budai campus, Villányi út 29-43, 1118, Budapest

²Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Andrásy út 15, 6800 Hódmezővásárhely,

papdi.eniko96@gmail.com, Juhos.Katalin@uni-mate.hu, kotroczo.zsolt@gmail.com,
kovacs.florian@phd.uni-mate.hu

Kulcsszavak: takarónövény, tápanyag-gazdálkodás, *Trichoderma*, fenntartható kertészet, talajbiológiai aktivitás

A fenntartható talajhasználat fontos elemei közé tartoznak a takarónövények, amelyeknek számos előnyük van, amelyet a természetlétésítményekben nem használnak ki eléggé. Két éves tenyészedényes kísérletben, csernozjom és homoktalaj talajtípusokon vizsgáltuk két takarónövény-keverék elővetemény hatását az utána következő paprikanövényre. Később egy fóliaházban kísérletet állítottunk be homoktalajon, ahol különböző szerves anyag utánpótlási módszereket alkalmaztunk (műtrágyás mint kontroll, istállótrágyás, dupla istállótrágyás, takarónövényes és takarónövény+*Trichoderma*s kezelés). A kísérletek során mértük a talajok fluoreszcein-diacetát aktivitását (FDA), labilis szén tartalmát, valamint a fő növény gyökérkapacitását, biomasszájának alakulását és terméshozamát. Eredményeink alapján megállapítható, hogy csernozjom talaj esetében az FDA a második évre minden kezelésnél megemelkedett, de szignifikánsan magasabb eredmény csak a takarónövény esetében volt. Valamint sem a paprika biomasszában sem a gyökérkapacitásban nem jelentkezett számottevő különbség a kezelések között. Homoktalajon a takarónövény hatása az FDA-ra már az első évben nyilvánvaló volt. Továbbá a második évben mind a biomassza, mind a gyökérkapacitás a takarónövényes kezeléseknél magasabb volt. Kimutattuk, hogy a fóliaházban a takarónövényes kezeléseknél első évben magasabb volt az FDA aktivitás, viszont második évre az összes kezelésnél közel duplájára emelkedett. Mindkét esetben megállapítottuk, hogy főként a takarónövényes kezelések segítettek a biológiai aktivitás (FDA) növekedésében. A talaj labilis széntartalma is hasonló tendenciát mutatott, mint az FDA. A fóliás termesztésben azt tapasztaltuk, hogy a takarónövényes kezelések stabilabb terméseredményt biztosítottak szemben a dupladózisú istállótrágyával, amelytől nagyobb termést reméltünk. Eredményeinkből arra a következtetésre jutottunk, hogy különösen a homoktalajok esetében a talajbiológiai aktivitást és ezzel együtt a termésbiztonságot leghatékonyabban takarónövény másodvetéssel lehet növelni kertészeti monokultúras termesztésben.

COMPARISON OF DIFFERENT SOIL MANAGEMENT TECHNIQUES IN SUSTAINABLE HORTICULTURE

Enikő Papdi¹, Flórián Kovács^{1,2}, Katalin Juhos¹, Zsolt Kotroczó¹

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Agro-Environmental Studies, Institute of Environmental Sciences, Buda Campus, ²University of Szeged, Faculty of Agriculture, Hódmezővásárhely,

papdi.eniko96@gmail.com, Juhos.Katalin@uni-mate.hu, kotroczo.zsolt@gmail.com;
kovacs.florian@phd.uni-mate.hu

Keywords: cover crop, fertilizer management, *Trichoderma*, sustainable crop production, fluorescein-diacetate activity

Cover crops are an important element of sustainable land use, and have many benefits that are under-utilized in greenhouses. The effect of two cover crop mixtures on the subsequent pepper crop was investigated in a two-year pot experiment on chernozem and sandy soil types. Later, a greenhouse experiment was set up on sandy soils using different organic matter replenishment methods (fertilizer as control, cattle manure, double dose of cattle manure, cover crop and cover crop + *Trichoderma* treatment). The experiments measured the fluorescein diacetate activity (FDA), labile carbon content, root capacity, biomass weight and yield of the main crop. Our results show that FDA increased for chernozem soil in all treatments by the second year, but significantly higher yields were only observed for the cover crop. Also, there was no significant difference in either pepper biomass or root capacity between treatments. On sandy soils, the effect of the cover crop on the FDA was already evident in the first year. Furthermore, in the second year, both biomass weight and root capacity were higher in the cover crop treatments. We found that in the greenhouse, FDA activity was higher in the first year for the cover crop treatments, but nearly doubled for all treatments by the second year. In both cases, we found that mainly the cover crop treatments contributed to the increase in biological activity (FDA). The labile soil carbon content also showed a similar trend to the FDA. In the greenhouse experiment, we found that the cover crop treatments gave a more stable yield than the double dose of cattle manure, which was expected to give a higher yield. From our results we conclude that, especially in sandy soils, soil biological activity and thus yield security can be most effectively increased by cover crop reseeded in horticultural monoculture production.

KISEMLŐS KÖZÖSSÉGEK VÁLTOZÁSA INTENZÍV MŰVELÉSŰ MONOKULTÚRÁKBAN

Soós Anna^{1*}, Szünstein Máté¹, Kalocsai Nóra¹, Horváth Győző¹

¹ Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

anna.soos25@gmail.com

Kulcsszavak: kisémlős közösségek, mezei pocok, demográfiai ciklus, Apodemus fajok, monokultúrák

Mezőgazdasági produktivitás szempontjából kiemelendő fontos kártevő a mezei pocok (*Microtus arvalis*), amely 3-5 éves populáció ciklusának megfelelően jelentős mértékű demográfiai fluktuációt mutat. Így tömegességének változása befolyásolja a területeken előforduló kisémlős együttesek fajkompozícióját és abundancia viszonyait. Munkánk célja volt, hogy 2019-2023 között nyomon kövessük a mezei pocok populációs ciklusát Kislippó település mellett található monokultúrában és ennek függvényében értékeljük a kisémlősök közösségi viszonyait a mezei pocok két gradációs fázisa között. A monitorozott parcella négy évig lucerna, majd az utolsó évben őszi búza volt. Vizsgálataink során a demográfiai ciklus alapján elkülönítettük a mintavételezések éveit: 2019-2020 - gradáció, 2021 - összeomlás, 2022 - növekedési és 2023 - gradációs fázis. Az öt év alatt összesen 9 kisémlős faj jelenlét regisztráltuk, a fajkészlet egyik évben sem volt teljes, a fajgazdagság éves értéke 3 és 8 faj között változott. Diverzitási görbék generálása során azt az eredményt kaptuk, hogy a gradációs évek elkülönülnek egymástól, azonban a különbség nem volt szignifikáns. A fajgyakorisági görbék eredményei azt mutatták, hogy a mezei pocok 2019-ben és 2020-ban volt a legdominánsabb kisémlős, az összeomlást követően pedig az erdeiegek rendelkeztek a magasabb abundancia értékkel. A mezei pocok 2023-ban volt a rangsor második legnagyobb tömegességgel rendelkező kisémlőse, így a 2021-es összeomlás után e kártevő faj állománya a harmadik évre ismét elérte a gradációs csúcst. A rövidebb ciklusidő azonban felveti az a kérdést, hogy 2019-2020-hoz hasonlóan ismét elhúzódó gradáció jellemző, vagy 2024-ben csökkenni fog az állomány és a faj tömegességének változása az összeomlás fázisába jut.

CHANGES OF SMALL MAMMAL COMMUNITIES IN INTENSIVELY CULTIVATED MONOCULTURES

Soós Anna^{1*}, Szünstein Máté¹, Kalocsai Nóra¹, Horváth Győző¹

¹University of Pécs, Faculty of Science, Institute of Biology, Department of Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság str. 6.

anna.soos25@gmail.com

Keywords: small mammal communities, common voles, demographic cycle, *Apodemus* species, monocultures

The common vole (*Microtus arvalis*) is an important pest, which shows significant demographic fluctuations according to its 3-5 year population cycle. Thus, the change in its mass affects the species composition and abundance conditions of small mammal assemblages occurring in the areas. The aim of our work was to monitor the population cycle of common voles in the monoculture between 2019-2023 and to evaluate the community relations of small mammals. The monitored plot was alfalfa for four years and winter wheat in the last year. In the course of our investigations, the sampling years were separated based on the demographic cycle: 2019-2020 - gradation, 2021 - collapse, 2022 - growth and 2023 - gradation phase. During the five years, the presence of a total of 9 small mammal species was registered, the species richness varied between 3 and 8 species. During the generation of diversity curves, we obtained the result that the gradation years are separated from each other. The results of the species-frequency curves showed that common voles were the most dominant small mammal in 2019 and 2020, and wood mice had the higher abundance value after the collapse. Common vole population reached the gradation peak again for the third year. However, the shorter cycle time raises the question of whether, as in 2019-2020, a protracted gradation will again be typical, or whether the stock will decrease in 2024 and the change in the mass of the species will enter the phase of collapse.

EURÓPAI ŐZ ÉS MEZEI NYÚL TÁPLÁLÉK-ÖSSZETÉTELÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETRŐL SZÁRMAZÓ MINTÁK ALAPJÁN

Maurer Máté¹, Márkus Rita², Stranczinger Szilvia³, Szemethy László⁴

^{1,4}Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Agrárbiológiai
Tanszék

^{2,3}Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Növénybiológiai
Tanszék, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

maurermate97@gmail.com, markusrita90@gmail.com, sziszi55@gamma.ttk.pte.hu,
laszlo.szemethy@gmail.com

Kulcsszavak: európai őz, mezei nyúl, táplálék-összetétel, végbéltartalom, agrárterület

Európában az európai őz (*Capreolus capreolus*), és a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) gazdasági jelentőségű széleskörben elterjed vadfajok. Az agrárterületek arányának növekedése számos biológiai következménnyel járhat, melynek vizsgálata az ökológia egyik fontos témaköre. Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogy két eltérő stratégiájú és fiziológiájú faj táplálék-összetétele milyen mértékben egyezik az agrárterületeken, és van-e rá esély, hogy létrejöhet kompetíció a fajok között. A munkánk alapadatait a hivatásos vadászok által elejtett egyedek végbéltartalma szolgáltatta. A minták agrárterületekről, őszi és téli időszakban 2020 és 2022 között kerültek begyűjtésre. A növények határozása a végbéltartalomból kinyert hisztológiai bélyegek alapján történt. A két faj, valamint a két időszak táplálék-összetételében lévő különbségek megállapításához G-tesztet (homogenitás vizsgálat), és diverzitás mutatókat alkalmaztunk, valamint kiszámoltuk a két faj niche átfedését. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a nyúl táplálékában nagyobb mértékben vannak jelen az adott kultúrnövények hajtásai, mint például a búza és a kukorica, melyek következtében kisebb diverzitás jellemző a táplálék-összetételre. Az őz esetében a táplálékkategóriák aránya egyenletesebb eloszlást mutatott, és a két időszak közötti különbséget elsősorban az eltérő, kisebb arányú növények okozták. Továbbá megállapítható, hogy mindkét faj esetében a kultúrnövények voltak a leggyakoribb kategóriák, valamint azok a növényi termékek, melyek hisztológiai bélyegek alapján történő meghatározás nem volt lehetséges. Ezen eredményeket az is alátámasztotta, hogy mindkét időszakban 50% fölött volt a fajok közötti niche átfedés. Ez által megállapítható, hogy az általunk vizsgált agrárterületeken e két faj táplálkozása hasonló, de nincs teljes átfedésben. A meg nem határozható táplálék kategóriák molekuláris módszereken alapuló meghatározása tovább pontosíthatja a kutatásunk eredményeit.

THE DIET COMPOSITION OF ROE DEER AND EUROPEAN HARE, BASED ON SAMPLES FROM AGRICULTURAL AREAS

Maurer Máté¹, Márkus Rita², Stranczinger Szilvia², Szemethy László¹

¹University of Pécs, Faculty of Science, Institute of Biology, Department of Agricultural Biology

²University of Pécs, Faculty of Science, Institute of Biology, Department of Plant Biology, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

maurermate97@gmail.com, markusrita90@gmail.com, sziszi55@gamma.ttk.pte.hu, laszlo.szemethy@gmail.com

Keywords: roe deer, european hare, diet composition, rectal content, agricultural area

The roe deer (*Capreolus capreolus*) and the european hare (*Lepus europaeus*) are widely distributed game species in Europe. An increase in the proportion of agricultural land can have many biological consequences, which is one of the important topics of ecology. We examined in agricultural areas the diet composition of two species with different strategies and physiologies, to see there is a competition between the investigated species. Our data was provided by the rectal contents of individuals harvested by professional hunters. The samples were collected from agricultural areas in autumn to winter between 2020 and 2022. Plants were determined using histological marks. For data analysis, we used G-test, diversity indicators and calculated the niche overlap of each species. Our results show that in the hare diet, sprouts of cereal, such as wheat and maize, were present in greater extent which caused less diversity in the diet composition. In the case of roe deer, the ratio of diet categories showed a more even distribution and the difference between the two periods was primarily caused by the difference in smaller proportion of less frequent taxons. In the case of both species, cultivated plants were the most common categories, as well as plant crops that could not be identify based on histological marks. Between species the niche overlap in both periods was over 50%. This shows that in agricultural areas the diet of these two species is similar, but not completely overlapping. Furthermore, molecular analysis of the diet would further clarify our results.

AZ ASZÁLY STRESSZ HATÁSA A FURMINT KLÓNOKRA

Balling Péter^{1,2}, Kállai Zoltán², Kovács Tibor^{1,2}, Kneip Antal^{1,2}, Molnár Péter¹, Varga Laura^{1,2}

¹*Tokaj-Hegyalja Egyetem, Mathiás János Intézet, Szőlészeti és Borászati Tanszék; H-3950
Sárospatak, Eötvös út 7.,*

²*Tokaji Kutatóintézet Szőlészeti és Borászati Kutató Nonprofit Kft; H-3915, Tarcal, Könyves K.
u. 54.*

balling.peter@unithe.hu

Kulcsszavak: aszály stressz, Furmint, klónok, Tokaj

Az éghajlatváltozással foglalkozó számos tudományos publikáció alapján az átlaghőmérséklet emelkedése valószínűsíthető. Mindez a csapadék mennyiségének és eloszlásának változásával jár együtt, ami jelentős hatással lesz a szőlőtermesztés termelékenységére. 2022-ben a szőlő vegetációja jelentős vízhiányt szenvedett el, és egy hosszabb meleg időszak tovább súlyosbította az aszály negatív hatásait. A stressz faktor által kiváltott hatásokat a Tokaji Kutatóintézet Szőlő Fajtagyűjteményében több vizsgálat is felmérte. Ebben a gyűjteményben különböző furmint klónokat és klónjelölteket telepítettek Teleki 5C, Fercal és Ruggeri 140 alanyokra. A szőlő aszálytűrő képessége változik az éghajlati körülményektől, a fajtától, az alanyhasználatától és a termesztési módtól függően is. Az aszálytűrőbb fajták és alanyok kevésbé érzékenyek a vízhiányra, de még így is szükségük van megfelelő vízellátottságra a jó minőségű termés biztosításához. Az alany és nemes kombináció nagyon fontos ebben a tekintetben és alapvetően meghatározza egy-egy szőlőfajta vagy klón termesztetőségét. A vizsgálat magában foglalta a szőlő lombzatának, fürtjeinek és tőkekonidíójának bonitációját, valamint a levélfelület-index (LAI) értékek rögzítését a VitiCanopy® alkalmazás segítségével. A szőlő lemetszett vesszőinek a tömegmérésével pedig a biomassa termelődésre lehetett következtetni. A klónok szárazságtűrésében jelentős különbség volt megfigyelhető. Ezek alapján csoportokat lehet képezni, amelyek segítik a szárazságtűrő klónok kiválasztását. A vizsgálatok során tapasztalt jelentősebb különbségek miatt lehet érdemes egy újabb klónszelekciót végrehajtani, hogy az aszálytűrési képesség nagyobb hangsúlyt kapjon. Az alanyok között is volt különbség, a Ruggeri 140 alany kevésbé tűnik érzékenynek a szárazság negatív hatásaira. A vizsgálat azt mutatja, hogy a különböző alanyok és klónok használata indokolt a termésbiztonság érdekében a Tokaji borvidéken.

EFFECTS OF DROUGHT STRESS ON FURMINT CLONES

Péter Balling^{1,2}, Zoltán Kállai², Tibor Kovács^{1,2}, Antal Kneip^{1,2}, Péter Molnár¹, Laura Varga^{1,2}

¹University of Tokaj-Hegyalja, Mathiász János Institute, Department of Viticulture and Oenology; H-3950 Sárospatak, Eötvös út 7., Hungary

²A Research Institute for Viticulture and Oenology, Tokaj; H-3915, Tarcal, Könyves K. u. 54., Hungary

balling.peter@unithe.hu

Keywords: drought stress, Furmint, clones, Tokaj

Numerous scientific publications on climate change predicts the average temperatures are likely to rise. This is accompanied by changes in the amount and distribution of precipitation, which will have a significant impact on the productivity of viticulture. In 2022 the grapevine vegetation suffered a significant water deficit and that warm period exacerbated the negative effects of drought. This stress factor was assessed by several studies in the Tokaji Research Institute's Collection of Grapevine Varieties. In this collection, different Furmint clones and clone candidates were planted on rootstocks of Teleki 5C, Fercal and Ruggeri 140. The study included the bonitation of the vine foliage, clusters and capital condition and the recording of leaf area index (LAI) values using the VitiCanopy® application. Grape cane weight was measured in relation to biomass. A significant difference was observed in the drought tolerance of the clones. These can be used to form groups to help in the selection of drought tolerant clones. This could be a new direction for future selection. There were also differences between rootstocks, with the Ruggeri 140 rootstock appearing to be less susceptible to the negative effects of drought. The study shows that the use of different clones and rootstocks is justified for the purpose of yield security in the Tokaj wine region. In the future, when more areas with similar climates are planted, it will be advisable to use new drought-tolerant rootstocks in addition to Teleki 5C, which is widely used in plantations.

EFFECT OF DIFFERENT LIGHT, TEMPERATURE AND SALINITY GRADIENTS ON THE GROWTH RESPONSES OF NATIVE EUROPEAN AND INTRODUCED DUCKWEED SPECIES

Irfan Muhammad^{1*}, Sofia Margherita Coppolaro¹, Szabó Zsuzsanna Barnáné¹,
Mészáros Ilona¹, Oláh Viktor¹

¹University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Department of Botany,
Debrecen, 4032

muhadirfan6167@gmail.com

Keywords: duckweed, salinity, growth-response, tolerance

The purpose of this study was to compare growth performance of three native European duckweed species (i.e., *Lemna gibba*, *L. minor* and *Spirodela polyrhiza*) to two non-native species (i.e., *L. minuta* and *Landoltia punctata*) along light intensity, temperature, and salinity gradients. Different light conditions and temperature gradients were produced using a growth chamber whereas salinity gradients were tested under constant light and temperature. We measured the growth responses by changes in frond surface area over time. In general, the fastest growth was performed by the non-native *L. minuta* and the native *L. gibba*, while *S. polyrhiza* featured the slowest growth. However, compared to other species, *S. polyrhiza* and *La. punctata* performed better at high temperature (>30°C), while *Lemna* species were more tolerant to low temperatures. The salinity tolerance of the tested species proved to be highly similar, with a slightly higher overall tolerance by *L. minuta* and a lower one by *La. punctata*. Results suggest that both non-native species have some competitive advantages, and they have a potential to outgrow the native species under certain environmental conditions. The findings of this study can be used for the management and conservation of aquatic ecosystems, especially those where duckweeds are prevalent. This study was supported by the NKFIH OTKA FK 134296 research grant.

Jelen munka célja három, Európában őshonos (*Lemna gibba*, *L. minor* és *Spirodela polyrhiza*), illetve két behurcolt békalencse-faj (*L. minuta* és *Landoltia punctata*) növekedési tulajdonságainak összehasonlítása volt fény-, hőmérsékleti és szalinitási grádiensek mentén. A különböző fény- és hőmérsékleti viszonyok hatásait növénynevelő kamrában, míg a sötét és konstans fény és hőmérséklet mellett vizsgáltuk. A növények válaszait a tenyészetek felületének változásával jellemeztük. A leggyorsabb növekedést általánosságban a *L. minuta* és *L. gibba* esetében tapasztaltuk, míg a leglassabbat a *S. polyrhiza* tenyészeteiben. A *S. polyrhiza* és *La. punctata* azonban a többi fajnál gyorsabb növekedést mutatott magasabb hőmérsékleten (>30 °C), míg a *Lemna*-fajok az alacsony hőmérséklettel szemben mutattak nagyobb toleranciát. A különböző fajok sötétítése nagy hasonlóságot mutatott. A *L. minuta* kis mértékben toleránsabbnak, míg a *La. punctata* érzékenyebbnek bizonyult a többi fajnál. Az eredményeink azt jelzik, hogy mindkét idegenhonos faj rendelkezik olyan tulajdonságokkal, amelyek bizonyos környezeti feltételek mellett kompetitív előnyt biztosíthatnak számukra. Ezek az eredmények segíthetik azon vizes élőhelyek védelmét és kezelését, amelyeknek a békalencsék jellemző alkotói. A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal - NKFIH, FK 134296 azonosítójú pályázatának támogatásával készült.

MODELLING SOIL WATER BALANCE TO PLAN MAIZE IRRIGATION FOR OPTIMIZED WATER USE

Nxumalo Gift Siphwe^{1*}, Tamás Magyar¹, Zsolt Zoltán Fehér¹, János Tamás¹, Attila Nagy¹,

¹University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Böszörményi u. 138, Debrecen, Hungary

nxumalo.gift.siphwe@agr.unideb.hu

Keywords: Maize irrigation; climate change adaptation; HYDRUS hydrodynamic modelling.

In the face of escalating challenges posed by climate change and constrained water resources, optimizing water use in agricultural crop production is imperative. This abstract delves into the pivotal role of modelling water productivity as a strategic tool for regional planners to address these challenges effectively.

The study focuses on integrating CROPWAT with Sentinel data to calculate daily maize crop water requirements based on soil and climate data from 2021 to 2023. The HYDRUS model is subsequently employed to simulate soil moisture content in the study area, with results validated against observed data. This methodological fusion aims to contribute synchronously to the long-term climate change adaptation of maize production by providing spatio-temporal data, thereby offering a solution to maize water stress through the design of an effective irrigation system.

This paper presents a 3D hydrodynamic model within the HYDRUS environment to support the modelling of temporal changes and spatial variations in the water balance of maize cultivation in Kondoros, Hungary. The model utilizes soil physical parameters and crop evapotranspiration values as inputs, covering the phenological crop development stages from sowing to harvesting between April 25th and August 27th. Insufficient precipitation in 2022 led to a negative soil water balance, indicating a lack of optimal soil moisture levels. Validation against soil moisture measurements reveals good overall model performance ($R^2 = 0.65$ for 2021 at 10 cm and $R^2 = 0.81$ for 2021 at 60 cm) in full vegetation period, emphasizing its utility for effective irrigation scheduling and system design.

The research presented in the article was carried out within the framework of the Széchenyi Plan Plus program with the support of the RRF 2.3.1 21 2022 00008 project. This research was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences.

**EVALUATION OF SOIL BIOLOGY AND SOIL PROPERTIES
IN DIFFERENT VITICULTURAL TECHNIQUES**Salsabil Othman¹, Zsuzsanna Varga², Zsolt Kotroczó³¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Doctoral School of Horticultural Sciences, Buda Campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Oenology, Institute for Viticulture and Oenology, Buda Campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43³Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Agro-Environmental Studies, Institute of Environmental Sciences, Buda Campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43

othmansalsabil2@gmail.com, Varga.Zsuzsanna@uni-mate.hu, kotroczo.zsolt@gmail.com

Keywords: cover crop, soil management, organic matter, carbon sequestration, vineyards

Cover crops and organic fertilization are conservation management practices that cause changes in soil quality that require evaluation. In this context, the objective of our work was to evaluate the effect of different soil treatments. In the Etyek-Buda wine region, we used four different soil treatments: OT: old vineyards+conventional tillage, OC: old vineyards+cover crop between the rows, FT: fresh plantation (2 years) +conventional tillage, FM: fresh plantation (1 year) +conventional tillage+organic manure. The physical and chemical parameters of the soil (soil moisture, organic matter, labile-C fractions, pH, CE) and biological parameters (dehydrogenase activity, glomalin) in the three soil depths (0-20cm, 20-40cm and 40-60cm). The development of soil chemical and physical properties has been influenced by the soil management system. In fact, covered soils showed the highest organic matter quantity and quality compared to cultivated soils. Our results also showed that the plant cover increased the carbon content of the soil in both stable and labile fractions. With regard to soil moisture, we found that it is more important for plant cover (26.9%) than for cultivated vineyards (11.7%). Regarding the effect of applying organic manure to the soil, the results showed the beneficial effect of organic manure on soil organic matter stability, in vineyards with organic fertilizer, an increase from 1.7 to 4.8 was observed at a depth of 0-20 cm compared to plantations without organic fertilizer. Organic manure had a significantly greater effect on dehydrogenase activity and thus on the growth of the microbial community.

TALAJBIOLÓGIA ÉS TALAJPARAMÉTEREK ÉRTÉKELÉSE KÜLÖNBÖZŐ SZŐLŐTERMESZTÉSI TECHNIKÁK ESETÉN

Salsabil Othman¹, Zsuzsanna Varga², Zsolt Kotroczó³

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola, Budai campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szőlészeti Tanszék, Szőlészeti és Borászati Intézet, Budai campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Agrárkörnyezettani Tanszék, Környezettudományi Intézet, Budai campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43

othmansalsabil2@gmail.com, Varga.Zsuzsanna@uni-mate.hu, kotroczo.zsolt@gmail.com

Kulcsszavak: takarónövény, kímélő művelés, szerves anyag, szén megkötés, szőlőültetvény

A takarónövények és a szerves trágyázás olyan természetvédelmi kezelési gyakorlat, amely értékelést igénylő talajminőségi változásokat idéz elő. Ezzel összefüggésben munkánk célja az volt, hogy értékeljük a különböző talajkezelések hatását. Az Etyek-Budai borvidéken négy különböző talajkezelést alkalmaztunk: OT: idős szőlőültetvény+hagyományos talajművelés, OC: idős szőlőültetvény+sorköz takarónövény, FT: új szőlőültetvény (2 év)+hagyományos talajművelés, FM: új szőlőültetvény (1 év)+hagyományos talajművelés+szerves trágya. A talaj fizikai és kémiai paramétereit (talajnedvesség, szerves anyag, labilis C, pH, EC), és biológiai paramétereket (dehidrogenáz aktivitás, glomalin) vizsgáltunk három talajmélységben (0-20cm, 20-40cm és 40-60cm). A talaj kémiai és fizikai tulajdonságainak alakulását együttesen befolyásolta a talajművelés. Valójában a fedett talajok esetén mutattuk ki a legmagasabb szerves anyag mennyiséget és -minőséget a hagyományosan művelt talajokhoz képest. Eredményeink azt is igazolták, hogy a takarónövények megnövelték a talaj szerves anyag és labilis széntartalmát. A talajnedvesség tekintetében azt találtuk, hogy a növényborítottság esetén nagyobb jelentősége van (26,9%), mint a művelt szőlő ültetvény esetén (11,7%). A szerves trágya talajba juttatásának hatását tekintve az eredmények a talaj szerves anyag stabilitásra gyakorolt jótékony hatását mutatták; a szerves trágyát kapó kezelésekben 1,7-ről 4,8-ra emelkedett a szerves trágyát nem kapó ültetvények talajához képest. A szerves trágyázás szignifikánsan nagyobb hatással volt a dehidrogenáz aktivitásra és így a mikrobiális közösség növekedésére is.

VIZES ÉLŐHELYEK RESTAURÁCIÓJÁNAK HATÁSA KÖRNYEZETÜK TALAJVÍZVISZONYAIRA ÉS KUKORICA TERMESZTÉSI POTENCIÁLJÁRA EGY TISZA MENTI TERÜLET PÉLDÁJÁN

Ács Tamás^{1,2}, Hidy Dóra³, Kozma Zsolt^{1,2}, Kardos Máté Krisztián^{1,2}, Decsi Bence^{1,2}, Pinke Zsolt⁴

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

²Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, Budapest;

³HUN-REN-MATE Agroökológiai Kutatócsoport, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.,

⁴Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Természetföldrajzi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.,

acs.tamas@emk.bme.hu, dori.hidy@gmail.com, kozma.zsolt@emk.bme.hu,
kardos.mate@emk.bme.hu, decsi.bence@emk.bme.hu, pinkezsolt@gmail.com

Kulcsszavak: wetland restauráció, talajvíz, kukorica termés hozam

Az elmúlt évtizedek súlyos aszályaihoz köthető tetemes termésveszteségek egyértelműen jelzik az Alföld gabonatermesztésének éghajlati érzékenységét. A száraz időszakokban gyakran kritikus szintre csökkenő talajnedvesség jelölhető meg az egyik legfontosabb termést limitáló tényezőként. Ugyanakkor a jellemzően gyenge agráralkalmasságú, művelés alatt álló időszakos vizes élőhelyek jelentős, de alig kihasznált vízvisszatartó kapacitással rendelkeznek. Hipotézisünk az, hogy ezen élőhelyek helyreállításával (belvizek visszatartásával, árvizek kivezetésével) megemelkedő talajvízszint növelni tudná a környező termőterületek talajnedvességét, és ezen keresztül pozitívan hatna a gabona termés hozamokra. Ennek igazolására első lépésben egy Tisza menti 243 km²-es terület választott talajszelvényein vizsgáltuk, hogy a talajvíz hozzáférhetősége (terep alatti mélysége) milyen mértékben befolyásolhatja a kukorica termés hozamát. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a betakarított kukorica mennyisége jelentősen nagyobb lehet azokon a szántókon, ahol a talajvíz felszín közelében van, mint ott, ahol mélyen található vagy egyáltalán nem hozzáférhető a növény számára. Következő lépésben a területre jellemző talajszelvények és feltételezett vízvisszatartási forgatókönyvekre szimulált, a jelenlegitől eltérő talajvízállapotok kombinációira végeztünk termés hozam becsléseket a BiomeBGC-MuSo ökológiai modellel. Az eredmények térbeli kiterjesztésével a várható termés hozam változás térképezhetővé válhat. Következtetésünk szerint a vizes élőhelyek restaurációja a talaj típusának és a talajvízszint emelkedésének mértékétől függően eltérő, de összességében jelentős hatással lehet a környező szántóföldek kukoricatermő képességére.

(A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal FK20-134547 sz. projekt keretében és a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.)

**EFFECT OF WETLAND RESTORATION ON THE GROUNDWATER REGIME
AND MAIZE CULTIVATION POTENTIAL OF SURROUNDING CROPLANDS -
A CASE STUDY IN THE MIDDLE TISZA VALLEY**

Tamás Ács^{1,2}, Dóra Hidy³, Zsolt Kozma^{1,2}, Máté Krisztián Kardos^{1,2}, Bence Decsi^{1,2}, Zsolt Pinke⁴

¹Department of Sanitary and Environmental Engineering, Budapest University of Technology and Economics, Műegyetem rkp. 3., H-1111 Budapest

²National Laboratory for Water Science and Water Security, Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Civil Engineering, Department of Sanitary and Environmental Engineering, Budapest

³HUN-REN-MATE Agroecology Research Group, Páter Károly utca 1., H-2100 Gödöllő, Hungary

⁴Department of Physical Geography, Eötvös Lóránd University, Pázmány Péter sétány 1/A., H-1117 Budapest

acs.tamas@emk.bme.hu, dori.hidy@gmail.com, kozma.zsolt@emk.bme.hu,
kardos.mate@emk.bme.hu, decsi.bence@emk.bme.hu, pinkezsolt@gmail.com

Keywords: wetland restoration, groundwater, maize yield

Severe yield losses of recent drought years indicated climate sensitivity of crop production of the Great Hungarian Plain where soil moisture deficit can be identified as one of the major factors limiting crop yields. At the same time, there is a considerable, yet barely used water retention capacity of cultivated wetlands typically with weak agricultural productivity. Our hypothesis is, that, by restoring wetlands rising groundwater table would increase soil moisture and enhance crop yields in surrounding croplands. To test the hypothesis, first, using the BiomeBGC-MuSo ecological model maize yields were estimated for selected soil profiles and current groundwater conditions characteristic in a lowland catchment (243 km²) located between the Lake Tisza and Hortobágy puszta in the Great Hungarian Plain. The results suggested that maize yields may be higher significantly in fields where shallow groundwater is available for plants compared to croplands where groundwater lies deep or is not available at all. Next, maize yields were simulated for various soil-groundwater combinations based on soil property maps of the study site and groundwater regimes simulated by an integrated hydrological model for supposed water retention scenarios. Considering the expected changes of maize yields, wetland restoration may have a considerable impact on the productivity of surrounding maize fields, depending on soil type as well as the magnitude and timing of groundwater level rising.

(This research was supported by the NRD Fund FK 20 Grant Project no. 134547 from the National Research, Development and Innovation Fund and was carried out within the framework of the Széchenyi Plan Plus program with the support of the RRF 2.3.1 21 2022 00008 project)

A LÉGKÖRI VÁLTOZÓK SZEREPE A FEHÉR AKÁC NEKTÁRSZEKRÉCIÓJÁBAN

Vincze Csilla¹, Zajác Edit², Leelőssy Ádám¹, Mészáros Róbert¹

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.

²NBGK Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Méhészeti és Méhbiológiai Osztály 2100 Gödöllő, Örösi Pál sétány 13.

vcsicsi@student.elte.hu, zajacz.edit@nbgk.hu, adam.leelossy@ttk.elte.hu,
meszaros.robert@ttk.elte.hu

Kulcsszavak: *Robinia pseudoacacia*, fehér akác, nektár, méhészet, méhek

A fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) megítélése kettős. Ökológiai szempontból egy invazív növényről van szó, amely veszélyt jelent az őshonos flóra és társulásokra. Másfelől azonban az erdészek és a méhészek részéről kedvelt növény, mivel értékes és ellenálló faipari anyagot adó fa, amely gyorsan nő, valamint rekultivációra, talajmegkötésre, erózióvédelemre alkalmas nitrogénfixáló pionír növény. Méhészeti értéke abban keresendő, hogy 10–12 napig virágzik, virágai magas nektárhozammal (> 1 mg/virág) és cukorértékkel (> 0,6 mg/virág) rendelkeznek, ezért azokat a méhek szívesen látogatják. Magyarországon az akác nagyon jó minőségű, fajtamézet adó méhlegelő, amelyet magasabb áron tudnak a méhészek értékesíteni, így az egyik legfontosabb hordásnövényük.

Kutatásunkban debreceni akácosban végeztünk nektártermelésre vonatkozó méréseket 2023-ban egy méhészet termelési adatainak bevonásával. Célunk az időjárás nektártermelésre gyakorolt hatásának vizsgálata volt, amelyhez összesen hét akácfáról 803 pillangósvirágot gyűjtöttünk be nyolc vizsgálati napon. A meteorológiai méréseket helyben telepített állomás segítségével végeztük. A mézelő méhek nektárgyűjtését digitális kaptármérlegekkel mértük óránként, kettő rakodó kaptárnál. Megszámoltuk az egy-egy fűrtben lévő virágok számát, majd megmértük a 24 órára izolált virágokból a nektártömeget és a nektár cukorszázalékát, majd ezen értékekből származtattuk a cukorértéket. A mért nektártömeg széles skálán ingadozott (0,0–13,2 mg/virág). Elemzéseinkben mind az aktuális, mind a kumulált meteorológiai változók szerepét vizsgáltuk az akácvirágok nektártermelésére és a mézelő méhek napi hordására.

A kutatás az Éghajlatváltozás Nemzeti Multidiszciplináris Laboratórium RRF-2.3.1-21-2022-00014számú projekt keretében valósult meg.

THE INFLUENCE OF THE ATMOSPHERIC VARIABLES ON THE NECTAR PRODUCTION OF BLACK LOCUST

The assessment of the Black Locust tree (*Robinia pseudoacacia* L.) is ambivalent. Ecologically, it is considered a rapidly spreading, invasive plant species which poses a threat to the native flora and ecosystems. On the contrary, it is favoured by forestry and apiculture

because it provides valuable and sustainable biomass, grows quickly and as a nitrogen-fixing pioneer plant is suitable for recultivation, amelioration and erosion control. Its beekeeping value lies in its flowering period (10–12 days), high nectar yield (> 1 mg/flower), and sugar content (> 0.6 mg/flower), making it of preferred foraging interest. In Hungary, the *Robinia* is a source of high-quality, pure honey, which beekeepers can sell at higher prices.

In our research, we conducted nectar production measurements from *Robinia* near Debrecen in 2023, using data from a nearby apiary. Our aim was to investigate the effects of weather, collecting a total of 803 legume flowers from seven trees over eight days. Meteorological measurements were taken from an on-site weather station. The hourly foraging activity of honey bees was measured using hive scales under two hive systems close to Langstroth. Nectar was collected in glass capillaries from flowers covered for 24 hours. The flower count, amount of nectar, sugar concentrations, and sugar content were measured from the samples. The amount of nectar varied widely (0.0–13.2 mg/flower). The average sugar content was 43%. In our analyses, we examined the role of both actual and cumulative meteorological variables and calculated their relationship with honey bees' daily foraging activity.

Környezetkémia szekció

Environmental Chemistry Session

Baranyai Edina, Ágota Zsófia Ragyák, Tamás Varga, Zita Gajdos, A.J. Timothy Jull, Zsuzsa Lisztes-Szabó, Mihály Molnár, Gábor Bellér, Zsófi Sajtos <i>Elemental analysis of old Hungarian honey samples coupled with radiocarbon based age determination</i>	66.
Czébely Andrea, Túri Marianna, Kiss Diána, Újvári Gábor, Kertész Titanilla, Angyal Anikó, Dönczö Boglárka, Rinyu László <i>Effects of different sample preparation methods on clumped isotope values of secondary soil carbonates</i>	68.
Jolánkai Zsolt, Kardos M. K., Decsi B., Kozma Zs., Deak J., Clement A. <i>Tracking nitrogen load patterns in a meso-scale hilly watershed by surface and subsurface water monitoring of nitrogen, radiocarbon, stable isotopes and tritium</i>	72.
Dina Bibi, Daniela Gutiérrez, Béla Tóth Mérész, Edina Simon <i>Pollution assessment using soil and plant leaves in Faisalabad, Pakistan</i>	73.
Chen Haimei, Szabó Veronika, Kardos Levente <i>Evaluating the chemical properties of fine particulate matter accumulation on woody plants in Budapest</i>	74.
Mona Maghsoudlou, Davaakhuu Tserendorj, Gorkhmaz Abbaszade, Nelson Salazar-Yanez, Péter Völgyesi, Csaba Szabó <i>Variations in morphology and chemical composition of particles selected from two-layered attic dust samples collected from Ózd, a former industrial city in Hungary</i>	75.
Gabriel Iklaga, Nándor Kaposy, Istvan Tolnai, Péter Dobosy, Margit Fábián, Csaba Szabó, Péter Völgyesi, Zsuzsanna Szabó-Krausz <i>Assessing the adsorption of cesium and barium in boric acid liquid waste by natural zeolite-rich rhyolitic tuff samples collected from Tokaj mountains, Hungary</i>	76.
Ágota Ragyák, Zsófi Sajtos, Elemér László, Edina Baranyai <i>Elemental profiling of historical Tokaj wine samples – exploring potential for environmental assessment</i>	77.
Semonti Mukherjee, István Lázár, Szilárd Szabó, Béla Tóthmérész, Vanda Éva, Abriha-Molnár, Edina Simon <i>Decrease mobility during the COVID period considerably improved air quality in Central Europe</i>	79.

ELEMENTAL ANALYSIS OF OLD HUNGARIAN HONEY SAMPLES COUPLED WITH RADIOCARBON BASED AGE DETERMINATION

Edina Baranyai¹, Ágota Zsófia Ragyák¹, Tamás Varga², Zita Gajdos¹, A.J. Timothy Jull^{2,3,4},
Zsuzsa Lisztes-Szabó², Mihály Molnár², Gábor Bellér⁵, Zsófi Sajtos¹

¹*Atomic Spectroscopy Partner Laboratory, Department of Inorganic and Analytical Chemistry,
Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem Square 1, H-4032
Debrecen, Hungary*

²*Isotope Climatology and Environmental Research Centre, Institute for Nuclear Research,
Hungarian Academy of Sciences (Atomki), Debrecen, H-4001, P.O Box 51., Hungary*

³*Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ 85721 USA*

^d*University of Arizona AMS Laboratory, Tucson AZ 85721 USA*

⁴*Department of Environmental Engineering, University of Debrecen, Faculty of Engineering,
2-4 Ótemető Street, H-4028, Hungary, Debrecen*

baranyai.edina@science.unideb.hu

Keywords: honey, AMS, MP-AES, elemental analysis, radiocarbon

Honeys are excellent indicators of the environment, several studies show that the elemental content of honey entirely depends on the botanical and geographical origin, but the information is incomplete regarding time-dependent composition changes. Sixty-five honey samples with different botanical origin (acacia, sunflower, canola and forest honeys) were collected between 1958-2018 and analyzed for elemental composition by microwave plasma optical emission spectrometry (MP-AES). The elemental analysis was coupled with independent dating method by accelerator mass spectrometry (AMS) to determine the real age of the honey samples and test the possibility of radiocarbon based dating of bee products, which has not been applied before.

According to the analytical measurements and statistical analysis, we concluded that bee products regardless the type provide useful environmental information of the previous decades, such as the decreasing trend of airborne Pb emission can be traced. We have proven that honey preserves information of previous times and thus can be applied as an environmental indicator in reconstruction studies by analyzing the non-degradable mineral content.

Good agreement was observed between the radiocarbon content of the acacia honeys and the atmospheric bomb-peak that was used for calibration. However, radiocarbon results agree less with the atmospheric bomb peak, random offsets were observed in the specific radiocarbon activity of the honey samples with agricultural field origin (canola and sunflower honeys). Thus, the complex application of honey samples for environmental reconstruction requires the species-separated investigation of bee products to reveal their adaptability for assessment approaches.

Acknowledgements

The research was supported by the European Union and the State of Hungary, co-financed by the European Regional Development Fund in the project of GINOP-2.3.2-15-2016-00009 'ICER'. E. Baranyai is grateful for the financial support of the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences and for the support of the ÚNKP-23-5 (Bolyai+) and ÚNKP 23-5 New National Excellence Program of the Ministry of Innovation and Technology from the source of the National Research, Development and Innovation Fund of Hungary.

EFFECTS OF DIFFERENT SAMPLE PREPARATION METHODS ON CLUMPED ISOTOPE VALUES OF SECONDARY SOIL CARBONATES

*Andrea Czébely^{1,2,3}, Marianna Túri¹, Diána Kiss¹, Gábor Újvári^{4,5}, Titanilla Kertész⁶,
Anikó Angyal⁷, Boglárka Dönczö⁷, László Rinyu¹*

¹Isotope Climatology and Environmental Research Centre (ICER), HUN-REN Institute for Nuclear Research (ATOMKI), Bem tér 18/c., H-4026 Debrecen, Hungary

²Isotoptech Zrt., Bem tér 18/c., H-4026 Debrecen, Hungary

³University of Debrecen, Doctoral School of Earth Sciences, Egyetem tér 1., H-4032 Debrecen, Hungary

⁴Institute for Geological and Geochemical Research, HUN-REN Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Budaörsi út 45., H-1112 Budapest, Hungary

⁵CSFK, MTA Centre of Excellence, Konkoly Thege Miklós út 15-17., Budapest, Hungary

⁶International Radiocarbon AMS Competence and Training (INTERACT) Center, HUN-REN Institute for Nuclear Research, Debrecen, H-4026, Bem tér 18/c, Hungary

⁷Laboratory for Heritage Science, HUN-REN Institute for Nuclear Research, Debrecen, H-4026, Bem tér 18/c, Hungary

czebelyandrea@isotoptech.hu, turim@atomki.hu, nagy.diana@atomki.hu,
ujvari.gabor@csfk.mta.hu, kertesz.titanilla@atomki.hu, angyal.aniko@atomki.hu,
donczo.boglarka@atomki, rinyu.laszlo@atomki.hu

Quantitative reconstruction of temperature remains the major focus and challenge of paleoclimate research, especially in the terrestrial realm. This study is aimed at testing the usefulness of Δ_{47} of earthworm's biospheroids (EBS) as a temperature proxy by comparing the EBS-derived T_{47} values to those obtained from previously studied land snails. For this purpose, the Dunaszekcső loess record in southern Hungary has been selected, which is an extensively studied section with a high resolution ^{14}C chronology [1,2,3], revealing stadial-interstadial variations in sedimentation rates.

Sixteen samples were collected in 10 cm resolution from the loess layers, representing the GI-5.1 and GI-3 periods and surrounding stadials [4]. The associated temperature was calculated previously between 8-15 °C [4] based on the clumped isotope compositions of mollusc shells of these layers.

The impact of sample preparation methods on Δ_{47} values of secondary carbonates is unknown and is a potential concern. To test this, two different sample preparation methods were applied on *Trochulus hispidus* shells recovered from the mentioned loess layers. The reconstructed temperatures based on the Δ_{47} values of the snail shells are in very good agreement with previous published land snail T_{47} data [4]. The mean T_{47} values of the two pretreatment methods are within the expected temperature range derived from the snail shells.

Clumped isotope analysis was also performed on biospheroid samples from the same layers, and the calculated temperatures were compared with those obtained from snail shells by Újvári et al. [4]. The average temperatures obtained from biospheroids reveal the same stadial-interstadial temperature pattern previously reconstructed by molluscs.

References:

- [1] Újvári, G. et al. 2014, Quaternary Science Review Vol. 106, 140-154
- [2] Újvári, G. et al. 2016, Quaternary Geochronology Vol. 35, 43-53
- [3] Újvári, G. et al. 2019, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology Vol. 518, 72–81
- [4] Újvári, G. et al. 2021, AGU, Advancing Earth and Space Science, Paleoceanography and Paleoclimatology, Volume 36, Issue 8

MINTA ELŐKÉSZÍTÉSI MÓDSZEREK HATÁSA A MÁSODLAGOS TALAJKARBONÁTOK KAPCSOLTIZOTÓPOS ÉRTÉKÉRE

*Czébely Andrea^{1,2,3}, Túri Marianna¹, Kiss Diána¹, Újvári Gábor^{4,5}, Kertész Titanilla⁶,
Angyal Anikó⁷, Dönczö Boglárka⁷, Rinyu László¹*

¹Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ (IKER), HUN-REN Atommagkutató Intézet (ATOMKI), Bem tér 18/c., H-4026 Debrecen

²Isotoptech Zrt., Bem tér 18/c., H-4026 Debrecen

³Debreceni Egyetem, Földtudományok Doktori Iskola, Egyetem tér 1., H-4032 Debrecen

⁴Földtani és Geokémiai Intézet, HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Budaörsi út 45., H-1112 Budapest

⁵CSFK, MTA Kivállósági Intézet, Konkoly Thege Miklós út 15-17., H-1121 Budapest

⁶Nemzetközi Radiokarbon AMS Kompetencia és Képzési Központ (INTERACT), HUN-REN Atommagkutató Intézet, Debrecen, H-4026, Bem tér 18/c

⁷Örökségtudományi Laboratórium, HUN-REN Atommagkutató Intézet (ATOMKI), Bem tér 18/c., H-4026 Debrecen

czebelyandrea@isotoptech.hu, turim@atomki.hu, nagy.diana@atomki.hu,
ujvari.gabor@csfk.mta.hu, kertesz.titanilla@atomki.hu, angyal.aniko@atomki.hu,
donczo.boglarka@atomki, rinyu.laszlo@atomki.hu

A hőmérséklet kvantitatív rekonstrukciója régóta a paleoklíma-kutatás középpontjában áll, mindamellett a legfőbb kihívásai közé is tartozik, különösen szárazföldi környezetben. Jelen tanulmány célja választ találni arra, vajon használhatók-e hőmérsékleti proxyként a földigiliszta bioszferoidok kapcsolótizotóp (Δ_{47}) eredményei, összehasonlítva azokat korábban vizsgált szárazföldi csigahéjakból származó Δ_{47} értékekkel. Vizsgálatainkhoz a délmagyarországi Dunaszekcső lösz-paleoszol szelvényt választottuk, mely nagy felbontású ^{14}C kronológiával rendelkezik és jól nyomon követhetők az üledékképződési sebesség stadiális-interstadiális változásai [1,2,3].

Tizenhat mintát gyűjtöttünk, 10 cm-es felbontásban, 850-770 cm és 695-615 cm közötti löszrétegekből, amelyek a GI-5.1 (30,6-30,8 ka) és GI-3 (27,5-27,8 ka) periódusokat és a környező stadiálisokat reprezentálják [4]. Az egyes rétegekhez tartozó Δ_{47} hőmérséklet 8-15 °C között adódott a rétegekben talált csigahéj-karbonátok korábbi kapcsolótizotóp mérései alapján [4].

Mivel a különböző mintaelőkészítési módszerek hatása a másodlagos karbonátok Δ_{47} értékére kevésbé ismert, ezért potenciális hibaforrásként kell számolnunk velük. Kétféle mintaelőkészítési módszert alkalmaztunk ennek tesztelésére az említett löszrétegekben talált *Trochulus hispidus* csigahéjakon: 1) kezelés 1 m/m% HCl oldattal és 2) 3 m/m% H₂O₂ oldatban, vákuum alatti tisztítás és ultrahangos rázatás ultratiszta vízben. A csigaházak Δ_{47} értékei alapján rekonstruált hőmérsékletek nagyon jól egyeznek a korábban publikált szárazföldi csiga T₄₇ adatokkal [4]. A két előkezelési (karbonát tisztítási) módszer átlagos T₄₇ értékei a csigaházakból származtatott hőmérsékleti tartományon belül adódtak.

Ugyanezen rétegekből származó bioszferoid-karbonátokon is elvégeztük a kezeléseket és a kapcsolótizotóp méréseket, a számított hőmérséklet eredményeket pedig összehasonlítottuk a

csigahéjából származókkal [4]. A bioszferoidokból nyert átlaghőmérsékletek ugyanazt a stadiális-interstadiális hőmérsékleti mintát mutatják, amelyet korábban a csigahéjából is rekonstruáltak.

Hivatkozások:

- [1] Újvári, G. et al. 2014, Quaternary Science Review Vol. 106, 140-154
- [2] Újvári, G. et al. 2016, Quaternary Geochronology Vol. 35, 43-53
- [3] Újvári, G. et al. 2019, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology Vol. 518, 72–81
- [4] Újvári, G. et al. 2021, AGU, Advancing Earth and Space Science, Paleoclimatology and Paleoclimatology, Volume 36, Issue 8

**TRACKING NITROGEN LOAD PATTERNS IN A MESO-SCALE HILLY WATERSHED
BY SURFACE AND SUBSURFACE WATER MONITORING OF
NITROGEN, RADIOCARBON, STABLE ISOTOPES AND TRITIUM**

Jolánkai Zsolt ^{*1}, Kardos Máté Krisztián¹, Decsi Bence ¹, Kozma, Zsolt ¹,
Deak, József ², Clement, Adrienne ¹

¹Budapest University of Technology and Economics, Department of Sanitary and
Environmental Engineering, Budapest, Hungary

²GWIS Ltd, Hungary

jolankai.zsolt@emk.bme.hu

Keywords: nitrogen load pattern, baseflow loads, shallow groundwater nitrate, ¹⁴C groundwater ages, tritium isotope, stable water isotope

Modelling of nitrogen loads within agricultural catchments is a task being with us for decades. Many models have been developed to estimate the pattern of nutrient loads from catchments to rivers and groundwaters. These models are primarily calibrated for river loads at a given point of the river network (in better cases for multiple points), however the spatial distribution of the loads are hardly controlled. In the current work, a meso-scale agricultural catchment has been studied in mid-western Hungary with the means of river monitoring, shallow and deep groundwater monitoring to investigate spatial patterns of nutrient loads, primarily nitrogen. Retention of nitrogen in the groundwater systems is a key process for understanding the overall budgets of nitrogen loads into our river systems. In order to gain insight into these processes we have conducted two sampling campaign of the surface waters at baseflow conditions: 1) at early spring to avoid excessive denitrification within the river, 2) at summer to see the effects of biological activities. We have also conducted a series of shallow groundwater samples close to the main and tributary streams of the Koppány-catchment to identify nitrogen removal processes close to the river 3) by means of cross section approach and 4) by means of shallow groundwater samples from the river bank and the river bed to identify nitrogen removal in the hyporheic zones. Finally, 5) a series of deep groundwater wells have been sampled to see nitrogen levels in the aquifers containing older waters. The nutrient monitoring was supported by isotopic measurements of radiocarbon (¹⁴C), stable water isotopes ($\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$) and Tritium to get information about groundwater age. The results show that there is a strong denitrification in the upper layer of shallow groundwater at almost all locations examined. Nitrogen levels were close to zero in the groundwater (or in the mixed water near the river), while nitrogen levels in the streams were in the range of 2-5 mg-n/l. Analysis of the spring time baseflow monitoring suggest that higher nitrogen levels (6-8 mg-n/l) are present in agricultural headwater catchments, while older waters dilute these concentrations to the outlet of the tributary streams. ¹⁴C groundwater ages of deeper aquifers show that 9 to 21 thousand years old waters are present in the area, while in some boreholes near the Koppány river, similarly old (Ice-age) water has been found. Shallow groundwater boreholes mostly showed an average age of several decades (Tritium found between 2 to 3.6 TU, in contrast to the 10-12 TU tritium content of the precipitation).

POLLUTION ASSESSMENT USING SOIL AND PLANT LEAVES IN FAISALABAD, PAKISTANDina Bibi^{1*}, Daniela Gutiérrez¹, Béla Tóthmérész², Edina Simon^{1,3}¹Department of Ecology, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, H-4032 Debrecen, Egyetem square 1., Hungary²HUN-REN-UD Biodiversity and Ecosystem Services Research Group, H-4032 Debrecen, Egyetem square 1., Hungary³HUN-REN-UD Anthropocene Ecology Research Group, H-4032 Debrecen, Egyetem square 1., Hungary

dinaangel172@gmail.com

Soil can absorb environmental contamination because it acts as universal sink. Plant leaves are also widely used as indicator of air pollution. The aim of this study was to assess metal pollution, and metal accumulation using bioaccumulation factor (BAF) in soil, and plant leaves of the Neem tree (*Azadirachta indica*) in Faisalabad, Pakistan. We analyzed the main physical and chemical parameters of topsoil from urban, suburban, and rural areas along an urbanization gradient. Using the ICP-OES technique we measured the following elements: Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sr, and Zn. The highest concentration of all elements was found in soil samples from urban areas, with an increasing tendency along the urbanization gradient. A significant difference was found along the urbanization gradient base on the plant leaves except for Cd, Cu and Zn; high level of pollution was measured for Ba, Pb, Co, Ni, Cr, and Cd in urban area. We also calculated the bioaccumulation factor (BAF), but no clear pattern was found. Our findings show that high concentrations in soil do not always turn out into higher plant uptake for plants. Our findings suggest that traffic and industrial emissions likely the main cause of the metals in Faisalabad, because their concentration is higher than their background concentration. Our results also suggest that elemental analysis of soil and plant leaves is appropriate indicator of environmental contamination.

EVALUATING THE CHEMICAL PROPERTIES OF FINE PARTICULATE MATTER ACCUMULATION ON WOODY PLANTS IN BUDAPEST.

Chen Haimei^{1,2}, Szabó Veronika¹, Kardos Levente²

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Floriculture and Dendrology, Institute of Landscapes Architecture, Urban Planning and Garden Art, Villányi út, 29-43, 1118, Budapest, Hungary

²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Agro-environment Studies, Institute of Environmental Science, Villányi ut, 29-43, 1118, Budapest, Hungary

ellenchm@yahoo.com

Abstract: Particulate matter poses a significant risk to human health, particularly fine particulate matter, as it is difficult to eliminate and can deeply penetrate the respiratory system, leading to severe health issues. Conversely, urban woody plants offer various ecological advantages, including the retention of air pollution. They are experiencing ambient pollution directly and continuously adjusting to the ever-changing presence of numerous contaminants, thereby improving the urban environment for the living circumstances. The alteration of chemical characteristics in dust deposition is indicative of the impact of human activities. Thus, studies done at the level of individual leaves can offer important insights regarding the productivity of an ecosystem. A study was conducted to investigate the interaction between air pollution and three common woody plants (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, and *Tilia tomentosa*) in Budapest, Hungary. We conducted measurements of leaf area and assessed their capacity to accumulate small particulate matter on the surface of the leaves. In addition, we assessed the chemical characteristics of the dust deposit, including pH, electrical conductivity (EC), nitrite, ammonium, sulphate, and chloride, etc. The outcomes of our study will offer proof of the correlation between urban woody vegetation and fine particulate matter in the form of aerosols. Additionally, we will assess the advantages of woody plants in retaining these particulates. Thus, advantage to the future urban planning.

VARIATIONS IN MORPHOLOGY AND CHEMICAL COMPOSITION OF PARTICLES SELECTED FROM TWO-LAYERED ATTIC DUST SAMPLES COLLECTED FROM ÓZD, A FORMER INDUSTRIAL CITY IN HUNGARY

Mona Maghsoudlou^{1*}, Davaakhuu Tserendorj^{1,2}, Gorkhmaz Abbaszade^{1,3},
Nelson Salazar-Yanez¹, Péter Völgyesi⁴, Csaba Szabó^{1,5}

¹Lithosphere Fluid Research Laboratory, FFI, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

²Centre for Ecological Research Institute of Aquatic Ecology, HUN-REN, Karolina út 29, 1113, Budapest, Hungary

³Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ Permoserstr. 15, Leipzig, Germany

⁴Nuclear Security Department, Centre for Energy Research, HUN-REN, Budapest, Hungary

⁵Institute of Earth Physics and Space Science, HUN-REN, 9400, Sopron, Hungary

monia@student.elte.hu, dvkhuu@gmail.com, gorkhmazabbaszade@gmail.com,
salazaryaneznelson@gmail.com, petervolgyesi11@gmail.com, csaba.szabo@ttk.elte.hu

Keywords: two-layered attic dust sample, bulk sample, SEM analysis

Study of undisturbed attic dust provides insights into historical environmental contamination, indicating the impact of anthropogenic and natural sources on long-term urban air pollution. Ózd, a former industrial city in Hungary, played a significant role for iron and steel works between 1835 and 1990, underwent serious economic and social shift with remarkable change in the landscape of the city in the early 1990s due to political transform. Attic dust samples were collected from a building within the territory of the former iron factory, showing two distinct layers based on color and amounts of dust. This study employed chemical analysis of bulk samples, focusing on elemental compositions, including major and trace elements. The elemental contents of attic dust samples were analyzed using quadrupole-based ICP-MS. Morphological properties, and chemical composition of individual particles of the samples were determined using scanning electron microscope (SEM). Major elements like Ca, Mg, Na, K, and S showed higher concentration in the lower than upper layer. Trace elements, like Ti, Cr, and Mn show higher variation in the lower layer, whereas V, Co, and Ni do lower variation in the lower layer than the upper one. Additional metal(oid)s like W, Mo, Ag, Cd, Hg, Pb, and Bi were enriched in the lower layer, whereas Cu, Zn, Sn, and Sb in the upper layer. SEM analysis highlighted abundant highly oxidized particles, especially iron oxides, in the upper layer. Comparing two-layered attic dust samples, exhibited past industrial activities impact on environmental pollutants. The system shutdown altered both quantity and chemical composition of the late accumulated upper layer attic dust.

**ASSESSING THE ADSORPTION OF CESIUM AND BARIUM IN BORIC ACID LIQUID WASTE BY
NATURAL ZEOLITE-RICH RHYOLITIC TUFF SAMPLES COLLECTED
FROM TOKAJ MOUNTAINS HUNGARY.**

Gabriel Iklaga^{1*}, Nándor Kaposy², Istvan Tolnai², Péter Dobosy⁵, Margit Fábán²,
Csaba Szabó^{1,3}, Péter Völgyesi², Zsuzsanna Szabó-Krausz^{1,4}

¹Lithosphere Fluid Research Laboratory, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

²HUN-REN Centre for Energy Research, Konkoly-Thege Miklós út. 29-33, Budapest, Hungary

³Institute of Earth Physics and Space Science, HUN-REN, 9400, Sopron, Hungary

⁴Centre of Environmental Sciences, Eötvös Loránd University, Pázmány P. s. 1/C, 1117,
Budapest, Hungary

⁵Centre for Ecological Research, HUN-REN, Karolina út 29, 1113, Budapest, Hungary

giklaga@gmail.com, kaposy.nandor@ek.hun-ren.hu, tolnai.istvan@ek.hun-ren.hu,
dobosy.peter@ecolres.hu, fabian.margit@ek.hun-ren.hu, csaba.szabo@ttk.elte.hu,
volgyesi.peter@ek.hun-ren.hu, zsszabo86@gmail.com

Keywords: adsorption; boric acid; cesium; barium; zeolite

In pressurized water reactor (PWR) systems, boric acid is employed as an effective neutron absorber for activity management and maintaining steady state operating temperature control. Boric acid liquid waste of the system may contain trace amounts of radioisotopes created by nuclear fission, such as ¹³⁷Cs and its metastable decay daughter, ^{137m}Ba (also known as ^{137m}Cs). Zeolite-rich rhyolite samples were collected from two different quarry sites (i.e. Rátka and Bodrogkeresztúr respectively) at Tokaj mountain region Hungary. The aim of this section of our research is to assess the Cs and Ba adsorption from boric acid liquid waste by rhyolite tuff samples (clinoptilolite and mordenite). Furthermore, we assessed the optimization potential of loading the natural zeolites-rich samples with potassium copper hexacyanoferrate II (known also as KCuHCF) for Cs and Ba adsorption.

To accomplish our research goal, the powdered zeolite-rich samples of grainsize range 200-400 µm were each treated in 0.5 M HCl. Half of each of the samples were further loaded with KCuHCF. Three boric acid liquid samples were prepared to simulate the PWR system. These include: H₃BO₃ + Ba(NO₃)₂; H₃BO₃ + CsNO₃ and H₃BO₃ + CsNO₃ + Ba(NO₃)₂, respectively. Seven grams of each HCl-treated and KCuHCF-loaded portions of both zeolite-rich samples were then added to 70 ml of the prepared liquid samples and mixed to attain equilibrium concentration. The liquid phase for each sample was decanted away from the solid phase, and both phases were measured with ICP-OES and ICP-MS. Results are expected to indicate cation adsorption of cesium and barium ions from the boric acid liquid waste to the zeolite-rich solid samples and the KCuHCF will optimize the cation adsorption process.

ELEMENTAL PROFILING OF HISTORICAL TOKAJ WINE SAMPLES – EXPLORING POTENTIAL FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

Ágota Ragyák^{1,2}, Zsófi Sajtos¹, Elemér László³, Edina Baranyai¹

¹Atomic Spectroscopy Laboratory, Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem ter 1, 4032 Debrecen, Hungary

²University of Debrecen, Doctoral School of Chemistry, Debrecen, Hungary

³Isotope Climatology and Environmental Research Centre, HUN-REN Institute for Nuclear Research, Bem square 18/c, H-4026, Debrecen, Hungary

ragyak.agota.zsofia@science.unideb.hu

Keywords: aszú wine, ICP-OES, FTIR, environmental impact

Foods, including vegetables, fruits, certain alcoholic beverages and honeys are excellent indicators of the environment¹. In recent years, our research group has demonstrated, through the synergistic use of elemental and radiocarbon analyses, that honeys of different botanical origins are suitable for long-term environmental reconstruction studies². Like honeys, aszú-type wines have a long shelf life due to their high sugar content, and therefore we assume that they are useful information carriers in environmental reconstruction studies, as it has already been confirmed for dried grapes³.

In Hungary winemaking has a remarkable tradition, many of our characteristic local wines have gained international reputation over the decades. The Tokaj wine region has been producing large quantities of wine destined for the world market. From this region, we had the opportunity to assess a unique collection of aszú samples covering the period 1999 to 2019. The presence and time dependence of macro- and micro-elements in the samples were investigated using ICP-OES, and a more detailed characterisation was also possible using FTIR, available in our laboratory. The results were then used to evaluate the impact of different environmental parameters, such as the number of sunshine hours and annual rainfall, on the sample quality and the trends in the concentrations of the different elements.

Elemental analyses of aszú-type wines covering such a time period have not been reported previously in the literature. Thus, our results, complementing previous radiocarbon-based studies⁴, can serve as an excellent basis for comparison with environmental studies of other Hungarian and foreign wine regions.

Acknowledgement: Ágota Ragyák was supported by the PhD Excellence Scholarship from the Count István Tisza Foundation for the University of Debrecen and the ÚNKP-23-3 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and Innovation Fund. Edina Baranyai and Elemér László are grateful for the financial support of the ÚNKP-23-5 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and Innovation Fund and of the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences. This research was also financed by the National Research, Development and Innovation Fund (2020-2.1.1-ED-2021-00172).

- [1] DA. Magdas, A. Dehelean, I. Feher, G. Cristea, TM. Magdas, R. Puscas, O. Marincas: Isotopic and elemental markers for geographical origin and organically carrots discrimination. *Food Chem.* 2018.
- [2] Z. Sajtos, T. Varga, Z. Gajdos, A.J. T. Jull, Z. Lisztes-Szabó, M. Molnár, E. Baranyai: Rape, sunflower and forest honeys for long-term environmental monitoring: presence of indicator elements and non-photosynthetic carbon in old Hungarian samples. *Science of the Total Environment.* 2021.
- [3] M. Çolak: Heavy metal concentrations in sultana-cultivation soils and sultana raisins from Manisa (Turkey). *Environ Earth Sci.* 2012.
- [4] T. Varga, M. Molnár, A. Molnár, A.J. T. Jull, L. Palcsu, E. László: Radiocarbon dating of microliter sized Hungarian Tokaj wine samples. *Journal of Food Composition and Analysis.* 2023.

DECREASE MOBILITY DURING THE COVID PERIOD CONSIDERABLY IMPROVED AIR QUALITY IN CENTRAL EUROPE

Semonti Mukherjee^{1*}, István Lázár², Szilárd Szabó³, Béla Tóthmérész^{1,4},
Vanda Éva Abriha-Molnár^{1,5}, Edina Simon^{1,5}

¹*Department of Ecology, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, H-4032
Debrecen, Egyetem square 1., Hungary*

²*Department of Meteorology, Faculty of Sciences and Technology, University of Debrecen, H-
4032 Debrecen, Egyetem square 1., Hungary*

³*Department of Physical Geography and Geoinformatics, Faculty of Sciences and Technology,
University of Debrecen, H-4032 Debrecen, Egyetem square 1., Hungary*

⁴*HUN-REN-UD Biodiversity and Ecosystem Services Research Group H-4032 Debrecen,
Egyetem square 1., Hungary*

⁵*HUN-REN-UD Anthropocene Ecology Research Group, Debrecen, Egyetem ter 1., Hungary*

semontimukherjee@gmail.com

The effect of decreased mobility resulted in by the COVID epidemic was analysed on the air quality in spring 2020, in Debrecen, Hungary. From an ecological perspective this can be resulted in as a modelling of traffic regulation. We analysed CO, NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀, and SO₂ concentrations in three sampling sites. We compared the air pollution levels of the lockdown period to those of the same period in the target years 2018-2022 (February-June). We also investigated the regional variability of the air quality. Over the 2018-2022 period, CO concentration significantly increased at all stations, indicating deteriorating air quality. The concentration of NO was not differed significantly. The concentration of NO₂ initially decreased until 2020, then stabilized or slightly increased. The concentration of NO_x varied among sampling sites, with some stability and others decreasing notably by 2022. O₃ concentration also varied but generally the concentration was constant. The concentration of PM₁₀ decreased across all sites, suggesting improved air quality. The concentration of SO₂ showed mixed patterns, reducing at site 2 and 3 while site 1 remained stable. Overall, the concentration of SO₂ exhibited no consistent trend across all sites. Our results also demonstrated that the reduction in emissions took place simultaneously as exceptional weather conditions were observed for the year 2020, which have been highlighted by an unusually warm pre-lockdown February and springtime drought. During the period of restrictions, the already atypically low levels of air pollution prior to the lockdown experienced a decline NO_x and an increase the concentration of PM₁₀ by from the year 2018 to 2021. The analysis also indicated a substantial increase in CO concentrations over the investigated timeframe across the all sampling sites, indicated a degradation in air quality. NO and O₃ concentrations show overall stability throughout the studied period. Conversely, NO₂, NO_x, PM₁₀, and SO₂ indicated heterogeneous patterns characterized by variations including decreases, slight increases, or stability, contingent upon the specific sampling sites under consideration. These findings emphasize the complex air pollutant dynamics and stress the necessity for ongoing monitoring and targeted interventions to alleviate detrimental effects on air quality and public health.

Környezetföldrajz és -földtan szekció

Environmental Geography & Geology Session

Trabelsi Sirine, Kolencsikné Tóth Andrea <i>Copmparative study of compaction behavior of clean and contaminated clayey soil</i>	82.
FX Anjar Tri Laksono, János Kovács, Laura Borzi, Agata Di Stefano <i>Numerical modeling of the 28 December 1908 tsunami waves water level in the nearshore of southern Sicily, Italy</i>	83.
Fatemeh Nooshin Nokhandan, Kaveh Ghahraman, Erzsébet Horváth <i>Application of remote sensing and machine learning for soil erosion susceptibility mapping (a case study in Hungary)</i>	84.
Khelali Meriem, András Jung <i>The potential of remote sensing and GIS for forest fire risk assessment in El Tarf, Algeria</i>	85.
Balázs Dávid Norbert <i>Tájökológiai funkciók változásának vizsgálata Nyíregyháza területén</i>	87.
Dobos Anna, Hegyi Péter, Bujtor László Dániel, Tolnai Zsófia, Hegyi Balázs <i>Verpelét jellegzetes talajszelvényeinek leírása, az areális talajerózió mértékének kimutatása</i>	89.
Merkli Máté, Csüllög Gábor, Hajdúné Darabos Gabriella, Bede-Fazekas Ákos, Magyar Enikő <i>A római kori földtakaró rekonstrukciója a Dunántúlon (Pannónia) pollen-, antrakológiai, karpológiai és GIS-vizsgálatok segítségével</i>	91.
Lama Natour, Viktoria Sugár, Attila Talamon, Rita Pongrácz <i>Adapting existing to climate change: addressing architectural typology through climatological analysis findings</i>	93.
Bánhidai András, Valánszki István <i>Tájterhelhetőségi értékelés, mint kulcsmódszer a fenntartható tájhasználat tervezéséhez</i>	94.
Kertész Gréta Titanilla, Tóth-Hubay Katalin, Buró Botond, A.J. Timothy Jull, Mindszenty Andrea, Sipos György, Bartyik Tamás, Molnár Mihály <i>Ártéri üledéksorozat elmúlt 40.000 éves fejlődéstörténeti vizsgálata, ¹⁴C és OSL módszerek kor-mélység modellben való összevetésével</i>	96.
Szász Noémi, Kolencsikné Dr. Tóth Andrea <i>Szennyezett agyagos talajok konzisztenciahatárának összehasonlító vizsgálata</i>	97.
Botond Buró, Gábor Négyesi, Tamás Varga, György Sipos, Dávid Filyó, A. J. Timothy Jull, Mihály Molnár <i>Soil organic carbon dating of paleosoils of alluvial fans in a blown sand area (Nyírség, Hungary)</i>	99.

Shi Zhen, Krisztina Filepné Kovács, Xinyu Wang, Manshu Liu, Xiaoyan Zhang <i>Identification and landscape pattern analysis of peri-urban areas: a case study of Budapest, Hungary</i>	100.
Louis Angura, Zsolt Zoltán Fehér, Attila Nagy, János Tamas, Péter Tamás Nagy <i>An Assessment of Heavy Metal Pollution in Debrecen with Integration of Digital Platforms and Stochastic Simulations</i>	101.

COPMPARATIVE STUDY OF COMPACTION BEHAVIOR OF CLEAN ANDCONTAMINATED CLAYEY SOIL

Trabelsi Sirine¹, Kolencsikné Tóth Andrea^{2,3}

¹University of Miskolc, Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering, Institute of Water and Environmental Management, 3515 Miskolc, Egyetem út 1.

²University of Miskolc, Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering, Institute of Water and Environmental Management, 3515 Miskolc, Egyetem út 1.

³National Laboratory for Water Science and Water Security, University of Miskolc

andrea.toth@uni-miskolc.hu, sirine.trabelsi@student.unimiskolc.hu

Keywords: clay, compaction, contamination, hydrocarbon, mineralogy.

The advent of industrialization and the consequent heavy reliance on hydrocarbon-based fuels has given rise to significant environmental concerns. The primary constituents of crude oil, hydrocarbons, have the ability to infiltrate the soil matrix, resulting in a series of physical and chemical changes. The long-term impact of previously recorded oil contamination continues to affect various productive and vulnerable compartments of the ecosystem, thus demanding continued attention and action. The study focuses on utilizing the Modified Proctor test to assess the impact of artificial hydrocarbon contamination on the compaction behavior of clayey soils with two different mineral compositions. The experiments led to a comparison of the compaction characteristics of the clean soil samples with those of soil samples contaminated at different percentages. The key findings of the study that oil contamination and the different mineralogy affected the compaction behavior, resulting in a decrease in the maximum dry density and an increase in the optimum moisture content.

TISZTA ÉS SZENNYEZETT AGYAGOS TALAJ TÖMÖRÍTÉSVISELKEDÉSÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Az iparosodási folyamatok megjelenésével nagyfokú függőség alakult ki a szén-hidrogén alapú energiahordozók iránt, amellyel együtt járt komoly környezetvédelmi problémák megjelenése. A szénhidrogének a kőolaj összetevői, amelyek a talajösszetevőbe kerülve jelenlétükkel számos fizikai és kémiai változást tudnak előidézni. Az évtizedek alatt számtalan olajszennyezést tártak fel, amelyek hosszú távú hatásai továbbra is jelentkezők az ökoszisztéma különböző termékeny és sérülékeny részein, így ezek a területek folyamatos figyelmet és beavatkozást igényelnek. Jelen tanulmány a szén-hidrogén szennyeződések hatását vizsgálja két különböző ásványos összetételű, agyagos talaj tömörítési tulajdonságainak vonatkozásában, módosított Proctor-féle tömöríthetőségi vizsgálatokon keresztül. A kísérletekből kapott eredmények értelmezése során tiszta és a szennyezett talajminták tömöríthetősége került összehasonlításra. A vizsgálat sorozat főbb következtetésekként levonható, hogy az olajszennyezés és a különböző ásványi összetétel befolyásolta a tömörítési tulajdonságokat, amely a maximális száraz sűrűségcsökkenését és az optimális nedvességtartalom növekedését eredményezte.

NUMERICAL MODELING OF THE 28 DECEMBER 1908 TSUNAMI WAVES WATER LEVEL IN THE NEARSHORE OF SOUTHERN SICILY, ITALY

FX Anjar Tri Laksono^{1,2*}, János Kovács^{1,3}, Laura Borzi⁴, Agata Di Stefano⁴

¹The Doctoral School of Earth Sciences, Department of Geology and Meteorology, Institute of Geography and Earth Sciences, Faculty of Sciences, University of Pécs, Pécs, Hungary

²Department of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Jenderal Soedirman University, Purbalingga, Indonesia

³Szentágothai Research Centre, University of Pécs, Pécs, Hungary

⁴Department of Biological Geological and Environmental Sciences, University of Catania, Catania, Italy

anjar93@gamma.ttk.pte.hu

Keywords: three-dimensional hydrodynamics, amplitude of tsunami, Pantano Longarini, south Sicily

The Messina Strait is a high-seismicity zone marked by a Mw 7.1 earthquake on 28 December 1908 followed by tsunami waves. The northeastern region of Sicily was severely affected with seawater flooding coastal areas as far as 250 m from the shoreline with a run-up of 2 m above sea level. However, tsunami propagation on the southern coast of Sicily is debatable. Therefore, this study aims to reveal the tsunami amplitude in the nearshore of southern Sicily based on numerical modeling of three-dimensional hydrodynamics. Delft Dashboard and Delft3D software were employed in this modeling by applying the principle of shallow water equation. Simulations were conducted using a 10 m x 10 m grid and GEBCO 19 bathymetry. The length and width of the fault dislocation are 58 km and 27 km, respectively, dip 70°, rake 90°, slip 5 m, and depth 15 km. The observed maximum height of tsunami waves at Pantano Longarini and Santa Maria del Focallo at a depth of 15 m is 0.08 m which occurred six hours after the tsunami generation in the Messina Strait. The tsunami was unable to reach the southern Sicily coast due to the low amplitude of the waves. The findings of this study indicate that the southern coast of Sicily was not affected by the 1908 tsunami at all and the presence of tsunami deposits is highly unlikely.

APPLICATION OF REMOTE SENSING AND MACHINE LEARNING FOR SOIL EROSION SUSCEPTIBILITY MAPPING (A CASE STUDY IN HUNGARY)

Fatemeh Nooshin Nokhandan¹, Kaveh Ghahraman¹, Erzsébet Horváth¹

¹Department of Physical Geography, ELTE Eötvös Loránd University, Pázmány Péter sétány
1/C, H-1117, Budapest, Hungary

fatimanooshin@gmail.com, kevingh70@gmail.com, erzsebet.horvath@ttk.elte.hu

Keywords: Soil erosion susceptibility map, Random Forest, Loess, Hungary

This research employs a comprehensive approach, integrating meticulous field investigations, remote sensing data, and a machine learning methodology, to assess soil erosion susceptibility and identify controlling factors in the central region of Hungary, specifically around Uri and Mende which are covered by loess. 14 key factors influencing soil erosion, including slope, aspect, elevation, lithology, NDVI, land use/land cover, plan curvature, profile curvature, TPI, TWI, SPI, STI, distance from road, and distance from stream, were selected for analysis. A total of 1000 points, representing both erosion and non-erosion instances, were utilized for creating a soil erosion inventory map (500 points for erosion and 500 points for non-erosion). The dataset was randomly divided into 70% for model training and 30% for validation. Rigorous multicollinearity and correlation analyses were conducted to identify variables with collinearity issues, establishing their statistical relationships with other factors. The Random Forest (RF) model's predictive performance was assessed using a 10-fold cross-validation approach. Key metrics including RMSE, MAE, and the Kappa coefficient were computed, indicating the model's effectiveness. Results demonstrated the RF model's favorable performance in accurately predicting outcomes for both training and validation datasets. LULC, slope, NDVI, and distance from stream emerged as the most influential factors in soil erosion susceptibility according to the RF model. The soil erosion susceptibility map revealed that over 42% of the studied area falls within high and very high susceptibility categories. The AUROC value (0.86) attests to the competent performance of the RF model in predicting soil erosion. This study offers valuable insights for informed decision-making in the domains of food security, sustainable agriculture, and soil conservation.

TÁVÉRZÉKELÉSI ÉS TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA AZ ALGÉRIAI, EL TARIF ERDŐTÜZEK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSÉBEN.

Khelali Meriem¹, András Jung²

Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet, Eötvös Loránd Tudományegyetem, H-1037
Budapest, Kunigunda utja 35, Hungary

²Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet, Informatikai Kar, Eötvös Loránd
Tudományegyetem H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A, Hungary

seriem@student.elte.hu, jung@inf.elte.hu

Kulcsszavak: El Tarif, erdőtűz, távérzékelés és GIS, (Δ NBR), Landsat 8

Az erdőtüzek megjelenése Algériában egyre gyakoribb és súlyosabb problémát jelent, különösen az északi régiókban, ahol számos különböző súlyosságú szórványos tüzet regisztráltak. Az egyik legnagyobb mértékben sújtott terület 2022-ben az El Tarif régió erdőtüzei voltak. A tüzesetek kialakulásának megelőzésére és ellenőrzésére használt különféle modellek és hagyományos módszerek térbeli, pontossági, aktualitási, valamint validálási problémákat vetnek fel. Ezek a technikák és módszerek gyakran lassúak és megbízhatatlanok az erdőökoszisztémák bonyolultsága és sokfélesége miatt. Az említett területen végzett kutatómunka igazolta a távérzékelés és a térinformatikai rendszerek (GIS) használatának hatékonyságát az El Tarif észak-algériai erdőit érintő tűzveszély értékelési térképek elkészítésében.

Kutatásunk célja a Landsat 8 műholdképek felhasználása a Google Earth Engine platformon és az ArcGIS programon integrálása annak érdekében, hogy kinyerjük és értékeljük a tűzzel veszélyeztetett területeket Al-Tarf területén, a "Natural Burning Rate" (Δ NBR) felhasználásával. A növényzet változására (leromlására) vonatkozó eredmények megerősítéséhez növénytakaró indikátorokat is használtunk. Az eredmények azt mutatták, hogy az 2022-es év során az Δ NBR-ből levezethető tűzkáros területek nagysága összesen 24065,65 hektár volt, ami körülbelül az összes terület 9%-át teszi ki. Az elért eredmények ígéretesek és hozzájárulnak a jobb erdőtűz-megelőzéshez és a megalapozott döntéshozatalhoz.

**THE POTENTIAL OF REMOTE SENSING AND GIS FOR FOREST FIRE RISK ASSESSMENT
IN EL TARF, ALGERIA**Khelali Meriem¹, András Jung²¹Institute of Cartography and Geoinformatics, Eötvös Loránd University, -1037 Budapest,
Kunigunda utja 35, Hungary²Institute of Cartography and Geoinformatics, Faculty of Informatics, Eötvös Loránd
University, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A, Hungary

seriem@student.elte.hu, jung@inf.elte.hu

Keywords: El Tarif, forest fires, Remote Sensing and GIS, (Δ NBR), Landsat 8

The phenomenon of forest fires ranks among the most dangerous and widespread occurrences in recent times on Algerian soil, particularly in the northern regions, where several sporadic fires of varying severity have been recorded. Among the most violent are perhaps the forest fires in the El Tarif region in 2022. The variety of models and traditional methods used for fire prevention and control pose issues of spatialization, precision, updating, and validation. These techniques and methods are often slow and unreliable due to the complexity and diversity of forest ecosystems. Work in this field has demonstrated the effectiveness and speed of using remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) for developing fire risk assessment maps in the forests of El Tarif in northern Algeria.

This research aims to exploit Landsat 8 satellite images using the Google Earth Engine platform and the ArcGIS program to extract burned areas and assess their severity in Al-Tarf based on the natural burning rate Ratio (Δ NBR). We also utilized vegetation indices to confirm the results regarding vegetation cover loss. The results showed that during the year 2022, the total area of fire derived from Delta amounted to 24065,65 hectares, a ratio of about 9% of the total area. The obtained results are promising and contribute to better forest fire prevention and informed decision-making.

TÁJÖKOLÓGIAI FUNKCIÓK VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA NYÍREGYHÁZA TERÜLETÉN

Balázs Dávid Norbert¹

¹Debreceni Egyetem TTK Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

balazs.david@science.unideb.hu

Kulcsszavak: tájökológia, antropogén bolygatás, hemeróbia, tájtörténet

Tanulmányomban a Nyíregyháza külterületén, a II. Katonai Felmérés óta bekövetkezett antropogén tájváltozásokat, és azoknak a táj ökológiai potenciáljára, természetességi állapotára gyakorolt hatását vizsgáltam. Komplex tájtörténeti áttekintést végeztem, melynek keretében a települési infrastruktúra bővülésének, illetve a tájhasználat változásának legfontosabb tájökológiai vonatkozásait elemeztem. Helyszíni terepbejárás, archív légifotók, katonai felmérések adatai, illetve Corine felszínborítási adatok alapján összehasonlítottam a korábbi időszakok bolygatottsági viszonyait a napjainkban tapasztalt értékekkel. Különös figyelmet fordítottam a lineáris antropogén tájelemek (út- és vasúthálózat), a beépített felszínnek és a táj használatában bekövetkezett változások ökológiai vonatkozásaira. Azonosítottam a potenciális ökológiai folyosókat és gátakat, melyeket térképen is ábrázoltam.

**STUDY OF CHANGES IN LANDSCAPE ECOLOGICAL FUNCTIONS
IN THE AREA OF NYÍREGYHÁZA**Dávid Norbert Balázs ¹University of Debrecen, Department of Landscape Protection and Environmental Geography,
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

balazs.david@science.unideb.hu

Keywords: landscape ecology, anthropogenic disturbance, hemeroby, landscape history

In my study, I examined the anthropogenic landscape changes that have occurred in the suburbs of Nyíregyháza since the Second Military Survey and their impact on the ecological potential and the natural state of the landscape. I conducted a complex landscape historical review, analysing the most important landscape ecological aspects of the expansion of settlement infrastructure and changes in land use. On the basis of field surveys, archival aerial photographs, military survey data and Corine surface cover data, I compared the hemerobia of the earlier study periods with the present day. Particular attention was paid to the ecological aspects of linear anthropogenic landscape elements (road and rail networks), built-up surfaces and changes in landscape use. I have identified and mapped potential ecological barriers and corridors.

VERPELÉT TALAJSZELVÉNYEINEK LEÍRÁSA, A TALAJERÓZIÓ MÉRTÉKÉNEK KIMUTATÁSA

Dobos Anna¹, Tolnai Zsófia², Bujtor László Dániel²

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem FKI Környezettudományi és Tájökológiai Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6.

²Eszterházy Károly Katolikus Egyetem FKI Környezettudományi és Tájökológiai Tanszék, Tájkutatók – Természetvédelem Tehetségműhely, 3300 Eger, Leányka u. 6.

dobos.anna@uni-eszterhazy.hu, zsofiatolnai48@gmail.com, bujtorlacus@gmail.com

Kulcsszavak: talajszelvények, Verpelét, talajerózió, tájhasználat

Verpelét község közigazgatási területén 2014. júliusában és augusztusában tártunk fel 22 talajszelvényt, hogy kimutassuk milyen talajtípusok építik fel a területet, illetve milyen mértékű a talajerózió az egyes szelvényekben. A talajszelvények feltárását a FAO 2005 és Novák T. J. Talajtani Praktikumának módszere alapján végeztük el. A mintaterületen csernozjom barna erdőtalajokat, öntés réti talajokat, humuszos homoktalajokat, humuszos öntéstalajokat, réti csernozjom talajokat, Ramann-féle barna erdőtalajokat és agyagbemosódásos barna erdőtalajokat találtunk. Vizsgáltuk a szelvényekben kimutatható talajerózió mértékét és ezt összehasonlítottunk a szelvény topográfiai helyének tájhasznosítási módjával. E két tényező között kerestük az összefüggéseket. Kutatási eredményeink azt mutatják, hogy a talajszelvények 32%-a erősen erodált, 36%-a közepesen erodált, és 4,6%-a gyengén erodált. A Tarna-patak alluviumán és lejtős területein helyenként akkumulációs tendenciákat tudtunk kimutatni (27,4%). E tendenciák azzal magyarázhatóak, hogy a talajszelvények környezete nagyrészt szántó- és szőlőművelésű területek, ahol a művelésből adódóan jelentősebb a talajerózió mértéke. Az antropogén hatások tehát Verpelét község területén hozzájárultak a talajszelvényekben kimutatható jelentősebb talajerózió mértékhez.

DESCRIPTIONS OF SOIL PROFILES AND THE STATEMENT OF THE RATE OF SOIL EROSION IN VERPELÉT

Anna Dobos ¹, Zsófia Tolnai ², László Dániel Bujtor ²

¹Eszterházy Károly Catholic University, Institute of Geography and Environmental Sciences,
Department of Environmental Science and Landscape Ecology, 3300 Eger, Leányka Str. 6

²Eszterházy Károly Catholic University, Institute of Geography and Environmental Sciences,
Department of Environmental Science and Landscape Ecology, Talent Group of Landscape
Researches and Nature Conservation, 3300 Eger, Leányka Str. 6

dobos.anna@uni-eszterhazy.hu, zsofiatolnai48@gmail.com, bujtorlacus@gmail.com

Key words: soil profiles, Verpelét, soil erosion, land use

We discovered 22 soil profiles in Verpelét during July and August of 2014 so that we could point out what kind of soil types appearing in the study area and what kind of soil erosion pointing out in different soil profiles. The soil profiles were described by method of FAO (2005) and T. J. Novák (2013). We could find Chernozem brown forest soils (Chernozems), Alluvial meadow soils (Fluvisols), Humous sandy soils (Arenosols), Humous alluvial soils (Fluvisols), Meadow Chernozem soils (Chernozems), Ramann brown forest soils (Cambisols) and brown forest soils with illuviation (Luvisols) in Verpelét. We investigated the rate of soil erosion inside soil profiles and we compared it with the land use category of soil profiles. We looked for the connection between these two factors. Our research results showed that 32% of soil profiles were strongly eroded, 36% of soil profiles were moderately eroded and 4,6% of soil profiles were weakly eroded. We could point out some accumulated tendency (27,4%) along the alluvium of Tarna Stream and its slopes. This tendency can be explain because the surroundings of soil profiles are mainly arable lands and vineyards so that the agricultural cultivation activity causes higher rate of soil erosion. The anthropogenic effects appearing in Verpelét contribute significantly to the higher rate of soil erosion.

A RÓMAI KORI FÖLDTAKARÓ REKONSTRUKCIÓJA A DUNÁNTÚLON (PANNÓNIA) POLLEN-, ANTRAKOLÓGIAI, KARPOLÓGIAI ÉS GIS-VIZSGÁLATOK SEGÍTSÉGÉVEL.

Merkl Máté^{1,2}, Csüllög Gábor¹, Hajdúné Darabos Gabriella¹,
Bede-Fazekas Ákos¹, Magyar Enikő^{1,3}

¹Környezet-és Tájföldrajzi Tanszék, Eötvös Loránd Egyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, Magyarország.

²Tata Kuny Domokos Múzeum, 2890 Tata, Váralja u. 1-3. Magyarország

³MTA-MTM-ELTE Research Group for Palaeontology, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, Magyarország

merkl.mate@gmail.com, g.csullog@gmail.com, gabriella.darabos@ttk.elte.hu,
bfakos@gmail.com, eniko.magyar@ttk.elte.hu

Kulcsszavak: Római kor, Palinológia, Anthrakológia, Karpológia, Környezet rekonstrukció

Az általunk vizsgált terület a Balaton és környéke Magyarországon. Munkánk célja a római kori környezet, elsősorban a tájban található erdőtípusok és szántóföldek, valamint ezek római kori hasznosításának rekonstruálása volt. A római kori felszínborítás, növényzet és antropogén hatás rekonstrukciójának egyik alapját képezte a Szemesi-medencében fúrt 60 cm-es üledék fúratok a Tó-34f és a Tó-35f tó pollenszelvényei. A pollenösszetételeket az LRA-Reveals (LRA-Landscape Reconstruction Algorithm) modellel számoltuk újra, amely a polleneloszlásból becsüli a valódi növényzeti eloszlást, figyelembe véve a fajok pollentermelését (PPE-Pollen productivity estimates- pollen termelékenység becslés) és az esési sebességkülönbségét. A PPE-érték kiválasztásakor a Githumbi féle európai, valamint Kunes és Vojtek közép- és kelet-európai adatait használtuk fel. A pollenanalízis adatait kiegészítettük a balatonlellei, balatonfőkajári, szabadbattyáni és táci (Gorsium) régészeti lelőhelyek karpológiai és antrakológiai eredményeivel. A karpológiai leletek közül a legnagyobb számban gabonaféléket találtunk. Eredményeink arra utalnak, hogy a tölgyet faanyagként és tűzifaként nagymértékben hasznosíthatták a római korban. Tácon volt a leggazdagabb a fa összetétel (*Quercus* sp., *Fagus sylvatica*, *Ulmus* sp., *Carpinus betulus*, Pomoidae), ami összhangban van a potenciális vegetációtípusok nagyobb változatosságával ezen a területen. Fontosak voltak az importált tűlevelű fák is a táci lelőhelyen, ami a település városias jellegére vezethető vissza. Az adatokat GIS alapú programok segítségével dolgoztuk fel, az előadásban bemutatjuk a lelőhelyek közvetlen környezetének talaj-és potenciális növénytakaróját és digitális magassági modelljeit, valamint megkíséreljük a települések körüli növényzet térbeli elhelyezkedésének rekonstruálását.

**RECONSTRUCTION ROMAN AGE LAND COVER IN TRASDANUBIA (HUNGARY)
USING POLLEN, ANTHRACOLOGICAL, CARPOLOGICAL AND GIS STUDIES.**

Merkl Máté^{1,2}, Csüllög Gábor¹, Hajdúné Darabos Gabriella¹, Bede-Fazekas Ákos¹, Magyarai Enikő^{1,3}

¹Department of Environmental and Landscape Geography, Eötvös Loránd University, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, Hungary

²Tata Kuny Domokos Museum, 2890 Tata, Váralja u. 1-3. Hungary

³MTA-MTM-ELTE Research Group for Palaeontology, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, Hungary

merkl.mate@gmail.com, g.csullog@gmail.com, gabriella.darabos@ttk.elte.hu,
bfakos@gmail.com, eniko.magyari@ttk.elte.hu

Keywords: Roman age, Palynology, Anthracology, Carpology, Environmental reconstruction

The studied area is Lake Balaton and its surroundings in Hungary. The aim of our work was to reconstruct the Roman Age environment, mainly the forest types and arable fields in the landscape and their exploitation in the Roman Age. For the reconstructing the Roman Age land cover and human impact we use pollen analysis of two 60 cm sediment core taken from the the Szemes Basin (Tó-34f, Tó-35f). Pollen assemblages were recalculated the LRA-Reveals (LRA-Landscape Reconstruction Algorithm) model, which estimates the true vegetation distribution from the pollen distribution, taking into account the pollen production (PPE-Pollen productivity estimates) and fall speed differences of the species. We used the PPE estimates of the Moravian Uplands and the European mean PPE set of Githumbi. The data of the pollen analysis are supplemented with the carpological and anthracological results of the archaeological sites of Balatonlelle, Balatonfőkajár, Szabadbattyán and Tác. Among the carpological findings, we found the largest number of cereals. Our results suggest that oak-forests were dominantly exploited for timber and firewood. A more diverse wood source was detected at Tác (*Quercus* sp., *Fagus sylvatica*, *Ulmus* sp., *Carpinus betulus*, Pomoidae) that is in line with an increased diversity of potential vegetation types in this area. Import conifer trees were also important. We show GIS based soil and potential vegetation cover, and digital elevation models of the sites, and we attempt to reconstruct the spatial distribution of the Roman Age vegetation around the settlements.

ADAPTING EXISTING TO CLIMATE CHANGE: ADDRESSING ARCHITECTURAL TYPOLOGY THROUGH CLIMATOLOGICAL ANALYSIS FINDINGS

Lama Natour^{1,2}, Viktoria Sugar², Attila Talamon², Rita Pongracz³

¹PhD School of Earth Sciences, ELTE Eötvös Loránd University, Budapest, Pázmány st. 1/c

²Institute of Architecture, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering, Óbuda University, Budapest, Thököly út 74

³Dept. of Meteorology, ELTE Eötvös Loránd University, Budapest, Pázmány st. 1/a

natour.lama@ybl.uni-obuda.hu, sugar.viktoria@ybl.uni-obuda.hu, talamon.attila@ybl.uni-obuda.hu, pongracz.rita@ttk.elte.hu

Keywords: UHI effect, Passive cooling strategies, Green volume, Heritage protection of Budapest, District VII

In this paper we will review the current state of the art on building stock in Hungary, showcasing the climatic data of Budapest, and then comparing and projecting it on architectural analysis findings with a special focus on the district VII of Budapest where turn of the century buildings form the historical part of the city with the highest density.

We will collect climatic data from publicly available databases, open source publications that explore the UHI effect, heat waves and heat stress. The collected data will be analyzed, summarized and compared alongside architectural typological analysis of the urban fabric of this district.

After the above analysis we intend to suggest nature-based solutions adapting to the expected changes, so interventions should support environmental, social and economic changes.

Nature-based solutions will be in the form of native plants and trees, suggested according to their type, coverage and volume in their mature state, after relating the green volume ratio to the building/court volume a table of “minimum percentage of green volume” to noticeably reduce UHI effect will be suggested, as well as a “preferable” and an “ultimate” volume.

Volume ratio will consider typology in relation to factors effecting thermal balance and surface/air temperature in the court and the apartments accordingly. At a later stage the theory will be tested through simulating local climatic conditions of historical buildings before and after interventions.

TÁJTERHELHETŐSÉGI ÉRTÉKELÉS, MINT KULCSMÓDSZER A FENNTARTHATÓ TÁJHASZNÁLAT TERVEZÉSÉHEZ

Bánhidai András^{1,2}, Valánszki István²

¹Kecskeméti Városfejlesztő kft., 6000 Kecskemét, Csányi János krt. 14.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs
Tanszék

andrasbanhidai@gmail.com, Valanszki.Istvan@uni-mate.hu

Kulcsszavak: Tájterhelés, tájérzékenység, tájterhelhetőség, fenntartható tájhasználat, Keszthelyi-hegység

A tájterhelhetőségi értékelés az egyik kulcsa a fenntartható tájhasználat tervezésének és kialakításának. A fenntarthatósági szempont röviden kifejezve tükrözi azt az irányelvet, amely elengedhetetlen az ember és a természet közötti hosszútávú, dinamikus és kölcsönös interakcióhoz, amely során egyikük sem szenved súlyos vagy visszafordíthatatlan károsodást. A tájérzékenység értékelésén keresztül mérhető az adott táj ellenállóképessége és sérülékenysége. A tájterhelés értékelésén keresztül pedig meghatározható az adott tájat igénybe vevő antropogén hatások mértéke. Egy terület tájterhelhetőségének meghatározása a tájterhelés és tájérzékenység együttes, szisztematikus mérésével tud teljeskörű lenni. Kutatásunk célja egy általunk kidolgozott módszer tesztelése, amely ezt az állítást alátámasztja. Ezenfelül arra kerestük a választ, hogy az egzakt eredményekre alapozva pontos meghatározható-e az emberi tevékenység mértékének alakítása a fenntartható tájhasználat kialakítása érdekében. Keszthelyi-hegység mintaterületen teszteltük az ökológiai szempontú tájterhelhetőségi módszerünket, amelyben öt-öt tájérzékenységi és tájterhelési indikátort alkalmaztunk. Az értékelés léptékét egy 500x500 m-es rácsháló biztosította. A tájérzékenység mérése a domborzat, a talaj, a természetes élőhelyek, a terület védettsége és vizuális tulajdonságain keresztül valósult meg. A tájterhelés értékelése pedig mesterséges területhasználatok, a lineáris infrastruktúra, a domborzat és a vegetáció károsodásának mérésén keresztül történt. Az eredmény a tájterhelhetőségi térképben nyilvánul meg, amely 16 tájterhelhetőségi osztályon keresztül prezentálja az egyes területek tájérzékenység-tájterhelés minőségét. A tájterhelhetőségi osztályok alapján pontosan meghatározható, hogy egy adott területen milyen mértékben szükséges alakítani az emberi hatást, ahhoz hogy fenntarthatónak minősüljön. Továbbá az is kimutatásra kerül, hogy igény szerint mely területek képesek még további mesterséges területhasználat kialakítását elviselni. Végül pedig meghatározható egy-egy terület esetében, hogy milyen emberi tevékenység mekkora területen hozható létre vagy szüntendő meg.

One of the key elements of sustainable landscape planning and management is the landscape carrying capacity assessment. Sustainability is compact definition of that directive, what is crucial for the longterm, dynamic and mutual interaction between human and nature without irreversible damage. Resilience of a land can be measured by landscape sensitivity

assessment. Influence of antropogen land use can be evaluated through landscape load assessment. Landscape carrying capacity assessment can be maximised by simultaneous evaluation of landscape sensitivity and load. For supporting this, our research's aim was test our ecological aspected method. Moreover, we searched the answer for that question, if we have a carrying capacity result, could exactly be defined the later human activity's volume because of sustainability. We tested our method in Keszthely Mountain by a 500x500 m grid. We used five landscape sensitivity and five landscape load indicators. Sensitivity was assessed by evaluation of topography, soil, natural habitats, landscape protection and visual properties. Landscape load was assessed by evaluation of artificial land use, linear infrastructure, topography, vegetation damage. The result manifested by landscape carrying capacity map what present the sensitivity-load qualification through 16 carrying capacity classes. In case of given area can be exactly define the converting of human land use for sustainability based of carrying capacity classes. Furthermore, those areas can be shown what can be integrated more human land use. Eventually, in case of an area can be exactly defined what type and areal extent of human land use should be terminated or can be created.

ÁRTÉRI ÜLEDÉKSOROZAT ELMÚLT 40.000 ÉVES FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI VIZSGÁLATA, ¹⁴C ÉS OSL MÓDSZEREK KOR-MÉLYSÉG MODELLBEN VALÓ ÖSSZEVETÉSÉVEL

Kertész G. Titanilla^{1,4}, Hubay Katalin¹, Buró Botond¹, A.J. Timothy Jull¹, Mindszenty Andrea², Sipos György³, Bartyik Tamás³, Molnár Mihály¹

¹HUN-REN Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, 4032, Bem tér. 18/c, Debrecen, Hungary

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
1117, Pázmány Péter sétány 1/a, Budapest, Hungary

³Szegedi Tudományegyetem, Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék
6722, Egyetem sugárút. 2-6, Szeged, Hungary

⁴Debreceni Egyetem, Földtudományok Doktori Iskola
4001, Egyetem tér. 1, Debrecen, Hungary

kertesz.titanilla@atomki.hu

Kulcsszavak: Tisza, Jászsági-medence, radiokarbon AMS kormeghatározás, OSL, holtág

A Jászsági-medence (Magyarország) őskörnyezeti történetének vizsgálatára ¹⁴C és OSL kormeghatározási módszereket alkalmaztunk, öt párhuzamos fúrásmonon. Négy fő üledékréteget azonosítottunk a feltárt rétegoszlopokban: réti talaj a felső részen (S1); iszapos-agyagos (S2); agyagos-iszapos (S3) szakasz; és finom homok (S4). A vizsgált rétegsorokban egy éles litológiai váltás (S1-S2 szakasz) volt látható, amit ¹⁴C és OSL módszerekkel is megvizsgáltunk, hogy ez a váltás köthető-e valamilyen klimatikus vagy kronológiai eseményhez. A két kronológiai módszer adatai alapján, szinte az egész rétegsor a felső-pleisztocén, középső-pleniglaciálisban rakódott le. Ellentmondva a korábbi hipotéziseknek, miszerint az egész rétegsor a holocén alatt ülepedett le. A ¹⁴C és OSL adatokat a BACON szoftvercsomag segítségével egy szintetikus kor-mélységmodellbe integráltuk. Az eredményekből kiderült, hogy a felső S1 réteg (mélység: 0-1,0 m) kialakulása fedi le a holocén időszakot mérsékelt üledékképződési sebességgel (100 év/cm). Az alatta települő S2 réteg (1,0-8,0 m mélység) a teljes utolsó jégkorszak és a felső pleniglaciális időszak (19-27000 cal BP év) közötti periódust képviseli, sokkal gyorsabb üledékképződéssel (20 év/cm). Ekkor egy szárazabb klíma volt jellemző, így a terület magas-ártérre vált. Míg az alatta következő finomlemez szerkezetű, kőzetlisztes-agyag egy alacsony energiájú állóvízben lerakódott üledék, az S3 szelvény (8,0-17,0 m) egy hosszabb időszakot képvisel (27-45000 cal BP év), (19 év/cm) üledékképződési sebességgel.

SZENNYEZETT AGYAGOS TALAJOK KONZISZTENCIAHATÁRÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Szász Noémi¹, Kolencsikné Tóth Andrea²

¹Víztudományi és Vízbiztonsági Laboratórium, Miskolci Egyetem, Műszaki Föld-és Környezettudományi Kar, Víz-és Környezetgazdálkodási Intézet, 3515 Miskolc, Egyetem út 1.

²Víztudományi és Vízbiztonsági Laboratórium, Miskolci Egyetem, Műszaki Föld-és Környezettudományi Kar, Víz-és Környezetgazdálkodási Intézet, 3515 Miskolc, Egyetem út 1.

noemi.szasz@uni-miskolc.hu, andrea.toth@uni-miskolc.hu

Kulcsszavak: agyag, konzisztencia határ, talajmechanika, talajszennyezés

A talajok összetett rendszereket alkotnak, amelyek ásványianyag-, szervesanyag- és folyadéktartalma nagy mértékben eltérő lehet. Természetes állapotukban szennyeződésmentes formában található meg a litoszféra felső szegmensében. Az emberi tevékenységek (pl. ipar, mezőgazdaság) következtében különböző minőségű és mennyiségű szennyezőanyagok kerülhetnek a talajba, amelyek nemcsak magát a talajrendszert, hanem a környező bioszférát is jelentősen veszélyeztethetik. A talajszennyezések leginkább városokban és azok agglomerációjában elhelyezkedő ipari létesítmények környezetében fordulnak elő, emellett mezőgazdasági területeken a műtrágya használata is okozhat szennyezést. A problémakör nem újkeletű dolog a környezet-geotechnikai kutatások területén, hiszen számos tanulmány vizsgálta már különböző szennyezőanyagok talajokra kifejtett hatásait. A jelenlegi kutatás újdonságereje a vizsgált talajok agyagásványos összetételében rejlik, az eddigi kutatások ugyanis szinte kizárólag a montmorillonitra fókuszáltak. A közleményben bemutatott mérésorozatot három különböző ásványos összetételű agyagos talaj talajmechanikai tulajdonságainak vizsgálatára irányul. A kísérletek eredményeként a tiszta talajok konzisztencia jellemzőit hasonlítottuk össze eltérő szennyezőanyagok különböző koncentrációjú oldataival kezelt talajminták jellemzőivel. A vizsgálatokból kinyert információk fontos támpontul szolgálhatnak a geotechnikai tervezőmunka során.

COMPARATIVE STUDY OF CONSISTENCY LIMITS OF CONTAMINATED CLAY SOILSNoémi Szász¹, Andrea Kolencsikné Tóth²

¹National Laboratory for Water Science and Water Security, University of Miskolc, Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering, Institute of Water and Environmental Management, P.O Box 3515 Miskolc, Egyetem út 1. Hungary

²National Laboratory for Water Science and Water Security, University of Miskolc, Faculty of Earth and Environmental Sciences and Engineering, Institute of Water and Environmental Management, P.O Box 3515 Miskolc, Egyetem út 1. Hungary

noemi.szasz@uni-miskolc.hu, andrea.toth@uni-miskolc.hu

Keywords: clay, consistency limits, soil contamination, soil mechanics

Soils are complex systems that can vary widely in their mineral, organic matter and liquid content. In their natural state, they are found in the upper lithosphere in uncontaminated form. Human activities (e.g. industry, agriculture) can introduce pollutants of varying quality and quantity into the soil, which can pose a significant threat not only to the soil system itself but also to the surrounding biosphere. Soil contamination is most common around industrial installations in cities and their agglomerations, and can also be caused by the use of fertilizers in agricultural areas. The novelty of the current research lies in the clay mineral composition of the soils studied, as previous studies have focused almost exclusively on montmorillonite. The series of experiments presented in this paper aims to investigate the soil mechanical properties of three clayey soils with different mineral compositions. The experiments resulted in a comparison of the consistency characteristics of the clean soils with those of soil samples treated with solutions of different contaminants at different concentrations. The information obtained from these tests can provide important support for geotechnical design work.

**SOIL ORGANIC CARBON DATING OF PALEOSOILS OF ALLUVIAL FANS
IN A BLOWN SAND AREA (NYÍRSÉG, HUNGARY)**

Botond Buró^{1*}, Gábor Négyesi², Tamás Varga^{1,3}, György Sipos⁶, Dávid Filyó⁶,
A. J. Timothy Jull^{1,4,5}, Mihály Molnár¹

¹ Isotope Climatology and Environmental Research Centre, Institute for Nuclear Research, Eötvös Lóránd Research Network, Bem square 18/c. H-4026 Debrecen, Hungary.

² Department of Physical Geography and Geoinformatics, University of Debrecen, Egyetem square 1, H-4010 Debrecen, Hungary.

³ Doctoral School of Physics, University of Debrecen, Bem ter 18/b, 4026 Debrecen, Hungary

⁴ Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA.

⁵ AMS Laboratory, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA.

⁶ Geomorphological and Geochronological Research Group, Department of Geoinformatics, Physical and Environmental Geography, University of Szeged, Egyetem street 2-6, H-6722 Szeged, Hungary.

buro.botond@atomki.hu

Keywords: charcoal, fossil soil, OSL, radiocarbon AMS dating, soil organic carbon C-14 dating

The most widely-used dating techniques in quaternary research are the radiocarbon and OSL dating methods. In some environments, the investigated sediments do not contain enough material for radiocarbon dating. In these cases, radiocarbon dating of bulk sediment may be used as a last resort. The major aim of the present study, was to determine the reliability and limitations of the different fractions of the soil organic carbon (SOC) C-14 ages in the Nyírség blown-sand study area, in Hungary. Therefore, the low- and high-temperature combustions of LT-SOC and HT-SOC C-14 age of fossil soils were compared with the charcoal ages from the same fossil soil layer, and their age reliability was verified independently by applying OSL to the quartz fraction of the sediment samples. The radiocarbon data show variable agreement with OSL ages. Charcoal fragments were collected from some of the best material for radiocarbon dating and their ages are in agreement with the LT and HT-SOC C-14 ages and OSL data. The radiocarbon age LT-SOC gives a reliable, credible ages, which were confirmed by independent OSL measurements. If buried soils do not contain any other macroscopic remnants for radiocarbon dating, the LT-SOC C-14 ages can be used, in the case of the Nyírség study area. The LT-SOC, which is the younger fraction of the soil organic carbon, may be considered to represent the burial time of the fossil soil layer. The HT-SOC radiocarbon ages are sometimes unrealistically older than expected and cannot be considered to be reliable.

**IDENTIFICATION AND LANDSCAPE PATTERN ANALYSIS OF PERI-URBAN AREAS:
A CASE STUDY OF BUDAPEST, HUNGARY**Zhen Shi¹, Krisztina Filepné Kovács¹, Xinyu Wang¹, Manshu Liu¹, Xiaoyan Zhang²¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Landscape Architecture,
Urban Planning and Garden Art, Villányi út 29-43, 1114, Budapest, Hungary²Eötvös Loránd University, Institute of Cartography and Geoinformatics, Pázmány Péter
sétány 1/C, 1117, Budapest, HungaryShi.Zhen@phd.uni-mate.hu, Filepne.Kovacs.Krisztina@uni-mate.hu,
sdwangxinyuxw@126.com, Liu.Manshu@phd.uni-mate.hu, xiaoyanzhang1204@gmail.com

Keywords: peri-urbanization, breakpoint method, spatial clustering, landscape pattern indices

The process of peri-urbanization in the context of globalization has become a global phenomenon. Taking Budapest as a case study, this study aims to develop an innovative method combining the breakpoint method and spatial clustering to identify peri-urban areas (PUAs). Landscape pattern indices were used to conduct an in-depth analysis of PUAs. The results show that this method can effectively identify the boundaries of PUAs. Landscape Pattern Indices quantitatively characterize the structure and features of various landscapes within the PUAs. The identification and analysis of PUAs will provide significant insights for urban studies and governmental planning.

Kulcsszavak: peri-urbanizáció, törésponti módszer, térbeli klaszterezés, tájmintázat-indexek

A globalizációval összefüggésben a város peremvidékének, a peri-urban területek kialakulásának folyamata globális jelenséggé vált. Budapest példáján keresztül azonosítjuk a peri-urban területeket (PUA) egy innovatív módszer kidolgozásával, amely a töréspont-módszert (breakpoint method) és a térbeli klaszterezést együttesen alkalmazza. A peri-urban területek mélyreható elemzéséhez tájmintázat-indexeket használtunk. Az eredmények azt mutatják, hogy ez a módszer hatékonyan képes azonosítani a peri-urban területek határait. A tájmintázat-indexek kvantitatív módon jellemzik a PUA-kon belüli különböző részterületek szerkezetét és jellemzőit. A PUA-k azonosítása és elemzése jelentős segítséget nyújthat a városi folyamatok tanulmányozása és a területi tervezés számára.

AN ASSESSMENT OF HEAVY METAL POLLUTION IN DEBRECEN WITH INTEGRATION OF DIGITAL PLATFORMS AND STOCHASTIC SIMULATIONS

Louis Angura^{1,2}, Zsolt Zoltán Fehér^{1,2,*}, Attila Nagy^{1,2}
And János Tamas^{1,2}, Péter Tamás Nagy^{1,2}

¹Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, Hungary

²National Laboratory for Water Science and Water Safety, University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management

feher.zsolt@agr.unideb.hu

Keywords: Cloud-based approach; heavy metal pollution; Environmental monitoring

Heavy metal pollution has been evaluated in many previous studies employing expensive, time-consuming deterministic methodologies; nevertheless, the integration of IoT for environmental monitoring remains an untapped study topic. Our work proposes a cloud-based system for studying urban environmental quality. For the demonstration, the results of the chemical composition analysis of 300 soil samples were simulated using stochastic approaches in a GIS framework. Regional distribution of heavy metal pollution was mapped and assessed a thorough quantitative characterization of the nine heavy metals, with a pollution load of 0.66 and an ecological index of 96.7. The results suggest that the possible hierarchy of environmental hazard for pollutants is as follows: Cd > Mo > As > Cu > Ni > Cr > Pb > Co > Zn. The three main contaminants in Debrecen are Cd, Mo, and Cu; at 1.9 mg/kg, 77.3 mg/kg, and 1.4 mg/kg, respectively, their mean concentrations are 0.9 mg/kg, 2.3 mg/kg, and 0.4 mg/kg above the threshold levels. We find that some areas of Debrecen show a moderate level of contamination, and our results provide useful recommendations about where remediation efforts should be focused. They also show how we can keep an eye on a region throughout time and space, exposing the uncertainties and risks related to the diffusion of heavy metals in the environment. The proposed method offers a means of giving crucial information to the relevant environmental protection agencies for cleanup and mitigation, as well as demonstrating the cost of long-term monitoring in a region where frequent measurements are necessary.

The research presented in the abstract was carried out within the framework of the Széchenyi Plan Plus program with the support of the RRF 2.3.1 21 2022 00008 project.

Ökológia Szekció

Ecology Session

Aszalósné Balogh Rebeka, Lőkös László, Adorján Balázs, Freytag Csongor, Mészáros Ilona, Oláh Viktor, Szűcs Péter, Erzberger Peter, Farkas Edit, Matus Gábor <i>Városi lapostetők mint kriptogám élőhelyek</i>	104.
Oláh Viktor, Irfan Muhammad, Garda Tamás, Mészáros Ilona <i>A fajon belüli és fajok közötti kompetíció hatása békalencse-fajok biomassza előállítására</i>	106.
Kovács Dóra, Sipos Brigitta, Irum Shahzadi, Somlyai Imre, Grigorszky István, Berta Csaba <i>Zooplankton taxonok lehetséges terjesztése kutatók által</i>	108.
Varga Tamás, Nagy Dominik, Molnár Mihály, A.J. Timothy Jull, Futó István, Lisztes-Szabó Zsuzsa <i>Rügyek radiokarbon korának meghatározása</i>	110.
Aneta Formáčková, Ladislav Hamerlík, Laurențiu Țuțuianu, Diana Hanganu, Alfred Vespremeanu-Stroe, Enikő Magyarai <i>Holocene ecological dynamics of Lake Bâlea, Romania: climate reconstruction study (preliminary results)</i>	112.
Hagyó Attila, Löki Viktor, Nagy Jenő, Neményi Zsolt, Nagy András, Vitál Zoltán, Mozsár Attila, Lukács Balázs András <i>A helyi ökológiai tudás alkalmazhatósága: horgászok a modern kutatásokban</i>	113.
Neményi Zsolt, Nagy András, Hagyó Attila, Nagy Jenő, Vitál Zoltán, Lukács Balázs András, Löki Viktor <i>Magyar horgászok elveszített felszereléseinek nyomában szabadidős mágneshorgászok közösségi média profiljainak segítségével</i>	115.
Penksza Károly, Saláta-Falusi Eszter, Hoffmann Richárd, Somfalvi-Tóth Katalin, Lisztes-Szabó Zsuzsa, Szentés Szilárd <i>A Kárpát-medence nyílt homoki területein az antropogén hatások vagy éghajlati szélsőségek okozhatnak új fajkeletkezési lehetőségeket? Elemzések a Festuca taxonok példáján keresztül</i>	117.
Kutnyánszky Virág, Szilvácsku Miklós <i>Az ökológiai hálózat és a vízrendszer kapcsolata a Kárpát-medencében – Útkeresés a fenntartható tájhasználatért</i>	119.
Szűcs Boldizsár, Gosztonyi Bence, Szünstein Máté, Wohlfart Richárd, ifj. Wohlfart Richárd, Jakub Kossa, Philip Tulis, Horváth Győző <i>Az északi pocok (Alexandromys oeconomicus mehelyi) mozgásmintázatának vizsgálata új fejlesztésű automata rádiótelemetriás rendszerrel a Kis-Balaton területén</i>	121.

Szünstein Máté, Soós Anna, Horváth Győző <i>A mezei pocok (Microtus arvalis) járataktívítási mintázatának modellezése a faj teljes demográfiai ciklusában</i>	123.
Nagyfenyvesi Zoltán, Tóth Dániel, Horváth Győző <i>Kisemlős együttesek összetételének és diverzitási viszonyainak vizsgálata különböző erdei élőhelyeken</i>	125.
Horváth Adrienn, Hajdu Sarolta, Csizmazia Csenge, Horváth Győző <i>A gyöngybagoly (Tyto alba) zsákmányforrás hasznosítása a mezei pocok (Microtus arvalis) állomány összeomlása és gradációja alatt</i>	127.
Abdulrahman Reyad, Abdulrahman Reyad, Viktória B-Béres, Gábor Várbíró, Emese Gyökeres, Júlia Szeles <i>Structural composition of aquatic macroinvertebrate communities: insights to the intermittent lowland streams of Great Hungarian Plain</i>	129.
Balogh Dániel, Fűrész Atilla, Penksza Károly, Lantos Csaba, Szőke Antal <i>FESTUCA taxonok ploid vizsgálata Magyarországon</i>	131.
Bárány Fanni Zsófia, Sipos Bianka, Tózsér Dávid, Simon Edina <i>Urbanizáció hatásának vizsgálata talajminták toxikológiai vizsgálata alapján fehér mustár (sinapis alba) tesztnövényen</i>	132.
Bianka Sipos, Dávid Tózsér, Ayash Yelamanova, Tibor Magura, Béla Tóthmérész, Edina Simon <i>A szőrös disznóparéj fitormediációs potenciáljának vizsgálata</i>	133.
Boczonádi Imre, Pregun Csaba, Fehér Zsolt, Nagy Attila, Tamás János <i>Hidrogeomorfológiai betekintés: új megközelítés a városi patakok mikrobiális állapotának értékelésére</i>	134.
Fintha Gabriella, Fűrész Attila, Saláta-Falusi Eszter, Turcsányi-Járdi Ildikó, Penksza Károly <i>Házi vízbivályok által, eltérő intenzitással legeltetett gyeppek és legeltetési üzemmódból kivett gyeppek florisztikai felmérése</i>	136.
Gabriella Fintha, Péter Ódor, Carla M. Leal, Adrienn Geiger, Anna Molnár, Gglodia Kgoobe, Réka Aszalós, Flóra Tinya, Bence Kovács, József Geml <i>Environmental DNA sequencing reveals differential responses of animal parasitic and plant pathogenic fungi to forestry treatments</i>	137.
Fűrész Attila, Saláta-Falusi Eszter, Bajor Zoltán, Sipos László, Fuchs Márta, Penksza Péter, Szentes Szilárd, Wagenhoffer Zsombor, Penksza Károly <i>Nyílt homoki gyeppek regenerációjának monitorozása az Újpesti Homoktövis Természetvédelmi területen (2006-2021)</i>	138.
Iványi Dóra, Dorner Zita, Urs Schaffner, Zalai Mihály, Kiss József, Kontschán Jenő, Kiss Balázs, Heinz Mueller Schaerer, Yan Sun, Stefan Toepfer <i>A parlagfű olajosbogár (ophraella communis) kockázatelemzése az ürömlevelű parlagfű (ambrosia artemisiifolia) elleni biológiai védekezésben</i>	140.
Milinkó István, Pető Ákos <i>Tafonómiai folyamatok hatása a fitolitkészletre</i>	142.

VÁROSI LAPOSTETŐK MINT KRIPTOGÁM ÉLŐHELYEK

Aszalósné Balogh Rebeka^{1*}, Lőkös László², Adorján Balázs³, Freytag Csongor⁴,
Mészáros Ilona³, Oláh Viktor³, Szűcs Péter⁵, Erzberger Peter⁶, Farkas Edit⁷, Matus Gábor³

¹Debreceni Egyetem MÉK, Növénytudományi Intézet, Alkalmazott Növénybiológiai Tanszék,
Magyarország, 4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

²Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Magyarország, 1431 Budapest Pf. 137.

³Debreceni Egyetem TTK, Biológiai és Ökológiai Intézet, Növénytani Tanszék, Magyarország,
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁴Debreceni Egyetem EK, "Egy Egészség" Intézet, 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

⁵Eszterházy Károly Egyetem, Növénytani Tanszék, Magyarország, 3300 Eger, Leányka u. 6.

⁶Berlin, Belziger str., Németország

⁷Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Magyarország, 2163 Vácrátót,
Alkotmány u. 2–4.

rbalogh@agr.unideb.hu

Kulcsszavak: épített környezet, mohok, zuzmók, mikroklíma, biomassza

Debrecen városának korban és méretben eltérő városi lapostetőin 2016 és 2018 között vizsgáltuk a kriptogámok (zuzmók és mohák) előfordulását. Mind a tíz vizsgált helyszínen savanyú és meszes aljzat egyaránt előfordult. Egy árnyékos, illetve kitett tetőpár mikroklímáját (T, RH) 2016 őszétől 2017 teléig követtük nyomon. Két kitett, de eltérő korú tető biomasszáját 2018 őszén vett minták alapján becsültük meg. Összesen 61 taxont, főként általánosan elterjedt szünantróp fajokat mutattunk ki és kifejezett különbséget találtunk az árnyékos és a kitett mintavételi helyek fajösszetételében. Néhány florisztikai szempontból érdekes faj (mohok: *Hedwigia ciliata*, *Racomitrium canescens*, zuzmók: *Xanthoparmelia conspersa*, *Stereocaulon tomentosum*) mellett a legelterjedtebb zuzmófaj a *Cladonia rei* volt, amely a vizsgált helyeken a biomassza jelentős részét tette ki. Az egyes helyszínek vizsgálatakor nem mutatkozott szignifikáns korreláció a moha- és a zuzmófajok számában. Egyes árnyékos helyek elsősorban mohafajokban, egyes nyílt területek pedig zuzmófajokban bizonyultak gazdagabbnak, viszont mások mindkettőben gazdagok voltak. A kitett tetőket vizsgálva, a tetőméret és az összes kriptogám fajszaám között sem mutatkozott összefüggés. A fajgazdagság területfüggő telítődését azonban mind a zuzmók, mind a mohok esetében megállapítottuk. A mohok faj-terület görbéje legfeljebb 150 m²-ig már telítődött. Ezzel szemben a zuzmófajszaám telítődése még a nagy kiterjedésű tetőkön sem következett be. Arra jutottunk, hogy a hagyományos fedési technológiával készült lapostetők viszonylag fajgazdag szünantróp közösségeknek adhatnak otthont. Fontos lenne, hogy más városokban is tanulmányozzuk ezeket az élőhelyeket, mielőtt a felújítás megszünteti őket.

CITY FLAT ROOFS AS HABITATS FOR CRYPTOGAMS

Rebeka Aszalósné Balogh^{1*}, László Lőkös², Balázs Adorján³, Csongor Freytag⁴,
Ilona Mészáros³, Viktor Oláh³, Péter Szűcs⁵, Peter Erzberger⁶, Edit Farkas⁷, Gábor Matus³

¹Department of Applied Plant Biology, Institute of Crop Sciences, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, Böszörményi u. 138, Debrecen 4032, Hungary

²Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, Budapest 1431, Hungary

³Department of Botany, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1., Debrecen, 4032, Hungary

⁴One Health Institute, Faculty of Health Sciences, University of Debrecen, Debrecen 4032, Nagyerdei krt. 98, Hungary

⁵Department of Botany, Károly Eszterházy University, Leányka u. 6, Eger 3300, Hungary

⁶Belziger str., Berlin, Germany

⁷Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany, Alkotmány u. 2–4, Vácrátót 2163, Hungary

rbalogh@agr.unideb.hu

Keywords: biomass, built environment, bryophytes, lichens, microclimate

Cryptogams of urban flat roofs in the city of Debrecen (East Hungary), contrasting in their age and size, were studied between 2016 and 2018. Siliceous and calcareous substrata occurred at all the ten studied sites. Microclimate (T, RH) of a roof pair with contrasting shading (shaded, exposed) was monitored from autumn of 2016 to winter 2017. Biomass of two exposed but differently aged roofs was sampled in autumn 2018. Altogether 61 taxa, mostly widespread synanthropic species, have been detected and an explicit difference of species composition between shaded and exposed sites. In addition to some floristically interesting species (bryophytes: *Hedwigia ciliata*, *Racomitrium canescens*, lichens: *Xanthoparmelia conspersa*, *Stereocaulon tomentosum*), the most widespread lichen was *Cladonia rei* accounting for a significant part of the biomass at selected sites. No significant correlation of bryophyte and lichen species richness was revealed when individual sites were tested. Some of the shaded sites, proved to be more bryophyte-rich, some exposed ones more lichen-rich while other ones were rich in both. No correlation of site area and total cryptogamic species richness was either revealed. Area-dependent saturation of species richness, however, has been found both for lichens and bryophytes. Species-area curves for bryophytes at exposed sites have become saturated at up to 150 m². In contrast, saturation of lichen diversity has not been reached even at large sites. We concluded that flat roofs of traditional roofing techniques can harbour relatively species-rich synanthropic vegetation. It is important to study these habitats in other cities too before renovation eliminates them.

A FAJON BELÜLI ÉS FAJOK KÖZÖTTI KOMPETÍCIÓ HATÁSA BÉKALENCSE-FAJOK BIOMASSZA ELŐÁLLÍTÁSÁRA

Oláh Viktor^{1*}, Irfan Muhammad¹, Garda Tamás¹, Mészáros Ilona¹

¹Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Biológiai és Ökológiai Intézet,
Növénytan Tanszék

olahviktor@unideb.hu

Kulcsszavak: békalencse, biomassa, fehérje termelés, kompetíció

A békalencse-fajok (Lemnaceae) ígéretes haszonnövényeknek tekinthetők, amelyekkel termőföld nélkül, akár szennyvízkezeléssel összekapcsolva állítható elő magas fehérjetartalmú biomassa. A békalencsék biomassa produkcióját azonban számos környezeti tényező befolyásolja, többek közt a növények közötti versengés. A gyakorlati alkalmazás szempontjából fontos kérdés ezért, hogy a fajon belüli és fajok közötti kompetíció hogyan befolyásolja a békalencse-kultúrák produkcióját. Vizsgálatainkban három, széleskörben elterjedt faj, az apró békalencse (*Lemna minor*), púpos békalencse (*L. gibba*) és bojtos békalencse (*Spirodela polyrhiza*) növekedését és fehérjetartalmát elemeztük laboratóriumi körülmények közt. A 10 napos növekedési tesztet monokultúrákkal, illetve két vagy három fajból kialakított kevert tenyészetekkel végeztük. Az eredményeink alapján a tenyészetek magas növekedési rátát (0,17-0,28 nap⁻¹) mutattak a kísérletek teljes időtartama alatt, de a növények közti kompetíció 5 nap után már mérhetően befolyásolta a növekedést. A kevert tenyészetek a monokultúráknál magasabb biomassa-hozamot mutattak a kísérletek végére. A legmagasabb biomassa produkciót a *L. gibba* és *S. polyrhiza* kombinációja eredményezte, míg a legalacsonyabbat a *S. polyrhiza* monokultúrák. A tenyészetek összesített fehérjetartalmát azonban a fajszintű különbségek jobban megmagyarázták, mint a teljes biomassa növekedése. Mindhárom faj gyorsabb növekedést mutatott kevert tenyészetekben, mint monokultúrákban. A biomassa fehérjetartalma és a növekedési sebesség közötti kapcsolat azonban negatív volt. Eredményeink alapján a békalencse tenyészetekben javuló környezeti feltételek mellett a növekedés ráta maximalizálása -azaz az utódokba történő tápanyag-allokáció- kap prioritást, míg erősödő kompetíció mellett a növények forráshasznosítási hatékonysága javul. A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal - NKFIH, FK 134296 azonosítójú pályázatának támogatásával készült.

THE EFFECTS OF INTRA- AND INTERSPECIFIC COMPETITION ON BIOMASS PRODUCTION OF DUCKWEED SPECIES

Viktor Oláh^{1*}, Muhammad Irfan¹, Tamás Garda¹, Ilona Mészáros¹

¹University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Institute of Biology and Ecology,
Department of Botany

olahviktor@unideb.hu

Keywords: duckweed, biomass, protein production, competition

Duckweeds (Lemnaceae) are promising crops that can be used to produce high-protein biomass with parallel treatment of wastewaters and no need for arable land. Biomass production of duckweeds, however, is influenced by environmental conditions, including competition between plants. Hence, in practical applications, intra- and interspecific competition may affect duckweed productivity. We analyzed the growth and protein content of three widespread species, *Lemna minor*, *L. gibba* and *Spirodela polyrhiza* under laboratory conditions. The 10 days-long growth experiments were performed with monocultures and mixed cultures of two or three species in different combinations. Results showed that the cultures exhibited high growth rates (0.17-0.28 day⁻¹) throughout the experiments. Competition, however, affected growth after 5 days of culturing. In general, mixed cultures showed higher overall biomass yields at the end of the experiments than monocultures. The highest biomass production was obtained with the combination of *L. gibba* and *S. polyrhiza*, while the lowest one with *S. polyrhiza* monocultures. The overall protein content of cultures was better explained by species-level differences than by total biomass production. All three species showed faster growth in mixed cultures compared to their monocultures. The relationship between protein content and growth rate, on the other hand, proved to be negative. Our results thus suggest that maximizing growth, i.e. allocating nutrients to offspring production is favored by duckweeds under improving conditions. In response to increasing competition, as an opposite, enhanced resource use efficiency of plants gains higher priority. This study was supported by the NKFIH OTKA FK 134296 research grant.

ZOOPLANKTON TAXONOK LEHETSÉGES TERJESZTÉSE KUTATÓK ÁLTAL

Kovács Dóra^{1,2}, Sipos Brigitta¹, Irum Shahzadi¹, Somlyai Imre^{1,3},
Grigorszky István^{1,3}, Berta Csaba^{1,3}

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

²Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³Víztudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

kovacs.dora@science.unideb.hu, sipos.brigitta01@gmail.com, irumbhatti33@gmail.com,
somlyai.imre@science.unideb.hu, grigorszky.istvan@science.unideb.hu,
berta.csaba@science.unideb.hu,

Kulcsszavak: Cladocera, mediáció, terjesztés

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

Keywords: Cladocera, human-mediation, dispersal

The dispersal of non-native species poses a threat to the native fauna and flora, as newly introduced species exclude endemic species from their habitats. They exclude them from their native habitat, eat their food, reproduce faster or feed on the offspring. The dispersal of species by humans is as old as our civilisation. With the appearance of imports and exports, species can be transferred from one place of origin to another in direct or intermittent ways. Not enough information is available on the direct human dispersal of water-related organisms from one habitat to another. In wetlands human mediation has rarely been considered. Plants and aquatic invertebrates are the most sensitive to human mediation, because their small size

makes them more easily adherent to different surface. There have been many studies on human-mediated of plants but only few studies on human mediation of aquatic invertebrates, including the Cladocera species studied in our research. The aim of our study was to investigate the role of chest wader in the dispersal of zooplankton species, and the probability of zooplankton species being transferred from one habitat to another. We developed a sampling method to investigate the probability of dispersal and the extent to which this may contribute to the transformation of the existing species community.

RÜGYEK RADIOKARBON KORÁNAK MEGHATÁROZÁSA

Varga Tamás^{1,2}, Nagy Dominik¹, Molnár Mihály^{1,2}, A.J. Timothy Jull^{1,3,4},
Futó István¹, Lisztes-Szabó Zsuzsa^{5,6}

¹Nemzetközi Radiokarbon AMS Kompetencia és Képzési (INTERACT) Központ, HUN-REN
Atommagkutató Intézet, Debrecen, 4026 Bem tér 18/c

²Isotoptech Zrt., Debrecen, 4026 Bem tér 18/c

³Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ, 85721, USA

⁴University of Arizona AMS Laboratory, Tucson, AZ, 85721, USA

⁵HUN-REN Atommagkutató Intézet, Debrecen, 4026 Bem tér 18/c

⁶Növénytani Tanszék, Debreceni Egyetem, Debrecen, 4032 Egyetem tér 1

varga.tamas@atomki.hu

Kulcsszavak: radiokarbon, kormeghatározás, rügy, izotóp, raktározott szén

A fák és cserjék hosszabb ideig képesek tárolni a szenet, de a fajok között számos különbség lehet a tárolási stratégiák, valamint a tárolt szén mennyisége és kora tekintetében. Nyolc magyarországi fásszárú növényfaj szén-tárolási mechanizmusának és felhasználási dinamikájának részletesebb megismerése érdekében rügypikkely- és levélmintákat gyűjtöttünk, amelyeken a fák és cserjék friss hajtásainak radiokarbon korának meghatározását végeztük el, három háttérterületen. A gyorsító tömegspektrometriai radiokarbon módszerre alapuló megközelítést alkalmaztuk, amely segítségével modern minták radiokarbon kora nagyon pontosan meghatározható. A vizsgált rügyek legfiatalabb megfigyelt kalibrált radiokarbon kora 4 évnél idősebb volt, a legidősebb pedig 9 évnél is idősebbnek bizonyult. A rügypikkelyek és a levéllemezek kora között nem volt jelentős különbség. Eredményeink azt mutatják, hogy a vizsgált növényekben jelentős mennyiségű tárolt, idősebb szén van jelen, amely a tavaszi rügyek létrehozásához felhasználható, és amely a különböző korú tárolt szén összetett keveréke lehet. A vizsgálataink alapján a radiokarbon kor és a stabil szénizotóp-összetétel között nincs kapcsolat. A megfigyelt eredmények azt mutatják, hogy nem csak a fafajok, hanem a cserjék is képesek jelentősen idősebb szénkészleteket tárolni és hasznosítani, a szén tárolásának intenzitása hasonló a vizsgált fa fajok és a cserjék esetében is

SPRING BUDS OF EUROPEAN WOODY PLANTS HAVE OLD ¹⁴C AGE

Tamás Varga^{1,2}, Dominik Nagy¹, Mihály Molnár^{1,2}, A.J. Timothy Jull^{1,3,4},
István Futó¹, Zsuzsa Lisztes-Szabó^{5,6}

¹International Radiocarbon AMS Competence and Training (INTERACT) Center, Institute for Nuclear Research, Debrecen, H-4026, Hungary

²Isotoptech Ltd., Debrecen, H-4026, Hungary

³Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ, 85721, USA

⁴University of Arizona AMS Laboratory, Tucson, AZ, 85721, USA

⁵HUN-REN, Institute for Nuclear Research, Debrecen, H-4026, Hungary

⁶Department of Botany, University of Debrecen, H-4032, Hungary

varga.tamas@atomki.hu

Keywords: radiocarbon, radiocarbon dating, bud, isotope, stored carbon pool

Trees and shrubs store carbon for a longer time, but there can be several differences among the species in the storage strategies and the amount and ages of the stored carbon. To get know more details of the mechanism of carbon storage and usage dynamics of 8 woody plant species in temperate Central Europe, bud scale and leaf samples were collected to determine the radiocarbon age of fresh sprouts in trees and shrubs, at three background sites avoiding local emissions that can affect the observed ¹⁴C/¹²C ratio. The accelerator mass spectrometry-based bomb-radiocarbon approach, to determine the age of the mobilized carbon in the plant bud samples from the storage, was supplemented with stable carbon isotope measurements. The youngest observed calibrated radiocarbon age of the buds was older than 4 years, and the oldest was even 9 years old. There was no significant difference between the ages of bud scales and embryonal leaf laminas. Our results show that there is a considerable amount of stored older carbon in the woody stems that can be used for producing buds during spring, which is a complex mixture of stored carbon with different ages, but there is no relation between the radiocarbon age and the stable carbon isotope composition. The observed results show that not only the tree species, but shrubs can also store and utilize significantly older carbon pools, the carbon storage intensity is similar for trees with trunks and short-stemmed shrubs branching directly above the ground, thus, carbon storage already begins in young twigs and continues in aging branches.

**HOLOCENE ECOLOGICAL DYNAMICS OF LAKE BÂLEA (2034 M), S. CARPATHIANS:
CLIMATE RECONSTRUCTION STUDY - PRELIMINARY RESULTS**

Aneta Formáčková^{1*}, Ladislav Hamerlík^{2,3}, Laurențiu Țuțuianu⁴, Diana Hanganu⁴, Alfred Vespremeanu-Stroe⁴, Enikő Magyari^{1,5}

¹Department of Environmental and Landscape Geography, Eötvös Loránd University 1117, Pázmány Péter av. 1/C, Budapest, Hungary

²Institute of Zoology, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 845 06, Bratislava, Slovakia

³Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Tajovského 40, 974 01, Banská Bystrica, Slovakia

⁴GEODAR Research Center for Geomorphology, Geoarchaeology and Paleoenvironments, Research Institute of the University of Bucharest, Bucharest, Romania

⁵HUN-REN-MTM-ELTE Research Group for Palaeontology, Ludovika square 2, Budapest H-1083, Hungary

aneta.formackova@ttk.elte.hu

Keywords: Holocene paleoecology, Chironomidae temperature reconstruction, South Carpathians, Proxy

Our research focuses on the variations within chironomid communities from an 8.44-meter long sediment core retrieved from Lake Bâlea, an alpine lake located in relatively high latitude and oriented towards the north within the Făgăraș Mountains of Southern Romania. Bayesian age-depth models, supported by 16 AMS ¹⁴C dates, indicate that the sediments date back to approximately 10,000 calibrated years before present. The well-preserved diverse subfossil chironomid assemblages (represented by more than 40 taxa) are used for the reconstruction of the changes in ecological conditions in Lake Bâlea and its environment. A significant factor here is the influence of turbidites, which bring clastic materials into the lake, affecting the substrate at the bottom of the lake and thus the fauna that live there.

The dominance of *Micropsectra radialis*-type and *Pseudodiamesa* together with other cold-tolerant taxa at the bottom part of the sediment sequence indicate a persistent cool climate at the beginning of the Holocene. The continuous replacement of *Micropsectra radialis*-type by *Micropsectra insignilobus*-type and *Heterotrissocladius marcidus*-type suggests a major change in chironomid taxa assemblage which occurred around 5.2 cal yr BP, reflecting ecological environmental changes that are slower and more gradual than expected. The study also includes a reconstruction of summer air temperatures, which was performed using WAPLS transfer function and both the Norwegian-Swiss and East-Central European training sets, respectively. The results of the reconstruction of summer air temperatures will be presented at the conference together with a discussion regarding the ecological changes of the lake throughout the Holocene.

A HELYI ÖKOLÓGIAI TUDÁS ALKALMAZHATÓSÁGA: HORGÁSZOK A MODERN KUTATÁSOKBAN

Löki Viktor^{1,2}, Nagy Jenő³, Neményi Zsolt⁴, Hagyó Attila^{4*}, Nagy András⁴, Vitál Zoltán⁵,
Mozsár Attila^{6,7}, Lukács Balázs András^{1,2}

¹Vizes Élőhelyek Funkcionális Ökológiai Kutatócsoport, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont, VÖI, Tisza-Kutató Osztály, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

²Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium, Ökológiai Kutatóközpont, Tisza-Kutató Osztály, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

³ELKH-DE Természetvédelmi Biológiai Kutatócsoport, Debrecen, Debrecen, Egyetem tér 1.

⁴Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁵MATE Halászati Kutató Központ (HAKI), 5540 Szarvas, Annaliget 35.

⁶HUN-REN Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.

⁷Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium, HUN-REN Balatoni Limnológiai Kutatóintézet, 8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.

loki.viktor@ecolres.hu, jenonagy.off@gmail.com, zsolt.nemenyi@gmail.com,
hagyat@gmail.com, nagyjan87@gmail.com, vital.zoltan@uni-mate.hu, mozsar.attila@blki.hu
lukacs.balazs@ecolres.hu,

Kulcsszavak: Etnobiológia, Horgászok, Közösségi tudomány

A horgászat egy népszerű szabadidős tevékenység világszerte, melyet megközelítőleg országonként a lakosság 10%-a gyakorol kisebb-nagyobb rendszerességgel. A kutatók csak az utóbbi évtizedekben ismerték fel, hogy a kereskedelmi és megélhetési halászkok ökológiai tudása mellett a szabadidős horgászok is értékes megfigyeléseket tehetnek a természetben, mely tudásmorzsák tematikusan gyűjtve akár a tudományos kutatásokban is használhatóak. Jelen munka során szabadidős horgászok olyan helyi ökológiai tudására és természetéről alkotott percepcióira vonatkozó cikkeket tekintettünk át, melyek valamilyen szempontból konzervációs relevanciával bírtak. Szakirodalmi kereséseinket a Google Scholar és a Web of Science felületén végeztük. Munkánk során a világ öt kontinenséről összesen 81 releváns tanulmányt találtunk, köztük 22 olyan tanulmányt, amely más érdekelt felek, főként a kereskedelmi halászkok megosztott részvételével is zajlott. Eredményeink azt sugallják, hogy a szabadidős horgászok ismereteinek tematikus térképezése lehetőséget nyújt arra, hogy világszerte jobban megértsük a vizes élőhelyek működését. A horgászok megfigyelései ezen túl alapvető adatokat szolgáltathatnak a fajok megőrzéséhez és az élőhelyek kezeléséhez is, valamint horgászok részvételével akár közösségi tudományos projektek, illetve különböző monitoring feladatok is megvalósulhatnak a jövőben, melyek úgy tűnik, a halak mellett számos más horgászok által ismert élőlényt érinthetnek tengeri és édesvízi ökoszisztémákban egyaránt.

EXPLORING ECOLOGICAL KNOWLEDGE IN RECREATIONAL FISHING FOR CONSERVATION PURPOSES: A LITERATURE REVIEW

Viktor Löki^{1,2}, Jenő Nagy³, Zsolt Neményi⁴, Attila Hagyó⁴, András Nagy⁴, Zoltán Vitál⁵,
Attila Mozsár^{6,7}, Balázs András Lukács^{1,2}

¹Wetland Ecology Research Group, HUN-REN Centre for Ecological Research, IAE, Debrecen, Hungary, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

²National Laboratory for Climate Change, HUN-REN Centre for Ecological Research, Department of Tisza Research, Debrecen, Hungary, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

³HUN-REN-UD Conservation Biology Research Group, Department of Botany, University of Debrecen, Debrecen, Hungary, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁴Pál Juhász-Nagy Doctoral School of Biology and Environmental Sciences, University of Debrecen, Hungary, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁵Research Center for Fisheries and Aquaculture, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Szarvas, Hungary, H-5540 Szarvas, Annaliget 35.

⁶HUN-REN Balaton Limnological Research Institute, Tihany, Hungary, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.

⁷National Laboratory for Climate Change, HUN-REN Balaton Limnological Research Institute, Tihany, Hungary, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kuno u. 3.

loki.viktor@ecolres.hu, jenonagy.off@gmail.com, zsolt.nemenyi@gmail.com,
hagyat@gmail.com, nagy87@gmail.com, vital.zoltan@uni-mate.hu, mozsar.attila@blki.hu
lukacs.balazs@ecolres.hu,

Keywords: Ethnobiology, Anglers, Citizen science

Fishing is a widely popular activity that provides an opportunity for laymen to collect reliable ecological data. It is now recognized that recreational fishers possess valuable ecological knowledge (recreational FEK) that can significantly enhance our understanding of nature, and prioritizing nature conservational tasks. This literature review focuses exclusively on the ecological knowledge of recreational fishers, their perceptions of nature, and the potential for coproduction of knowledge through citizen science programs. By conducting literature searches in Google Scholar and Web of Science, we have analysed published articles and evaluated the contributions of recreational anglers and spearfishers to conservation and other ecologically relevant fields. We reviewed a total of 81 studies from five continents, including 22 studies that examined other stakeholder groups, predominantly commercial fishers. Our findings suggest that the mapping of recreational fishers' knowledge presents an opportunity to gain a better understanding of aquatic habitats and wetlands. Their factual observations and perceptions can also provide essential data for species conservation and habitat management, and can help establish citizen science projects for marine and freshwater ecosystems worldwide.

MAGYAR HORGÁSZOK ELVESZÍTETT FELSZERELÉSEINEK NYOMÁBAN SZABADIDŐS MÁGNESHORGÁSZOK KÖZÖSSÉGI MÉDIA PROFILJAINAK SEGÍTSÉGÉVEL

Neményi Zsolt¹, Nagy András¹, Hagyó Attila¹, Nagy Jenő², Vitál Zoltán³,
Lukács Balázs András^{4,5}, Löki Viktor^{4,5}

¹Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²ELKH-DE Természetvédelmi Biológiai Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³MATE Halászati Kutató Központ (HAKI), 5540 Szarvas, Annaliget 35.

⁴Vizes Élőhelyek Funkcionális Ökológiai Kutatócsoport, HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont,
VÖI, Tisza-Kutató Osztály, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

⁵Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium, Ökológiai Kutatóközpont, Tisza-
Kutató Osztály, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

zsolt.nemenyi@gmail.com; nagy87@gmail.com; hagyat@gmail.com;
jenonagy.off@gmail.com; vital.zoltan@uni-mate.hu; lukacs.balazs@ecolres.hu;
loki.viktor@ecolres.hu

Kulcsszavak: természetvédelem, Magyarország, szabadidős horgászok, vízszennyezés,
horgászat

Az elveszített halász és horgászfelszerelések a vízi ökoszisztémák jelentős szennyezői. Habár egyes becslések szerint a használt felszerelések mintegy 2%-a évente eltűnik a bolygón, a becslésekben világszerte komoly hiányosságok tapasztalhatók. Ennek pótlására napjainkban lehetőséget nyújthat más érdekelt felek, például a mágneshorgászok fogásainak elemzése, akik tevékenységeik során erős neodímium mágneseket használnak fémtárgyak vízből való kiemelésére. Mivel a mágneshorgászok gyakran találnak horgászfelszereléseket, terítékeiket pedig sokszor alaposan dokumentálják, az ő közösségi média profiljainak elemzése segítségével az országban először becslést szeretnénk volna adni az elveszített horgászfelszerelések hozzávetőleges típusát és számát tekintve. Munkánk során mágneshorgász csoportok hat évnél tartalmát, összesen 2889 posztot vizsgáltunk át a Facebookon, az Instagramon és a YouTube-on, ahol 1039 fotót és 84 videót elemeztünk részletesen. A tartalmakban 238 georeferált és 92 nem georeferált helyszínen 2.018 darab horgászfelszerelést találtunk, melyek összesen 31 különböző felszereléstípust képviseltek. Szignifikáns különbségeket találtunk az áramló (n = 1 959, minimum = 1, maximum = 108) és az állóvizek (n = 889, minimum = 1, maximum = 150) között a talált eszközök számát és típusát illetően. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a horgászfelszerelések gyakori szennyezőnek minősülnek az országban, és a horgászok összlétszámát tekintve könnyen lehet, hogy édesvizeink mélyén több tízezer, de akár több százezer elveszített horgászfelszerelés is lapulhat.

**TRACKING ABANDONED, LOST OR DISCARDED FISHING GEARS OF ANGLERS
BY ANALYZING MAGNET FISHERS' CATCH**

Zsolt Neményi¹, András Nagy¹, Attila Hagyó¹, Jenő Nagy², Zoltán Vitál³,
Balázs András Lukács^{4,5}, Viktor Löki^{4,5}

¹Pál Juhász-Nagy Doctoral School of Biology and Environmental Sciences, University of Debrecen, Hungary, H- 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²HUN-REN-UD Conservation Biology Research Group, Department of Botany, University of Debrecen, Debrecen, Hungary, H- 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³Research Center for Fisheries and Aquaculture, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Szarvas, Hungary, H-5540 Szarvas, Annaliget 35.

⁴Wetland Ecology Research Group, HUN-REN Centre for Ecological Research, IAE, Debrecen, Hungary, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

⁵National Laboratory for Climate Change, HUN-REN Centre for Ecological Research, Department of Tisza Research, Debrecen, Hungary, H-4026 Debrecen, Bem tér 18/C.

zsolt.nemenyi@gmail.com; nagy87@gmail.com; hagyat@gmail.com;
jenonagy.off@gmail.com; vital.zoltan@uni-mate.hu; lukacs.balazs@ecolres.hu;
loki.viktor@ecolres.hu

Keywords: conservation, Hungary, recreational fishers, water pollution

Abandoned, lost, or discarded fishing gears (ALDFG) are major pollutants in water ecosystems, however, there is a serious lack of estimates of the loss of recreational fishing gears worldwide. To fill this gap, some recreationists like magnet fishers, who use neodymium magnets to retrieve metal items from water, can provide additional information. As they often remove ALDFG, we aimed to carry out the first social media analysis of their online content by searching ALDFG in their posts. During our work, we analyzed Hungarian magnet fishers' posts, covering a total of six years from their initial activities on social media. In total, 2,889 posts were scanned of which 1,039 photos and 84 videos were analyzed. Magnet fishers caught 2,018 fishing gears while a total of 31 types of fishing gear were identified. Significant differences were found between flowing ($n = 1,959$, min. = 1, max. = 108) and standing waters ($n = 889$, min. = 1, max. = 150) in the numbers of fishing gears. Based on the results, we can conclude that ALDFG is a common freshwater pollutant in the country, and social media activities of magnet fishers can be used in detecting freshwater ALDFG containing metal. Moreover, according to our results, most likely at least tens of thousands or possibly hundreds of thousands of ALDFG lie at the bottom of Hungarian freshwaters.

A KÁRPÁT-MEDENCE NYÍLT HOMOKI TERÜLETEINN AZ ANTROPOGÉN HATÁSOK VAGY ÉGHAJLATI SZÉLSŐSÉGEK OKOZHATNAK ÚJ FAJKELETKEZÉSI LEHETŐSÉGEKET? ELEMZÉSEK A FESTUCA TAXONOK PÉLDÁJÁN KERESZTÜL

Penksza Károly¹, Saláta-Falusi Eszter¹, Hoffmann Richárd², Somfalvi-Tóth Katalin²,
Lisztes-Szabó Zsuzsa³, Szentes Szilárd⁴

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Növénytan Tanszék, Agrobotanika csoport

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Agrónómia Tanszék,

³HUN-REN Atommagkutató Intézet- Izotópklimatológia Laboratórium, H-4026 Debrecen,
Bem tér 18/c

⁴Állatorvostudományi Egyetem Budapest, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laboratóriumi
Állattudományi Tanszék, István u. 2, 1078 Budapest,

penksza.karoly@uni.mate.hu, salata-falusi.eszter@uni.mate.hu,
hoffmann.richard@uni.mate.hu, somfalvi-toth.katalin@uni.mate.hu, lisztes-
szabo.zsuzsanna@atomki.hu, szentes.szilard@univet.hu

A Kárpát-medence nyílt homokterületen a Román alföldig követhető módon a *Festuca vaginata* minden földrajzi egységében a domináns faj. A medence középső része felé haladva a fajok száma megnő. Az északi peremén a *Festuca javorkae*, mint endemikus faj fordul elő. A medence déli felében és a középső részen a szintén endemikus *Festuca wagnerii* található meg. A középső részen még egy endemikus a *Festuca pseudovaginata* található meg. A kérdés, hogy ez csak antropogén hatásnak köszönhető-e vagy egyéb, klimatikus összefüggése is van? A központi terület erdős sztyepp zónájának elemzésére és a fajok elemzésére is folytattunk vizsgálatokat, valamint klimatikus adatokat is értékeltük. Az antropogén behatások után elemeztük a vegetációt és az előforduló taxonokat. A *Festuca* fajokat a virágzat 24 jellemzője és a levél anatómiája alapján levélkeresztmetszeteken vizsgáltuk. Ezenkívül a levelek mikromorfológiai jellemzőit sztereomikroszkóppal, pásztázó elektronmikroszkóppal, energiadiszperzív röntgenspektroszkópiás mérésekkel és fitolit-analízis módszerrel hasonlítottuk össze, hogy megállapítsuk az epidermisz mikromorfológiai karaktereinek taxonómiai alkalmazását. Egy új faj (*Festuca tomanii*) jelenlétét is felfedeztük. Az erdőirtások és a cserjések után az antropogén hatásoknak kitett csupasz talajfoltok lehetőséget adtak új növényzet kialakulására. Ezen túl a medence középső részén kialakult szélsőségebb klimatikus és extrém száraz és meleg adatok a vegetáció nagyobb stressznek van kitéve, ami a környezeti tényezőkhöz jobb alkalmazkodási lehetőségét kíván és egyben ezzel az endemikus fajok arányában is nagyobb lehetőséget ad. A munkát a K 147342 OTKA pályázat támogatta.

IN THE OPEN SANDY AREAS OF THE CARPATHIAN BASIN, CAN ANTHROPOGENIC EFFECTS OR CLIMATIC EXTREMES CAUSE NEW OPPORTUNITIES FOR SPECIES FORMATION? ANALYZES THROUGH THE EXAMPLE OF FESTUCA TAXA

Festuca vaginata is the dominant species in all geographical units in the open sandy area of the Carpathian Basin as far as the Romanian Plain. Moving towards the middle part of the basin, the number of species increases. On its northern edge, *Festuca javorkae* occurs as an endemic species. In the southern half of the basin and in the central part, the also endemic *Festuca wagnerii* can be found. *Festuca pseudovaginata* is another endemic in the middle part. The question is, is this only due to anthropogenic influence or is there some other, calamitous connection? We also carried out investigations to analyze the forested steppe zone of the central area and to analyze the species, and we also evaluated climatic data. The results confirmed the presence of the species but new occurrences were also discovered (*Festuca tomanii*). After deforestation and shrubcutting bare soil patches exposed to anthropogenic effects provided an opportunity for new vegetation to form. Inflorescence parameters and micromorphological characters of the leaves were examined in a new taxon and compared with two, presumably closely related, species of the genus *Festuca* L. *Festuca tomanii*, with silvery leaf surface, *Festuca* species were compared based on 24 traits of the inflorescence and their leaf anatomy studied on leaf cross-sections. Moreover, leaf micromorphological features were compared using a stereomicroscope, a scanning electron microscope completed with Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy measurements and phytolith analysis method to establish the taxonomic applications of the micromorphological characters of the epidermis. We also discovered the presence of a new species (*Festuca tomanii*). After the deforestation and scrubbing, the bare soil patches exposed to anthropogenic influences gave the opportunity for new vegetation to develop. In addition, the more extreme climatic and extremely dry and hot data developed in the central part of the basin means that the vegetation is exposed to greater stress, which requires a better adaptation to the environmental factors and at the same time gives a greater richness in the proportion of endemic species. The work was supported by grant K 147342 OTKA.

AZ ÖKOLÓGIAI HÁLÓZAT ÉS A VÍZRENDSZER KAPCSOLATA A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN – ÚTKERESÉS A FENNTARTHATÓ TÁJHASZNÁLATÉRT

Kutnyánszky Virág¹, Szilvácsku Miklós Zsolt²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Tájépítészeti és Tájökológiai Doktori Iskola, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

kut.virag@gmail.com, szilvacsku.miklos.zsolt@uni-mate.hu

Kulcsszavak: Fenntartható tájhasználat, ökológiai hálózat, vízgazdálkodás, felszínborítás, GIS

Kutatásunkban a vízrendszer (legyen szó felszíni vagy felszín alatti, álló vagy folyó vizekről), az ökológiai hálózat és a területhasználat kapcsolatával foglalkoztunk. Az elsődleges célunk a művelési alkalmasság és a védelmi szempontú területek összehasonlítása volt, amely a fenntartható tájhasználati törekvések számára képes keretrendszer biztosítani egy tájegységben. Mindezt Kárpát-medencei szinten vizsgáltuk, hogy nagyobb, átfogóbb összefüggéseket figyelhessünk meg a szempontok között vízgyűjtői szinten.

Módszerünkben a Kárpát-medence táji és környezeti adottságait tártuk fel, majd elemeztük a térinformatika segítségével. Az adottságokat három különböző szintéren kezeltük: az első szempont volt a víz, annak jelenléte és védelme, a második a jelenlegi felszínborítás, a harmadik pedig a Natura2000 hálózat mint rendszer-szemléletű élőhely- és biodiverzitásvédelmi elem. Az adatgyűjtést nehezítette, hogy a vízgyűjtő-területek alapján lehatárolt vizsgálati terület 9 országhoz tartozik, melyeknek csupán egy része EU tagállam, így EU-s adatbázisokkal (pl. CLC felszínborítás) nem számolhattunk. A rendelkezésünkre álló adatok alapján térinformatikai elemzéseket végeztünk, melyek segítségével a három különböző szempont közös értékeit és dilemmáit tártuk fel.

Eredményeink mentén meghatározhatók a tájműködést tiszteletben tartó, de elsődlegesen művelésre (akár szántó-, gye- vagy erdőgazdálkodásra) alkalmas területek, az érzékeny természeti szempontból kulcsfontosságú élőhelyek, és a köztük elhelyezkedő átmeneti területek. Ezek az "átmeneti zónák" azok, melyek fontos szerepet játszanak a természet és az ember közötti kapcsolat és egyensúly helyreállításában, és így a fenntartható tájgazdálkodás egyik fontos színterévé válhatnak táji és helyi léptékben egyaránt.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ECOLOGICAL NETWORK AND THE WATER SYSTEM IN THE CARPATHIAN BASIN - FINDING A WAY FOR SUSTAINABLE LAND USE

Virág Kutnyánszky¹, Miklós Zsolt Szilvácsku²

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Doctoral Schools of Landscape Architecture and Landscape Ecology, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Landscape Planning and Regional Development, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

kut.virag@gmail.com, szilvacsku.miklos.zsolt@uni-mate.hu

Keywords: Sustainable land use, ecological network, water management, land cover, GIS

In our research we dealt with the relationship between the water system (including both the groundwater bodies and the surface waters), the ecological network and land use. Our primary goal was to compare the agricultural suitability to conservation areas, which can provide a framework for sustainable land use in a national-international scale. Our research took place in the Carpathian basin, so that we could observe broader, more comprehensive correlations between the researched aspects at the water catchment area.

We explored the landscape and environmental features of the Carpathian Basin and then analyzed them with the help of GIS methods. We analyzed three different feature categories: the first aspect was water presence and protection, the second was the current land cover, and the third was the Natura2000 network as a habitat-system and biodiversity protection element. Data collection was obstructed by the fact that the catchment-based study area belongs to 9 countries, only a part of which are EU member states, so we could not rely on EU databases (e.g. CLC land cover). Based on the available data, we performed GIS analyses, which revealed the common values and dilemmas of the three different aspects.

Based on our results, it was possible to define the areas that adapt to the landscape function but are primarily suitable for cultivation (either arable land, grassland or forestry), the habitats that are sensitive from a natural point of view, and the transitional areas located between them. These "transitional zones" are the ones that play an important role in restoring the relationship and balance between nature and man, and thus can become one of the important areas of sustainable land use at both landscape and local scales.

**AZ ÉSZAKI POCOK (*ALEXANDROMYS OECONOMUS MEHELYI*) MOZGÁSMINTÁZATÁNAK
VIZSGÁLATA ÚJ FEJLESZTÉSŰ AUTOMATA RÁDIÓTELEMETRIÁS RENDSZERREL
A KIS-BALATON TERÜLETÉN**

Szűcs Boldizsár^{1*}, Gosztonyi Bence¹, Szünstein Máté¹, Wohlfart Richárd²,
ifj. Wohlfart Richárd², Jakub Kossa³, Philip Tulis³, Horváth Győző¹

¹ Pécsi Tudományegyetem - Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék
7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem - Műszaki Mechanikai Tanszék 1111
Budapest, Műegyetem rkp. 5.

³ Nyitrai Konstantin Filozófus Egyetem - Természettudományi Kar, Tr. A. Hlinku 1, 949 74
Nyitra, Szlovákia

szubola95@gmail.com

Kulcsszavak: rádiótelemetria, kisémlős, természetvédelem, északi pocok

A vadon élő állatok mozgásmintázatának és területhasználatának ismerete kiemelt jelentőségű a védett fajok esetében, hiszen ezen információk alapvetőek a természetvédelmi kezelések megtervezésében. Az alkalmazott vizsgálati módszer megválasztása nagyban függ az adott fajtól. A legkomplexebb feladat az olyan nehezen detektálható állatok nyomon követése, melyek rejtőzködő életmódjuk miatt ritkán kerülnek szem elé, ráadásul kis méretükből adódóan, csak nagyon finom térleptékben van értelme a mozgásmintázatuk elemzésének.

Vizsgálatunk tárgya a fokozottan védett északi pocok (*Alexandromys oeconomicus mehelyi*), mely az összes felsorolt kritériumnak megfelel, ebből adódóan a faj esetében Magyarországon eddig nem végeztek az jelen munkánkhöz hasonló kutatást. Azonban egy új magyar fejlesztésű automatizált rádiótelemetriás adatgyűjtő rendszer segítségével eddig sosem látott pontosságú adatokat kaptunk a Kis-Balaton területén élő egyedek mozgásáról a több éve monitozott magassásos élőhelyen. A vizsgált terület amellet, hogy a faj egyik legdélebbi ismert élőhelyfoltja, számos antropogén hatás is terheli, így e fokozottan védett faj megőrzése érdekében kiemelten fontos az egyedek területhasználatának ismerete.

A terepi munka 8 napja alatt összesen 9 állatot láttunk el rádióadás nyakörvvel, ezek közül 6 egyednél kaptunk értékelhető adatokat. A nemek összehasonlításában elmondható, hogy a hímek szignifikánsan nagyobb területet jártak be, mint a nőstények. Eredményeink emellet azt mutatják, hogy az északi pocok főként a sással sűrűn benőtt területeket preferálták, így a terület kezelésénél mindenképpen számításba kell venni, hogy minél nagyobb területű magassásos területek maradjanak érintetlenek a faj számára. Továbbá a kaszálások esetén biztosítani kell a faj által preferált vegetációszerkezetű menekülő területek fenntartását.

**MOVEMENT PATTERN RESEARCH OF THE ROOT VOLE
(*ALEXANDROMYS OECONOMUS MEHELYI*) BY A NEWLY DEVELOPED
AUTOMATED RADIO TELEMETRY DATA COLLECTION SYSTEM AT THE KIS-BALATON**

Szűcs Boldizsár^{1*}, Gosztonyi Bence¹, Szünstein Máté¹, Wohlfart Richárd²,
ifj. Wohlfart Richárd², Jakub Kossa³, Philip Tulis³, Horváth Győző¹

¹ University of Pécs – Faculty of Sciences, 7624 Pécs, Ifjúság street 6.

² Budapest University of Technology and Economics – Faculty of Technical Mechanics 1111
Budapest, Műegyetem rkp. 5.

³ Constantine the Philosopher University in Nitra, Faculty of Natural Sciences, Tr. A. Hlinku 1,
949 74 Nitra, Slovakia

szubola95@gmail.com

Keywords: radio telemetry, small mammal, conservation, root vole

Knowledge of wildlife movement patterns and land use has a particular importance for protected species, as this information is essential for planning conservation management. The choice of the method we use depends largely on the target species. The most complex task is the monitoring of animals that are difficult to detect, are seldom seen due to their cryptic lifestyle and, due to their small size, only make sense to analyse their movement patterns at a very fine spatial scale.

The subject of our study is the highly protected root vole (*Alexandromys oeconomicus mehelyi*), which meets all the criteria listed above, and therefore no research similar to the present work has been carried out on this species in Hungary. However, using a new Hungarian-developed automated radio telemetry data collection system, we obtained unprecedented accuracy data on the movements of individuals in the Kis-Balaton area in a habitat that has been monitored for several years. In addition to being one of the most southerly known habitat patches of the species, the study area is at risk from numerous anthropogenic impacts. So making knowledge of the habitat use of root voles has a paramount importance for the conservation of this highly protected species.

During the 8 days of field work, a total of 9 animals were equipped with radio collars, of which 6 animals provided relevant data. Comparing the sexes, males covered a significantly larger area than females. Furthermore, our results show that root voles mainly preferred areas densely overgrown with carex species, so that during the management of the area we should keep as large area of carex vegetation as possible intact for the species. Furthermore, in the case of mowing, it should be ensured that the escape areas with the vegetation structure preferred by the species are maintained.

A MEZEI POCOK (*MICROTUS ARVALIS*) JÁRATAKTIVITÁSI MINTÁZATÁNAK MODELLEZÉSE A FAJ TELJES DEMOGRÁFIAI CIKLUSÁBAN

Szünstein Máté^{1*}, Soós Anna¹, Horváth Győző¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék
7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

mate.szunstein@gmail.com, anna.soos25@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Kulcsszavak: mezei pocok, mezőgazdaság, általánosított additív modellek, populációs ciklus, környezeti faktorok

A mezei pocok (*Microtus arvalis*) Európa legjelentősebb gerinces mezőgazdasági kártevője, ami a ciklikusan előforduló gradációs időszakában nagy károkat okozhat a termésben. A faj populációdinamikájának monitorozása szükséges a sikeres védekezés érdekében. Ehhez fontos megértenünk a mezei pocok populációjára ható környezeti tényezők szerepét a faj demográfiai ciklusának előrejelzése érdekében. A mezei pocok monitorozását a Bóly Zrt. működési területén, Beremend és Kislippó térségében több évig fenntartott lucernaparcellákban az aktív járatszámolás módszerével végeztük. A felmérés 2016 és 2020 között zajlott, ami a mezei pocok 2014-es gradációs csúcsa utáni teljes populációs ciklusát nyomon követte. Minden évben tavasztól ősziig évente 4-6 mintavétel valósult meg, amik során adott területegységre vonatkozóan számoltuk az aktív járatokat. A mintavétel alapján azt a kérdést vizsgáltuk, hogy a járataktívitás valószínűsége hogyan változik a mezei pocok adott ciklusában jellemző demográfiai fázisai során, illetve mely külső tényezők (időjárási faktorok, talajtípus, terméshozam) befolyásolják a járataktívitás időbeli dinamikáját. Az elemzés során binomiális eloszlással működő általánosított additív modelleket (GAM) építettünk a fenti kérdés megválaszolására. A tesztelt első modellcsalád legnagyobb magyarázó erővel rendelkező modellje az a szezonális hatás fontosságát emelte ki, mutatva, hogy a cikluson belül az egyes demográfiai fázisok mellett nagy játszik az éven belüli évszakos változás. A GAM illesztések nem-lineáris prediktív hatást bizonyítottak az egyes évszakokban, amelyek között szignifikáns különbséget mutattunk ki az illesztett valószínűségi függvények közötti differencia becslésével. Az időjárási változók közül a minimum hőmérsékletnek és az Észak-Atlanti Oszcillációnak (NAO) volt jelentősége a járataktívitás dinamikájára, mivel a két érték jelentős mértékben tükrözi a téli időjárást, ami legfőbb meghatározó tényező a mezei pocok állomány áttelelésében.

**MODELING BURROW ACTIVITY CHANGES OF THE COMMON VOLE (*MICROTUS ARVALIS*)
IN A WHOLE DEMOGRAPHIC CYCLE**Máté Szünstein¹ *, Anna Soós¹, Győző Horváth¹¹University of Pécs, Faculty of Science, Institute of Biology, Department of Ecology
7624 Pécs, Ifjúság street 6.

mate.szunstein@gmail.com, anna.soos25@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Keywords: common vole, agriculture, Generalised Additive Models Population cycles,
Environmental factors

The common vole is a significant vertebrate pest in European agriculture, causing notable damage when population outbreaks occur in its demographic phases. To effectively manage and mitigate these impacts, monitoring the population dynamics of the species is crucial, which necessitates understanding the environmental factors influencing its demographic cycles. The study was conducted in alfalfa plots maintained over several years in the operational area of Bóly Zrt., near Beremend and Kislippó, using active burrow counting methods. The survey lasted from 2016 to 2020, when we monitored the complete population cycle after an outbreak in 2014. Data collection occurred 4-6 times annually from spring to autumn, counting active burrows in specified areas. The research aimed to determine how the probability of active burrows change during the vole's demographic phases and to identify external factors (such as weather conditions, soil type, and crop yield) influencing the temporal dynamics of burrow activity. The analysis involved constructing generalized additive models (GAM) with binomial distributions to answer these questions. The most explanatory model highlighted the importance of seasonal effects, demonstrating significant within-cycle variations and the impact of seasonal changes. The GAM fits showed non-linear predictive effects across seasons, with significant differences identified in the probability functions. Among weather variables, minimum temperature and the North Atlantic Oscillation (NAO) were significant in influencing burrow activity, reflecting winter weather conditions crucial for the voles' overwintering.

KISEMLŐS EGYÜTTESEK ÖSSZETÉTELÉNEK ÉS DIVERZITÁSI VISZONYAINAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ ERDEI ÉLŐHELYEKEN

Nagyfenyvesi Zoltán¹, Tóth Dániel¹, Horváth Győző¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

nfzoltan95@gmail.com, tothdaniel0@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Kulcsszavak: síkvidéki erdő, NATURA 2000, csapadékmennyiség, fajgazdagság

Vizsgálatunk során a Dráva mentén található Lankóci-erdőben, összesen tíz NATURA 2000 erdőtagban kijelölt mintaterületen végeztük a kisemlősök monitorozását. A területeket növényzeti változók alapján három kategóriába soroltuk: üde erdőállomány, száraz erdőállomány és lombkorona borítás nélküli terület. Az elemzéshez 2022, valamint 2023 nyári és őszi mintavételezés adatait használtuk fel, amely két évben az átlagos csapadékmennyiség jelentősen eltért. Munkánk során ezért arra kerestük a választ, hogy az egyes élőhelyek, valamint az eltérő csapadékmennyiséggel jellemezhető vizsgálati évek befolyásolják-e a heterogén szerkezetű síkvidéki erdő kisemlős együtteseit.

Az évek, illetve az élőhelyek hatásának vizsgálatára PERMANOVA analízist alkalmaztunk, mely eredményei alapján a kisemlősfajok eloszlását jelentős mértékben az egyes erdőfolt típusok határozták meg. A post hoc teszt alapján, a három erdőterületen kimutatott kisemlős együttes összetétele szignifikánsan különbözött egymástól. A diverzitási viszonyokat több mutató (fajgazdagság, Shannon-diverzitás, egyenletesség) alapján teszteltük. A két vizsgált év összehasonlításában a három fő diverzitási mutató esetén nem kaptunk szignifikáns eltérést. A három élőhelytípusban a csapadékos évben magasabb összesített egyedszámot tapasztaltunk, azonban a szárazabb évtől csak az üde állományok különböztek szignifikánsan. A Bray-Curtis hasonlósági index szintén alátámasztotta az előző eredményeket, mely szerint az évek nem befolyásolták jelentősen az egyes élőhelytípusok kisemlős együtteseinek összetételét.

Eredményeink azt mutatják, hogy a vizsgált síkvidéki erdő kisemlős közösségét a legnagyobb mértékben a különböző növényzeti borítással rendelkező erdőállományok befolyásolták. Vizsgálatunk során nem tudtuk bizonyítani, hogy a szárazabb, valamint a csapadékos év során jelentősen eltérne az együttesek fajösszetétele, valamint az évek különbsége szignifikáns hatással lenne a diverzitási viszonyokra.

SURVEY OF SMALL MAMMAL COMMUNITIES AND SPECIES DIVERSITY IN LOWLAND FOREST HABITATS

Zoltán Nagyfenyvesi¹, Dániel Tóth², Győző Horváth³

¹University of Pécs, Faculty of Science, Institute of Biology, Department of Ecology H-7624
Pécs, Ifjúság st. 6

nfzoltan95@gmail.com, tothdaniel0@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Keywords: lowland forest, NATURA 2000, precipitation, species richness

As part of our study, we monitored small mammals in a total of ten NATURA 2000 forest stands in the Lankóci forest, located in the Drava floodplain. Based on vegetation structure variables, the sampling areas were classified into three categories: forest stands on wet sites, forest stands on dry-mesic sites, and open areas. For the analysis, we used data from the summer and autumn sampling periods of 2022 and 2023. These two years had significant precipitation differences, so we investigated how habitat types and the years affect small mammal communities in the heterogeneous lowland forest.

PERMANOVA analysis showed forest patch types significantly determined small mammal distribution. According to the post hoc test, the species compositions across forest types differed significantly. Diversity was assessed using species richness, Shannon diversity, and evenness, showing no significant yearly differences. The total number of individuals in the different habitat types was higher in 2023. However, the difference between the two years was only significant in the case of the forest stands on wet sites. The Bray-Curtis index confirmed that yearly changes didn't significantly alter small mammal compositions by habitat type.

Our findings highlight the dominant influence of forest patches with different vegetation structure on small mammal communities. We couldn't prove significant yearly differences in species composition or significant effect on diversity conditions.

A GYÖNGYBAGOLY (*TYTO ALBA*) ZSÁKMÁNYFORRÁS HASZNOSÍTÁSA A MEZEI POCOK (*MICROTUS ARVALIS*) ÁLLOMÁNY ÖSSZEOMLÁSA ÉS GRADÁCIÓJA ALATT

Horváth Adrienn¹, Hajdu Sarolta¹, Csizmazia Csenge¹, Horváth Győző¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Ökológiai Tanszék H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

horvath.adrienn.1989@gmail.com, sachajduj@gmail.com, csenge.csizmazia@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Kulcsszavak: gyöngybagoly, kisémlősök, forráshasznosítás, relatív fontossági index, specializáltság

A gyöngybagoly (*Tyto alba*) táplálék-összetételének jelentős részét az éjszakai aktivitású teresztris kisémlősök teszik ki, melyek közül elsődleges zsákmánya a mezei pocok (*Microtus arvalis*). E mezőgazdasági kártevő pocokfaj populációinak fluktuációja befolyásolja a gyöngybagolyok táplálék-összetételét, emellett a táj kompozíciójának és a különböző klimatikus faktoroknak is meghatározó szerepe van a baglyok zsákmányfogyasztásában.

Kutatásunk során a Duna-Dráva, a Fertő-Hanság és az Őrségi Nemzeti Park területén élő gyöngybagoly állomány forráshasznosítását és specializáltságát vizsgáltuk a mezei pocok állomány összeomlása (2015-2016) és gradációja (2019-2020) során, melyhez mindhárom területről időszakonként 7-7 költőpárt választottunk ki. A táplálkozásökológiai elemzésekhez elsőként megadtuk a kisémlős taxonok egyedszámát, köpetenkénti frekvenciáját és biomasszáját, illetve ezek arányát. Kiszámítottuk a relatív fontossági indexet (IRI), amely komplex mutató csökkenti a hagyományos indexek okozta torzításokat. Az IRI komponenseinek összehasonlító vizsgálatához Spearman-féle rangkorrelációt végeztünk, amely alapján következtethetünk a zsákmányfogyasztás hasonlóságára vagy az egyes költőpároknál megjelenő specializáltságra.

A legjelentősebb zsákmány a mezei pocok volt, azonban a Fertő-Hanság NP vonatkozásában a gradáció időszakában az erdei cickány volt a leggyakoribb préda, melynek oka, hogy e területen valószínűleg eltolódott a demográfiai csúcs időszaka. A gyöngybagolyok a tájszerkezet és a klimatikus viszonyok függvényében erdeiegekkel (*Apodemus*), valamint cickányfélékkel, különösen *Sorex* fajokkal kompenzálták a fő préda hiányát. Az IRI egyértelműen kiemelte a mezei pocok, valamint az alternatív zsákmánytaxonok fontosságát. A fő zsákmány gradációja és összeomlása alapján feltételezett zsákmányolási különbséget e komplex index értékei nem támasztották alá, mivel ez a számítás a mezei pocok fontosságát mindkét időszakban hasonló mértékben mutatta ki. A vizsgált gyöngybagoly populációk specializáltsága nem különbözött a nemzeti parkok és mezei pocok demográfiai fázisok összehasonlításában.

THE FOOD RESOURCE UTILIZATION OF THE WESTERN BARN OWL (*TYTO ALBA*) DURING THE CRASH AND OUTBREAK OF THE COMMON VOLES (*MICROTUS ARVALIS*) POPULATION

Horváth Adrienn¹, Hajdu Sarolta¹, Csizmazia Csenge¹, Horváth Győző¹

¹University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Biology, Department of Ecology H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

horvath.adrienn.1989@gmail.com, sachajduj@gmail.com, csenge.csizmazia@gmail.com, hgypte@gamma.ttk.pte.hu

Keywords: western barn owl, small mammals, food resource utilization, index of relative importance, specialization

The western barn owl (*Tyto alba*) mainly feeds on nocturnal terrestrial small mammals; their primary prey is the common vole (*Microtus arvalis*). The population fluctuation of this agricultural pest species has an impact on the diet of barn owls; in addition, the landscape composition and climatic factors can influence prey consumption.

In the course of our research, we investigated the resource utilization and specialization of barn owl populations living in the Danube-Drava, Fertő-Hanság, and Őrségi National Park during the crash (2015-2016) and outbreak (2019-2020) of the common vole populations, for which 7-7 breeding pairs were selected per period from all three areas.

For the feeding ecology analyses, we provided the number, frequency per pellet, and biomass of small mammal taxa, and we considered their ratio. We calculated the relative importance index (IRI), which is a complex indicator that reduces the distortion caused by traditional indices. In order to compare the components of the IRI, Spearman's rank correlation was performed, on the basis of which we can conclude the similarity of prey consumption and the specialization of the breeding pairs.

The most important prey was common vole; however, in the Fertő-Hanság NP during gradation, common shrew was the most frequent prey, the reason for which is that the period of the outbreak in this area has probably shifted. Barn owls compensated for the lack of the main prey with *Apodemus* species and shrews, especially *Sorex* species, depending on the landscape structure and climatic conditions. IRI clearly highlighted the importance of common voles and the alternative prey taxa. The difference between the demographic phases of the main prey was not supported by the IRI, as this calculation showed the importance of field voles to a similar extent in both periods. The specialization of the barn owl populations did not differ in the comparison of demographic phases of national parks and common voles.

**A VÍZI MAKROGERINCTELEN KÖZÖSSÉGEK SZERKEZETI ÖSSZETÉTELE:
BETEKINTÉS A NAGY MAGYAR ALFÖLD SZAKASZOS ALFÖLDI PATAKJAIBA**

Abdulrahman Reyad¹, Viktória B-Béres², Gábor Várbíró², Emese Gyökeres², Júlia Szeles²

¹Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen, Magyarország

²HUN-REN Természetudományi Kutatóközpont, Ökológiai Intézet, Vízi Ökológiai Osztály,
Tisza Kutatási Részleg, 4026 Debrecen, Bem tér 18/c, Magyarország

szeles.julia@ecolres.hu, emesegyokeres@gmail.com, ragabb700@mailbox.unideb.hu

Kulcsszavak: Szakaszos patakok, Makrogerinctelenek, Éghajlatváltozás, Biodiverzitás, Alföldi

Az éghajlatváltozás komoly kihívást jelent az édesvízi ökoszisztémák számára, amelyek számos támogató fajt elveszíthetik. Ez a tanulmány öt magyarországi síkvidéki szakaszos vízfolyásban (Barát ér, Brassóér, Katiér, Létai-ér, Vidiér) vizsgálja a szárazság makrogerinctelen közösségekre gyakorolt hatását, amelyekről 2021 februárja és decembere között havonta vettek mintát. az EU 2000/60/EK irányelvének módszere. A mintákat szabványos tóhálósval gyűjtöttük, szétválogattuk és mikroszkóp alatt azonosítottuk a laboratóriumban. Annak felmérése, hogy a közösségek homogénebbé váltak-e, vagy egy vagy néhány taxon uralja őket az aszály után, számos diverzitási mérőszámot számítottunk ki, beleértve a fajgazdagságot, abundanciát, Shannon-indexet, dominanciát és egyenletességet. Számos patakot a Gastropoda, Coleoptera uralta, míg a Crustacea volt a legkevésbé fajgazdag a területen. A Vidi-ér patak tért el leginkább a többi pataktól a közösség összetételét tekintve. Érdekes módon a biológiai sokféleség nem csökkent a várt módon, ami arra utal, hogy ezek az ökoszisztémák rejtett alkalmazkodóképességgel rendelkeznek az éghajlati stresszorokkal való megbirkózásra. Ezen túlmenően ezek a folyamatok változatos makrogerinctelen közösségeket támogatnak, ami azt jelzi, hogy nincs bizonyíték a biotikus homogenizációra. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ebben a tanulmányban nem vizsgálták a patakok közötti áramlási időtartam változását. Ezeket a patakokat az éghajlat és az emberi tevékenységek egyaránt veszélyeztetik, de továbbra is sokféle makrogerinctelen közösséget támogatnak, bizonyítva, hogy a biológiai sokféleség megőrzése szempontjából nagy értéket képviselnek.

**STRUCTURAL COMPOSITION OF AQUATIC MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES:
INSIGHTS TO THE INTERMITTENT LOWLAND STREAMS OF GREAT HUNGARIAN PLAIN**Abdulrahman Reyad¹, Viktória B-Béres², Gábor Várbíró², Emese Gyökeres², Júlia Szeles²¹ University of Debrecen, Department of Hydrobiology, Debrecen, Hungary² HUN-REN Centre for Ecological Research, Institute of Aquatic Ecology, Department of Tisza Research, 18/c Bem square, H-4026 Debrecen, Hungary

szeles.julia@ecolres.hu, emesegyokeres@gmail.com, ragabb700@mailbox.unideb.hu

Keywords: intermittent streams, macroinvertebrates, climate change, biodiversity, lowland

Climate change causes a serious challenge to freshwater ecosystems, which may lose many of their supporting species. This study investigates the effects of drought on macroinvertebrate communities in five lowland intermittent streams in Hungary (Barát ér, Brassó- ér, Kati- ér, Létai-ér, Vidi- ér), which were sampled monthly from February to December 2021 according to the method of EU Directive 2000/60/EC. Samples were collected with a standard pond net, sorted and identified under the microscope in the laboratory. To assess whether communities became more homogeneous or dominated by one or a few taxa after the drought, we calculated several diversity metrics including species richness, abundance, Shannon index, dominance and evenness. Several streams were dominated by Gastropoda, Coleoptera, while Crustacea was the least species-rich in the area. The Vidi-ér stream was the most deviating from the other streams in terms of community composition. Interestingly, biodiversity did not decrease as expected, suggesting that these ecosystems have hidden adaptive capacities to cope with climate stressors. Furthermore, these streams support diverse macroinvertebrate communities, indicates that there is no evidence of biotic homogenisation. However, it must be emphasised that the variation in flow duration between streams was not investigated in this study. These streams are threatened by both climate and human activities, but still support diverse macroinvertebrate communities, demonstrating their high value for biodiversity conservation.

FESTUCA TAXONOK PLOID VIZGLATA MAGYARORSZÁGON

Balogh Dániel¹, Fűrész Atilla¹, Penksza Károly¹, Lantos Csaba³, Szőke Antal²

¹Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztéstudományok Intézete, Gödöllő

² Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Genetika és biotechnológiai Intézete, Gödöllő

³Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged

akos.daniel.baloh@gmail.com

Kulcsszavak: *Festuca*, ploid vizsgálat, taxonómia

A *Festuca* taxon Kárpát-medencében élő fajainak meghatározása és elterjedésük felmérése nehéz. Az ilyen irányú kutatások eddig főleg a morfológiai jellemzőket vették alapul. A szélesebbkörű genetikai kutatások pedig főleg a mezőgazdaságban termesztett fajokat vizsgálták. Ennek a kutatásnak a főcélja a Duna mentén előforduló *Festuca* taxonba tartozó fajok feltérképezése és meghatározása, illetve összehasonlítása volt. További cél volt a *Festuca rupicola*, *Festuca wagneri* és *Festuca tomanii* taxonómiai helyzetének tisztázása, illetve a *Festuca javorkae* hazai helyzetének tisztázása. A kutatás során öt helyszínről gyűjtöttünk mintákat. A vizsgálatokat élő töveken végeztük a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Genetika és Biotechnológia Intézetében. A ploiditás-vizsgálat CytoFLEX flow citométerrel történt. Az eredmények alapján a Győrszentiván mellett gyűjtött korábban *Festuca javorkae*-nek határozott tövek valójában hexaploidok, így lehetséges, hogy a *Festuca rupicola* fajhoz tartoznak. A Homoktövis Természetvédelmi Területről gyűjtött szálkás külső toklással rendelkező, erősen ezüstös, érdes levelű *Festuca* egyedek hovatartozása is kérdéses. A *Festuca wagneri* és *tomanii* bár morfológiailag eltérő, de ploidszintje megegyezik, ezért náluk a ploiditás alapján történő elkülönítést nem lehet alkalmazni.

URBANIZÁCIÓ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA TALAJMINTÁK TOXIKOLÓGIAI VIZSGÁLATA ALAPJÁN FEHÉR MUSTÁR (*SINAPIS ALBA*) TESZTNÖVÉNYEN

Bárány Fanni Zsófia^{1*}, Sipos Bianka^{1,2}, Tózsér Dávid³, Simon Edina^{1,2}

¹Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Biológiai és Ökológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²HUN-REN–DE Antropocén Ökológia Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³Körforgásos Gazdaság Elemző Központ, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

baranyfanni16@gmail.com

A városiasodás jelentős környezetszennyezést okoz, egyben komoly kockázatot jelent a szárazföldi ökoszisztémákra. Vizsgálataink célja urbanizációs gradiens mentén gyűjtött talajminták toxicitásának megállapítása fehér mustármag (*Sinapis alba*) felhasználásával. A mintavétel Bécsben városi, városszéli, valamint természeteshez közeli jellegű területről történt. Valamennyi területről 15 db talajmintát gyűjtöttünk, amelyekből talajoldatot készítettünk. Mivel a talajszemcsék az antropogén szennyezéseket általában erősen kötik, vizsgálatainkat közvetlenül a talajon is elvégeztük. Az eredmények értékelésekor kiszámoltuk az egy Petri-csészében lévő magok gyökérhosszának átlagát, a csírázási százalékot, a nedves és száraz biomasszát. A toxicitás megállapításához a természeteshez közeli állapotú területről gyűjtött mintában csíráztatott magvak gyökérhosszának átlagát tekintettük 100 %-nak. A talajoldatos kísérletben a városi területet a kontrollhoz képest kissé mérgező kategóriába soroltuk. A vizsgált paraméterek alapján szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk. A talajon elvégzett kísérlet esetén a városi és városszéli talajok a kontrollhoz viszonyítva a kissé mérgező kategóriába tartoztak. A gyökérhossz és a nedves biomassa esetén szignifikáns különbséget tapasztaltunk. A gyökérhossz és a nedves biomassa között a korreláció pozitív volt, míg a gyökérhossz és a pH, amelynek tartománya 7-től 7,9-ig volt, az elektromos vezetőképesség, Cu, K, Pb, Sr és Zn között a korábban publikált eredmények alapján negatív korrelációt tapasztaltunk. A csírázás esetében szintén pozitív korreláció volt a csírázási százalék és a nedves biomassa között. Megállapítottuk, hogy az urbanizációnak toxikus hatása van a csíranövények fejlődésére. A vizsgálatainkhoz használt fehér mustármag (*S. alba*) pedig kellően érzékeny a kémiai anyagok széles skálájára, ezért a toxicitás meghatározására rendkívül jól alkalmazható.

A SZŐRŐS DISZNÓPARÉJ FITORMEDIÁCIÓS POTENCIÁLJÁNAK VIZSGÁLATA

Bianka Sipos^{1,2}, Dávid Tózsér^{1,3}, Ayash Yelamanova¹, Tibor Magura^{1,2},
Béla Tóthmérész⁴, Edina Simon^{1,2}

¹Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Biológiai és Ökológiai Intézet, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²HUN-REN-DE Antropocén Ökológia Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³Körforgásos Gazdaság Elemző Központ, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

⁴MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) fémfelhalmozási potenciálját vizsgáltuk mérsékelt és erősen fémszennyezett területeken. A fémfelhalmozódást különböző növényi szervekben (gyökér, szár és levél) vizsgáltuk. Bioakkumulációs faktort (BAF) és transzlokációs faktort (TF) számoltunk, hogy számszerűsítsük a fémek felhalmozódását és a növényi szervek közötti transzlokációt. Ezen kívül az *Amaranthus* fajok növényi szerveinek fémakkumulációs potenciáljának meghatározásához metaanalízist végeztünk. Eredményeink összefüggést mutattak a fémkoncentráció és a fémakkumuláció között; a növényi szervek fémkoncentrációja magasabb volt a szennyezett területen a kontrollhoz képest. Megállapítottuk, hogy a Ba, Mn, Sr és Zn koncentrációja a levelekben volt a legmagasabb, az Al, Cr, Cu, Fe és Pb pedig a gyökerekben. Az Al, Ba, Cu, Fe, Mn, Sr és Zn esetében a TF-értékek magasak (> 1) voltak; ezek a fémek sikeresen transzlokálódtak a föld feletti növényi szervekbe. A kiterjedt irodalomkutatásra alapozva és a relatív interakciós intenzitás (RII) értékeinek kiszámítását követően a szennyezett talajon tenyésző *Amaranthus* egyedeknél minden egyes fém esetében jelentős felhalmozódást találtunk a szennyeztelen talajról gyűjtött növényekhez képest. A növényi szervek közötti különbségek a Cu és Fe esetében jelentősek, a Ni, Pb és Zn esetében kisebbek, a Cd esetében pedig elhanyagolhatóak voltak. A BAF-értékek a Cd esetében a levélben magasak, a gyökérben és a szárban mérsékelték voltak, míg a Pb esetében mérsékelt, a Fe, Ni és Zn esetében pedig nagyon alacsony felhalmozódást jeleztek minden növényi szervben. Megállapítottuk, hogy az *Amaranthus* fajok fitoremediációs projekteken sikeresen alkalmazhatók.

HIDROGEOMORFOLÓGIAI BETEKINTÉS: ÚJ MEGKÖZELÍTÉS A VÁROSI PATAKOK MIKROBIÁLIS ÁLLAPOTÁNAK ÉRTÉKELÉSÉRE

Boczonádi Imre ^{1,2}, Pregun Csaba ^{1,2}, Fehér Zsolt ^{1,2}, Nagy Attila ^{1,2}, Tamás János ^{1,2}

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Körforgásos Gazdálkodási és Környezettudományi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

²Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Víz tudományi és Környezetinformatikai Tanszék

boczonadi.imre@agr.unideb.hu

Kulcsszavak: mikrobiológia, hidrogeomorfológia, vízminőség-értékelés, ökológiai mutatók, patak helyreállítás

Az egyre nagyobb mértékű iparosodás, valamint a helyreállítási erőfeszítések hatása a vízfolyások ökológiai és fizikai struktúrájára, manapság számos vizsgálat tárgyát képezik. A kutatások azt mutatják, hogy az egyre nagyobb léptékű beruházások, jelentős változásokat idézhetnek elő a vízfolyások fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaiban. Ez a tanulmány a Tóció-patak, (amely egy szezonális vízfolyás, Debrecen városában) hidrogeomorfológiai, ökológiai és vízminőségi aspektusaira összpontosít a 2023-as nyári időszakra vonatkozóan, mint referencia állapot. Vizsgálataink során kiválasztásra került öt olyan hidrológiailag nagy jelentőséggel bíró helyszín a vízfolyás mentén, ahonnan vízmintákat gyűjtöttünk majd elemeztünk. Ehhez egy olyan innovatív megközelítést alkalmaztunk, amely magában foglalta a különféle paraméterek meghatározását mint például, a fiziko-kémiai paraméterek (pH, EC, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, SO₄²⁻, és K⁺) a fizikai és kémiai jellemzők értékeléséhez, ökológiai értékelések a környezeti feltételek megértéséhez, algák összetételének és aktivitásának meghatározása a vízi flóra egészségének felmérésére, valamint mikrobiológiai vizsgálatok, vízmintákból származó össz csíraszám, colifom mikróbak száma és azonosítása, valamint a foszfátoldó mikroorganizmusok jelenlétének vizsgálata. Érdekes módon sikerült kimutatnunk a foszfátoldó mikroorganizmusok jelenlétét a vízmintákban, ami azért nagyon fontos, mert ezek a mikroorganizmusok létfontosságúak a mikrobiális alapú talajoltó anyagok fejlesztéséhez. Mindezen vizsgálatokat geoinformatikai eszközökkel, például Lidar szkennerekkel történő felméréssel, és hidrológiai modell alkalmazásával (HEC-RAS) egészítettük ki. Ez a komplex megközelítés lehetővé teszi egy városi vízfolyás részletes vizsgálatát, az potenciális stressz faktorok azonosítását, az ökoszisztéma dinamikájának értékelését és a célzott irányítási stratégiák kidolgozását a vízfolyások környezeti minőségének fenntartására és javítására.

A bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

HYDROGEOMORPHOLOGICAL INSIGHTS: A NOVEL APPROACH FOR EVALUATING MICROBIAL CONDITIONS IN URBAN STREAMS

Imre Boczonadi^{1,2}, Csaba Pregun^{1,2}, Zsolt Feher^{1,2}, Attila Nagy^{1,2}, Janos Tamas^{1,2}

¹*University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Department of Circular Economy and Environmental Technology, HU-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138.*

²*National Laboratory for Water Science and Water Safety, University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Water and Environmental Management, Department of Water Science and Environmental Informatics*

boczonadi.imre@agr.unideb.hu

Keywords: Microbiology, Hydrogeomorphology, Water quality assessment, Ecological indicators, Stream restoration

The impact of urbanization and restoration efforts on the physical and biological structure of stream ecosystems has been thoroughly investigated. Research indicates that urbanization brings about substantial changes in the physical, chemical, and biological attributes of stream ecosystems. This study focuses on the hydrogeomorphological, ecological and water quality aspects of the Tóció stream (a seasonal watercourse in Debrecen) for the summer period 2023 as a reference state. Five hydrologically important sites were identified along the stream, from which water samples were collected and analysed. To achieve this, we employed an innovative approach involving the measurement of various parameters, such as; physico-chemical measurements (pH, EC, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, SO₄²⁻, and K⁺) to assess the physical and chemical characteristics of the water, biological assessments to understand the ecological conditions, determination of algae composition and activity to gauge the health of aquatic flora, and microbiological examinations to measure the total counts including total counts, coliform count and coliform identification from water samples, and the presence of phosphate solubilisation microorganisms. Interestingly, we were able to detect the presence of phosphate-solubilizing microorganisms in the water samples, which is important because these microorganisms are essential for the development of biofertilizers. All these investigations have been enhanced by employing geoinformatics tools, such as a Lidar scanner, and a hydrological model (HEC-RAS). This comprehensive approach facilitates a nuanced and detailed examination of an urban stream, identifying potential stressors, assessing ecosystem dynamics, and formulating informed management strategies to sustain or enhance the environmental quality of the stream.

This study was supported by the National Research, Development and Innovation Office of Hungary (under grant: National Laboratory of Water Science and Water Safety project RRF-2.3.1-21-2022-00008).

HÁZI VÍZIBIVALYOK ÁLTAL, ELTÉRŐ INTENZITÁSSAL LEGELTETETT GYEPEK ÉS LEGELTETÉSI ÜZEMMÓDBÓL KIVETT GYEPEK FLORISZTIKAI FELMÉRÉSE

Fintha Gabriella^{1,2}, Fűrész Attila^{1,2}, Saláta-Falusi Eszter¹,
Turcsányi-Járdi Ildikó¹, Penksza Károly¹

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Növénytani Tanszék 2100 Gödöllő Páter K. u. 1.

² Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, 2100
Gödöllő Páter K. u. 1.

Kulcsszavak: Természetvédelmi gyepterület, legeltetés, mohaflóra

A magyarországi extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül, gazdasági és természetvédelmi szempontokat figyelembe véve, a fajok, illetve a táji sokféleség megőrzésében és fenntartásában egyaránt nagy jelentőségük van a gyepterületeknek. Az ökológiai értelemben vett természetes és féltermészetes gyepek társulásaihoz köthetően fontosak e területek megőrzése az országosan védett növény- és állatfajok fennmaradása szempontjából is.

Több gyepterület leromlott, gyomosodott, cserjéssé vált természetvédelmi kezelés és emberi beavatkozás nélkül, ami azt mutatja, hogy a természetvédelmi kezelések megszüntetése gyakran veszélyezteti az élőhelyek biológiai sokféleségét, emellett egyes kozmopolita fajok térhódítása a diverzitás csökkenéséhez vezethet.

A legeltetést számos régióban alkalmazzák különböző állatfajokkal, például juhokkal, kecskével, szarvasmarhákkal vagy bivalyokkal.

Jelen kutatásban azt vizsgáljuk, hogy a vízibivalyok legeltetése és a legeltetés intenzitása, illetve annak elhagyása hogyan befolyásolja a gyepek fajösszetételét, ökológiai- és természetvédelmi értékét és milyen hatással van a mohaflóra diverzitására.

A legelőkön végzett cönológiai vizsgálatok során 87 fajt azonosítottunk. Az életformák megoszlása a vizsgált területeken a gyomok csökkenését és a fajdiverzitás növekedését tükrözi az intenzívebben legeltetett területeken. Különösen a zavarástűrő fajok száma nőtt a legeltetés intenzitásával arányosan. A trendek összességében igazolják a természetvédelmi gyepterületek hatékonyságát.

A legeltetett gyepterületekben élő mohák diverzitására irányuló felmérés eddig még történt. Jelen vizsgálatunkban a mohafélék jól indikálták a területek zavarásának mértékét.

A kutatást az OTKA K-147342 pályázat támogatta.

ENVIRONMENTAL DNA SEQUENCING REVEALS DIFFERENTIAL RESPONSES OF ANIMAL PARASITIC AND PLANT PATHOGENIC FUNGI TO FORESTRY TREATMENTS

Gabriella Fintha^{1,3}, Péter Ódor², Carla M. Leal^{3,4}, Adrienn Geiger^{4,5}, Anna Molnár^{3,4}, Gglodia Kgobe⁵, Réka Aszalós², Flóra Tinya², Bence Kovács², József Geml^{3,5}

¹Doctoral School of Biological Sciences, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Páter K. u. 1, Gödöllő 2100, Hungary

²Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Alkotmány út 2-4, Vácrátót 2163, Hungary

³ELKH – EKKE Lendület Environmental Microbiome Research Group, Eszterházy Károly Catholic University, Leányka u. 6, Eger 3300, Hungary

⁴Doctoral School of Environmental Sciences, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Páter K. u. 1, Gödöllő 2100, Hungary

⁵Food and Wine Research Centre, Eszterházy Károly Catholic University, Leányka u. 6, Eger 3300, Hungary

geml.jozsef@uni-eszterhazy.hu

Keywords: Biodiversity, community composition, DNA metabarcoding

This research was started in 2014, led by the Pilis Forestry Systems Experiment (PFSE), a long-term ecological study established in the Pilis Mountains that investigates the effects of the forestry treatments on forest site, regeneration and multi-taxon biodiversity. We carried out DNA metabarcoding of fungi from soil samples to study the effect of different forestry treatments on the richness and community composition.

Samples were collected in between 2020 and 2021, here, we present the first insights regarding the compositional dynamics of plant pathogenic and animal parasitic fungi under the above forestry treatments.

In the case of animal pathogenic fungi, forest treatments do not affect species richness, but the species composition of fungi communities. There is a significant difference in the composition of fungi communities that pathogenic species, forest treatments explain 21,59% of the difference in composition between samples. So, there is difference between each treatment in alpha diversity.

Richness and proportional abundance of plant pathogens were highest in clear-cuts and gaps and correlated positively with herb cover and soil moisture. Community composition of plant pathogenic fungi correlated strongly with treatment type, with significant differences observed in all forestry treatments when compared to the control and to each other. These differences in habitat preference were already evident at genus level. Finally, the data presented here provide an unprecedented insight into the diversity and niche-based habitat partitioning of plant pathogenic fungi that is presumably driven in part by the altered abiotic conditions and changes in understory vegetation.

NYÍLT HOMOKI GYEPEK REGENERÁCIÓJÁNAK MONITOROZÁSA AZ ÚJPESTI HOMOKTÖVIS TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLETEN (2006-2021)

Fűrész Attila^{1*}, Saláta-Falusi Eszter¹, Bajor Zoltán¹, Sipos László², Fuchs Márta³,
Pensza Péter⁴, Szentes Szilárd⁵, Wagenhoffer Zsombor⁵, Pensza Károly¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Növénytani Tanszék 2100 Gödöllő Páter K. u. 1.

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet,
Árukezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc és Érzékszervi Minősítési Tanszék 1118 Budapest,
Villányi út 29-43.

³Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Talajtani Tanszék
2100 Gödöllő Páter K. u. 1.

⁴Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 1119 Budapest Fehérvári út 89-95.

⁵Állatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállattudományi
Intézet, Takarmányozástani és Klinikai Dietetikai Tanszék

furesz.attila.zoltan@phd.uni-mate.hu

Kulcsszavak: csenkesz, élőhelyrestauráció, homoki vegetáció, katonai terület, vegetáció dinamika

Budapesten számos elszigetelt fragmentált élőhelyfolt maradt fent. Ezen értékes élőhelyek egyike az Újpesti Homoktövis Természetvédelmi Terület, ahol fajgazdag homoki gyepek találhatóak, és az endemikus, védett európai homoktövis (*Hippophae rhamnoides*) állománya kiemelkedő jelentőségű. A területen 2006 óta folynak természetvédelmi kezelések annak érdekében, hogy a természetes nyílt homoki gyepeket helyreállítsák. A kezelések során inváziós fásszárú fajokat szorítanak vissza, valamint fenntartják és megőrzik a homoki gyepterületek élőhelyfragmentumait. Kutatásunk célja az volt, hogy megismerjük a természetközeli homoki vegetáció helyreállításának sikerességét a 15 éves projektidőszak alatt. Továbbá célunk volt, hogy a monitorozás során pontos képet kaphassunk a területen előforduló domináns *Festuca* fajokról. A cél megvalósításához 10 × 10 m-es kvadrátokban cönológiai felvételeket készítettünk 7 db mintaterületen. Az eredmények alapján a védett területnek több mint 40%-a gyepterületté alakult vissza. A domináns faj a terület központi, zavarásmentes részén, az elsődleges nyílt homoki gyepon a *Festuca vaginata* volt. Ezzel szemben a cserjeirtott területeken a *Festuca pseudovaginata* és a *Festuca tomanii* került elő domináns fajként. A kutatást az OTKA K-125423 és a OTKA K-147342 pályázat támogatta.

MONITORING OF THE REGENERATION OF OPEN SANDY GRASSLANDS IN THE ÚJPEST HOMOKTÖVIS CONSERVATION AREA (2006-2021)

Keywords: fescue, habitat restoration, sandy vegetation, military area, vegetation dynamics

There are many isolated habitat fragments in Budapest. One of the valuable habitats is the Újpest Homoktövis Conservation Area which has species-rich sandy grasslands and the

significant stand of the endemic, protected sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). This area has been undergoing nature conservation management since 2006 to restore the natural open sandy grasslands. During the management process, invasive woody species are controlled and habitat fragments of sandy grassland patches are maintained and conserved. Our aim was to find out how successful the restoration of semi-natural sandy vegetation has been over the 15-year project period. We also aimed to monitor to get an accurate picture of the dominant *Festuca* species in the area. To achieve this goal, we made coenological surveys on 10 × 10 m quadrats in 7 sample areas. Based on the results, more than 40% of the protected area was regenerated into semi-natural grassland. The dominant species was *Festuca vaginata* in the undisturbed part of the area, in the original open sandy grassland. In contrast, *Festuca pseudovaginata* and *Festuca tomanii* were the dominant species in the eradicated shrub areas. The research was supported by OTKA K-125423 and OTKA K-147342.

A PARLAGFŰ OLAJOSBOGÁR (*OPHRAELLA COMMUNA*) KOCKÁZATELEMZÉSE AZ ÜRÖMLEVELŰ PARLAGFŰ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*) ELLENI BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉSBEN

Iványi Dóra^{1,2}, Dorner Zita², Urs Schaffner¹, Zalai Mihály², Kiss József², Kontschán Jenő³,
Kiss Balázs³, Heinz Mueller Schaerer^{4,6}, Yan Sun⁵, Stefan Toepfer^{1,2,6}

¹ CABI Svájc, c/o Növényvédelmi Igazgatóság; Hódmezővásárhely, Magyarország

² Növényvédelmi Intézet (NVI), Integrált Növényvédelmi Tanszék, Magyar Agrár – és Élettudományi Egyetem (MATE), Gödöllő, Hungary

³ HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, Budapest, Hungary

⁴ Université de Fribourg, Biológiai Tanszék, Svájc

⁵ Huazhong Mezőgazdasági Egyetem, Wuhan, Hubei, Kína

⁶ MARA-CABI Biológiai Biztonság Közös Laboratóriuma, IPP-CAAS, Peking, Kína

ivanyi.dora.2@phd.uni-mate.hu

Kulcsszavak: parlagfű, biológiai védekezés, parlagfű olajosbogár, kockázatelemzés, gazdaspecifikusság, gyomnövények

Az ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) invazív és erősen allergén gyomnövény Közép-Európában, különösen Magyarországon. Az Észak-Amerikából származó *Ophraella communis* levélbogarat jelenleg Kínában sikeresen alkalmazzák a parlagfű elleni védekezésben. 2013-ban a bogarat kimutatták Európában is, azaz Észak-Olaszországban és Dél-Svájcban. Onnan mára kelet felé számos közép- és kelet-európai országba, köztük Magyarországra, Szlovéniába és Romániába, valamint nemrégiben nyugat felé Franciaországba is elterjedt. Egy nemrégiben készült tanulmány szerint a parlagfű okozta allergiában szenvedő betegek száma Európában 2,3 millió fővel csökkenhet, amennyiben a bogár képes kitörő populációkat létrehozni. Célunk, hogy hozzájáruljunk az európai szintű kockázatelemzésekhez, mielőtt a bogarat biológiai védekező ágensként javasolnák. Számos korábbi kockázatelemzési kísérlet megerősítette a bogár viszonylag oligofág státuszát. Szabadföldi körülmények között azonban eddig nem észleltek jelentős hatást a nem célzott növények esetében, és egyértelműen a parlagfüvet részesítette előnyben, ami jelentősen csökkentette a levegő pollenkoncentrációját. A parlagfűvel közeli vagy távolabbi rokonságban álló, még nem vizsgált pannon *Asteraceae* növények esetében most laboratóriumi, és az eredményektől függően esetleg szabadföldi ketreces vagy szabadföldi kísérletek keretében tervezzük a gazdaspecifikus tesztek elvégzését. Az *O. communis* nem célzott hatásainak vizsgálata révén (különböző fészkes növényeken), sikeresen hozzá tudunk járulni a kockázatelemzésekhez, illetve bővebb információt tudunk kapni az olajosbogár biztonságos alkalmazásáról a biológiai védekezés kialakítása érdekében.

Ez a kutatás a magyar állami ösztöndíj (2022-2026), a Horizont Európa projekt ADOPT-IPM "EU-CHINA közös fellépés az IPM eszközök fejlesztésének és elfogadásának növelésére" (Research and Innovation action: GA no. 10106430 Téma: HORIZON-CL6-2021-FARM2FORK-01), valamint a Next Generation Agriculture Program csoport (ARIS, P4-0431) támogatásával jött létre.

RISK ASSESSMENT OF *OPHRAELLA COMMUNA* FOR BIOLOGICAL CONTROL OF COMMON RAGWEED *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*

Dóra Iványi^{1,2}, Zita Dorner², Urs Schaffner¹, Mihály Zalai², József Kiss², Jenő Kontschán³, Balázs Kiss³, Heinz Mueller Schaerer^{4,6}, Yan Sun⁵, Stefan Toepfer^{1,2,6}

¹ CABI Switzerland, c/o Plant Protection Directorate; Hódmezővásárhely, Hungary

² Plant Protection Institute, Department of Integrated Pest Management, Hungarian Agricultural and Life Sciences University (MATE), Gödöllő, Hungary

³ HUN-REN Agricultural Research Centre, Institute of Plant Protection, Budapest, Hungary

⁴ Université de Fribourg, Department Biology, Switzerland

⁵ Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, China

⁶ MARA-CABI Joint Laboratory of Biosafety, IPP-CAAS, Beijing, China

ivanyi.dora.2@phd.uni-mate.hu

Keywords: ragweed, biological control, rag weed leaf beetle, risk assessment, host specificity, weeds

Ambrosia artemisiifolia is a serious invasive weed and allergic plant in Central Europe, especially in Hungary. *Ophraella communa* (Coleoptera: Chrysomelidae; ragweed leaf beetle) is a native herbivore of *A. artemisiifolia*. This beetle has been introduced into China in 2001, and it is now used as a successful biocontrol agent for *A. artemisiifolia*. In 2013, *O. communa* was detected in Europe, i.e. in northern Italy and southern Switzerland. From there, it has by now spread eastwards to many Central and Eastern European countries, including Hungary, Slovenia and as far as Romania, as well as recently also westwards to France. A recent study reported that the number of patients suffering from *Ambrosia*-induced allergies in Europe could be reduced by 2.3 million persons once the beetle has built up populations. Our objective is to contribute to the European-wide risk assessment of *O. communa* prior its potential use as an augmentative biological control agent of *A. artemisiifolia* where the beetle populations may not sufficiently build up. A number of earlier risk assessments have confirmed its relatively oligophagous status. However, under open field conditions, no major impacts have been recorded to date on non-targets and a clear preference for common ragweed, leading to a significant population decrease and associated pollen concentrations in the air. For the not-yet-tested Pannonian Asteraceae plants that are both closely or more distantly related to common ragweed, we now plan to conduct no-choice and choice host-specificity tests under laboratory, and, depending on the results, potentially field-cage or open field trials. With this, we will contribute to the Europe-wide risk assessment of *O. communa*, necessary before the beetle can eventually be deliberately released as a biological control agent across the European *A. artemisiifolia* infestation areas.

This research is funded by the Hungarian state scholarship (2022-2026), the Horizon Europe project ADOPT-IPM „EU-CHINA joint action to increase development and adoption of IPM tools” (Research and Innovation action: GA no. 10106430 Topic: HORIZON-CL6-2021-FARM2FORK-01), as well as Next Generation Agriculture Program group (ARIS, P4-0431).

TAFONÓMIAI FOLYAMATOK HATÁSA A FITOLITKÉSZLETRE

Milinkó István¹, Pető Ákos¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet,
Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék; Páter Károly utca 1, 2100 Gödöllő,
Magyarország

milinko.istvan@uni-mate.hu, peto.akos@uni-mate.hu

Kulcsszavak: Fitolit, Tafonómia, Löss, Paleotalaj, Környezetrekonstrukció

A fitolitok növényi eredetű opálszemcsék, amelyek tulajdonságaiknak köszönhetően (pl. nagy mennyiségben termelődnek, diagnosztikus értékű morfortípusok megléte, jó megőrződési potenciál) jó indikátorai a korábbi vegetációnak. A talajokból, üledékekből és üledékes kőzetekből kinyert fitolitikészlet értékes proxy adatokat szolgáltat a környezeti rekonstrukcióhoz. Azonban a feltárt fitolitikészlet megfelelő interpretálásához elengedhetetlen a fitolitikészletet ért tafonómiai folyamatok figyelembevétele.

A feltárt fitolitikészlet környezetrekonstrukciós célú kiértékeléséhez szükséges számításba venni a betemetődés előtt (pl. laterális transzportfolyamatok) és után (pl. diagenezis, talajosodás hatása) ható tafonómiai folyamatokat, melyek jelentősen módosíthatják azt, hogy az egykori vegetáció által termelt fitolitokból mi őrződött meg és kerülhet később kinyerésre.

A tafonómiai folyamatok jelentősen módosíthatják a feltárt fitolitikészlet térbeli és időbeli felbontását. A térbeli felbontást elsősorban a laterális transzportfolyamatok (pl. víz, vagy szél általi szállítás), míg az időbeli felbontást a szedimentációs (esetleg eróziós) folyamatok, valamint a talajosodás során fellépő jelenségek (pl. vertikális transzportfolyamatok, mint a bioturbáció) határozzák meg.

A feltárt fitolitikészletet ért tafonómiai folyamatok jobb megértése érdekében süttői lösz--paleotalaj sorozatok, valamint holocén talajok és azok alapkőzetének (pleisztocén lösz) fitolitikészletét vizsgáltuk meg.

IMPACT OF TAPHONOMIC PROCESSES ON THE PHYTOLITH RECORDSIstván Milinkó¹, Ákos Pető¹

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Wildlife Management and Nature Conservation, Department of Nature Conservation and Landscape Management; Páter Károly utca 1, 2100 Gödöllő, Hungary

milinko.istvan@uni-mate.hu, peto.akos@uni-mate.hu

Keywords: Phytolith, Taphonomy, Loess, Paleosol, Environmental reconstruction

Phytoliths are plant produced opal grains, which, thanks to their properties (e.g. production in large quantities, morphotypes with diagnostic value, relatively high resistance) are good indicators of former vegetation. Phytolith records extracted from soils, sediments, and sedimentary rocks can be valuable proxy data for environmental reconstruction. Knowledge of the taphonomic processes affecting the phytolith pool and the estimation of their effects are essential for the proper evaluation of the extracted phytolith records.

To properly evaluate the extracted phytolith records in environmental reconstructions, it is necessary to know the main taphonomic processes prevailing before (e.g. lateral transport processes) and after burial (e.g. pedogenic processes). Taphonomic processes can significantly modify what is preserved from the phytoliths produced by the former vegetation and can be extracted later. Taphonomic processes affect the spatial and temporal resolution of the extracted phytolith records. Spatial resolution mainly depends on the lateral transport processes (e.g. eolian, fluvial transportation, or transport by herbivores), while the temporal resolution depends on the pedogenic and sedimentary (e.g. rapid, or slow burial, or even erosion) processes.

To better understand the applicability of phytoliths in environmental reconstruction and the taphonomic processes affecting the phytolith records we investigated a loess-paleosol sequence (LPS) from Süttő, and Holocene soils and their parent material (Pleistocene loess) from Süttő.

Hertelendi Ede emlékszekció

Hertelendi Ede Memorial Session

Lénárt László <i>A karsztvízszint 2010-től tartó csökkenésének lehetséges okai a 33 éves Bükk-i Karsztvízszint Észlelő Rendszer (BKÉR) leghosszabb adatsorai alapján</i>	145.
Pásztor Dávid, Fehér Zsolt Zoltán, Tamás János <i>A fenntartható vízgazdálkodás támogatása hidrológiai modellezéssel a Tikevir területén</i>	147.
Báder László, Földváry Lóránt <i>Vízbiztonság a Kárpát-medencében, a vízmérleg változásai 1961-től napjainkig</i>	149.
Kyriillos Ghattas, Tamás Buday <i>Estimated hydrogeological models for periodic water production</i>	151.
Barun Mihály, Lisztes-Szabó Zsuzsa, Tóth Albert, Hubay Katalin, Sóvágó Dávid, Braun Ádám, Filep Anna Fruzsina <i>Környezeti változások rekonstrukciója tavak és lápok üledékéből</i>	153.
Vlaszátsné Vanczer Dóra <i>Általános- és középiskolai kémia-tanárok környezeti attitűdjének vizsgálata online kérdőívvel</i>	155.
Dancsa Dániel, Nagy Melinda, Takáč Ondrej <i>Az élővilág, különös tekintettel az ízeltlábúak megőrzésének lehetséges módjai a PIX4D szoftver felhasználásával</i>	157.

**A KARSZTVÍZSZINT 2010-TŐL TARTÓ CSÖKKENÉSÉNEK LEHETSÉGES OKAI
A 33 ÉVES BÜKKI KARSZTVÍZSZINT ÉSZLEŐ RENDSZER (BKÉR)
LEGHOSSZABB ADATSORAI ALAPJÁN**

Lénárt László^{1,2}

¹Miskolci Egyetem, Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet, H-3515 Miskolc-Egyetemváros,

²Víz tudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Miskolci Egyetem, Víz és
Környezetgazdálkodás Intézet, Miskolc

laszlo.lenart@uni-miskolc.hu

Kulcsszavak: Bükk, karsztvíz monitoring, BKÉR, karsztvízszint, termálkarsztkut

A Miskolci Egyetem 1992-ben létesítette az Észak-Magyarországon lévő Bükk hegységben a Bükki Karsztvízszint Észleő Rendszert (BKÉR-t). A mérőrendszer létrehozását az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság a termelés biztonságának érdekében támogatta. A kialakítás és működtetés a karsztvíz termelő szervezetek segítségével történt. Az idők folyamán a „támogatási kedv” ugyan vesztesen lecsökkent, de több projekt támogatást is sikerült szerezni. A mai napig a folyamatosan mérő-rögzítő műszerekkel csaknem 150 helyen mintegy 23.000.000 vízszint/víznyomás, vízhőmérséklet és víz vezetőképesség adatot nyertünk ki. A legfontosabb mérőhelyeken már 30-33 éves vízszint adatsorok állnak rendelkezésünkre. A vízszintek emelkedési és csökkenési tendenciái nagyon hasonlóan történnek. A mért adatok időszakonkénti maximumai 2010-ig emelkednek, onnan napjainkig csökkennek. (Esetenként a minimumok is csökkennek, de ezek mértéke a maximumokhoz képest lényegesen kisebb.) A csapadékviszonyok napi értékeit 64 évre visszamenőleg tudjuk vizsgálni azonos helyen. Több helyről 30-60 perces folyamatos méréseink is vannak. A termelési értékek között ritkán napi, zömmel havi és éves értékeket kapunk. A termálkarsztkutak száma és mélysége az utóbbi két évtizedben jelentősen megnőtt. A dolgozatban ezeknek a csaknem minden mérőhelyen tapasztalt változásoknak a természetes és antropogén okaira próbálunk következtetni.

Köszönetnyilvánítás: A cikkben bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

**POSSIBLE REASONS BEHIND THE DECREASE OF KARST WATER LEVELS
ONGOING SINCE 2010, BASED ON THE LONGEST DATA SERIES OF
THE 33-YEARS-OLD BÜKK KARST WATER MONITORING SYSTEM (BKÉR)**

László Lénárt^{1,2}

¹University of Miskolc, Institute of Water and Environmental Management, H-3515 Miskolc-
Egyetemváros,

²National Laboratory for Water Science and Water Security, University of Miskolc, Institute
of Water and Environmental Management, Miskolc

laszlo.lenart@uni-miskolc.hu

Key words: Bükk, karst water monitoring, BKÉR, karst water level, thermal karst well

The Bükk Karst Water Monitoring System (Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszert - BKÉR) was established by the University of Miskolc in the Bükk Mountains, situated in northern Hungary, in 1992. The Northern-Hungarian Water Conservancy Directorate supported the implementation of the monitoring system to ensure the security of water production. Karst water producing facilities helped to set up and operate the system. With time, the “supporting mood” has drastically decreased; nevertheless, we have managed to secure several supporting projects. Using the instruments which collect and record data continuously, more than 23 000 000 water level, water pressure, water temperature and water conductivity data value was collected at more than 150 locations. There is a 30 to 33 years’ worth of data series at our disposal collected at the most important locations. The increasing and decreasing tendencies of the water levels are taking place similarly. The period maximum values of the measured data are increasing until 2010, and from that time they are decreasing. (Occasionally the minimum values are also decreasing, but the ratio of these is significantly smaller than in the case of the maximum values.) We can analyze the daily precipitation values for the last 64 years at the same location. There are also data values from several locations based on 30 to 60 minutes of continuous measurement. Regarding the production values: we usually receive monthly and annual numbers, daily values are rarely provided. The number and depth of thermal karst wells has significantly increased in the last 20 years. In this paper we are attempting to deduce the natural and anthropogenic causes of these changes, which were detected at almost all measurement sites.

Acknowledgment: The research presented in the article was carried out within the framework of the Széchenyi Plan Plus program with the support of the RRF 2.3.1 21 2022 00008 project.

A FENNTARTHATÓ VÍZGAZDÁLKODÁS TÁMOGATÁSA HIDROLÓGIAI MODELLEZÉssel A TIKEVIR TERÜLETÉN

Pásztor Dávid¹, Fehér Zsolt Zoltán¹, Tamás János¹

¹DE MÉK, Víz és Környezetgazdálkodási Intézet, Debrecen, 4032 Böszörményi út 138/B

pasztor.david@agr.unideb.hu, feher.zsolt@agr.unideb.hu, tamas@agr.unideb.hu

Kulcsszavak: Fenntartható vízgazdálkodás, Hidrológiai modellezés, TIKEVIR (Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer), MIKE Hydro River és MIKE SHE szoftverek, Mezőgazdasági vízigény

A Kárpát-medence édesvízkészletei nem állnak korlátlanul és ingyenesen rendelkezésre bármilyen felhasználásra, ami jelentős kihívások elé állítja a mezőgazdaságot, különösen a klímaváltozás okozta egyre gyakoribbá váló extrém hidrológiai események tükrében. Ezért létfontosságú, hogy a mezőgazdasági és városi vízgazdálkodás területén hosszú távon fenntartható módszereket tervezzünk, mind stratégiai, mind operatív szinten. Különös figyelmet kell fordítanunk a szántóföldi növénytermesztés egyedi vízigényeire és az extrém időjárási viszonyokra.

A Tisza-Körös-völgyi Együttműködő Vízgazdálkodási Rendszer (TIKEVIR) alapvető jelentőséggel bír az Alföldi régió vízellátásában, megelőzve a száraz nyári hónapokban bekövetkező hidrológiai aszályt és csökkentve az extrém időjárási viszonyokból fakadó hatásokat. A Dán Hidraulikai Intézet (DHI) által kifejlesztett MIKE Hydro River és MIKE SHE szoftverekkel végzett kutatásaink lehetővé tették a folyók hidrodinamikájának, valamint a felszín alatti és felszíni víz kölcsönhatásainak részletes elemzését, ezáltal elősegítve hatékony vízgazdálkodási stratégiák kidolgozását.

A TIKEVIR területén alkalmazott MIKE modellek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a mezőgazdasági vízgazdálkodás és a precíziós, öntözéses növénytermesztés fejlesztéséhez. A modellek nem csak a vízhasználat optimalizálását teszik lehetővé, hanem a klímaváltozás hatásainak pontosabb előrejelzését is, így kulcsfontosságú eszközökké válnak a régió vízkészleteinek fenntartható kezelésében és az ezzel kapcsolatos jövőbeli kihívások hatékony megoldásában.

SUPPORTING SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT THROUGH HYDROLOGICAL MODELLING IN THE TIKEVIR AREA

Dávid Pásztor¹, Zsolt Zoltán Fehér¹, János Tamás¹

¹DE MÉK, Víz és Környezetgazdálkodási Intézet, Debrecen, 4032 Böszörményi út 138/B

pasztor.david@agr.unideb.hu, feher.zsolt@agr.unideb.hu, tamas@agr.unideb.hu

Keywords: Sustainable water management, Hydrological modelling, TIKEVIR (Tisza-Körös Valley Cooperative Water Management System), MIKE Hydro River and MIKE SHE software, Agricultural water demand

The freshwater resources of the Carpathian Basin's are not unlimited and freely available for any use, posing significant challenges for agriculture, especially in light of the increasingly frequent extreme hydrological events caused by climate change. Therefore, it is crucial to design sustainable long-term methods in both agricultural and urban water management, at strategic and operational levels. Special attention must be paid to this, particularly to the unique water requirements of field crop cultivation and extreme weather conditions.

The Tisza-Körös Valley Cooperative Water Management System (TIKEVIR) is of fundamental importance in the water supply of the Great Plain region, preventing hydrological drought during the dry summer months, thereby reducing the effects of extreme weather conditions. Our research using the MIKE Hydro River and MIKE SHE software, developed by the Danish Hydraulic Institute (DHI), has enabled a detailed analysis of the hydrodynamics of rivers, as well as the interactions between subsurface and surface water, thereby promoting the development of effective water management strategies.

The MIKE models applied in the TIKEVIR area can significantly contribute to the development of agricultural water management and precision, irrigated crop cultivation. The models not only enable the optimization of water use but also allow for more precise forecasting of the effects of climate change, thus becoming key tools in the sustainable management of the region's water resources and in effectively addressing related future challenges.

VÍZBIZTONSÁG A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN, A VÍZMÉRLEG VÁLTOZÁSAI 1961-TŐL NAPJAINKIG

Báder László¹, Földváry Lóránt²

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék. 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., K épület magas földszint 12.

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Általános és Felsőgeodézia Tanszék. 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., K épület magasföldszint 26.

laszlo.bader@edu.bme.hu, foeldvary.lorant@emk.bme.hu

Kulcsszavak: vízbiztonság, környezeti fenntarthatóság, klimatikus vízigény, műholdas gravimetria, nedvesség index

A környezeti fenntarthatóság kulcskérdése a vízbiztonság. A fogalom értelmezését azonban ki kell bővíteni ahhoz, hogy megvalósítható gyakorlat legyen belőle. Az emberi szükségletek kielégítésének biztonsága mellett a táji vízigények kielégítése stratégiai feladat. Az ezredfordulótól számos meteorológia paraméterben kedvezőtlen változások kezdődtek. Növekszik a hőmérséklet és a besugárzás, csökken a relatív páratartalom. Térségünkben a csapadék közel 90%-a elpárolog és hozzájárul környezetünk klímájának szabályozásához. A párolgás nem veszteség, hanem kulcsfontosságú természeti szolgáltatás, amely az éghajlati energiák szállításának és elosztásának több mint kétharmadát végzi a felszín minden pontján.

A meleg nyári félévben versengés indul a vízért, ahol az éghajlati vízigény a legnagyobb és legerősebb felhasználó. A medence nagy részén a párolgás mértéke már négy nyári hónapban meghaladja a csapadék értékét, ami korábban csak júliusban történt meg. Közép-Európa száradása meteorológiai és hidrológiai mérésekkel felismerhető, az adatok szignifikáns trendet jeleznek. A térbeli eloszlást vizsgálva a keleti tájakon jelentős a készlet-csökkenés, gyorsuló változásokra figyelmeztetnek. A vízkészlet-változásból adódó tömeg-átrendeződések 2002 óta műholdas gravimetriai módszerekkel is kimutathatók, a nedvesség index meghatározásával a szárazabb és nedvesebb évek jól elkülöníthetők.

A 2022. évi aszály rámutatott arra, mennyire sérülékeny a társadalom (a lakosság, mezőgazdaság és ipar egyaránt) vízhiány esetén. A víz nem „csak” szükséglet és erőforrás. A víz fontos energia közvetítő, körforgása a hidrológiai ciklusban létfontosságú természeti szolgáltatás, amelyben most a víz hiánya köbkilométerekben mérhető. A táj tartalékjait éli fel, egyre nehezebbé és bizonytalanabbá válik a téli időszakban a vízkészletek feltöltődése. Ennek elosztását elvettük a természettől fejlődés, területfejlesztés stb. jogcímén, most a fenntarthatóság (fennmaradásunk) érdekében ezt a „logisztikai feladatot” kell megoldanunk magasabb szinten.

WATER SECURITY IN THE CARPATHIAN BASIN, CHANGES IN THE CLIMATIC WATER BALANCE FROM 1961 TO THE PRESENT

László Báder ¹, Lóránt Földváry ²

¹ Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Civil Engineering,
Department of Hydraulic and Water Resources Engineering. Műegyetem rkp. 1. Budapest,
Hungary

² Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Civil Engineering,
Department of Geodesy and Surveying. Műegyetem rkp. 1. Budapest, Hungary

laszlo.bader@edu.bme.hu, foeldvary.lorant@emk.bme.hu

Keywords: water security, environmental sustainability, climatic water demand, satellite gravimetry, wetness index

Water security is a central requirement for environmental sustainability. The interpretation of this concept, however, needs to be broadened to make sustainability a viable practice. Meeting the water needs of humans as well as the landscape is a strategic task. Since the turn of the millennium, adverse changes in a number of meteorological parameters have begun to occur. Temperature and net radiation are increasing, relative humidity is decreasing. Nearly 90% of the precipitation in our region evaporates and participates in the regulation of climate. Evaporation is not a loss but a key environmental service that contributes to the transport and distribution of two-thirds of climatic energy at any point on the land surface.

Competition for water starts in the hot summer months, where climatic water demand has the highest stake. In most areas of the basin, evaporation rates have already exceeded precipitation in four of the summer months, which previously only occurred in July. Drying up of Central Europe is detectable by meteorological and hydrological observations, data show significant trends. Looking at the spatial distribution in the eastern regions is significant and the accelerating changes are alarming. The loss of terrestrial water mass due to the changes in water resources availability can be spotted since 2002 using satellite gravimetry. Determining the wetness index the drier and wetter years can be clearly distinguished.

Drought in 2022 has highlighted the vulnerability of society (population, agriculture, and industry) to climate change in the event of water scarcity. Water is not "just" a resource, water is an important energy transfer medium, and its circulation in the hydrological cycle is a strategic environmental service. Water scarcity can be measured in cubic kilometres. Droughts are using up the landscape's water reserves, making it increasingly difficult and uncertain to replenish it in winter. Consequently, what we have taken from Nature in the name of land development, efficiency, etc, we must now give back. The "logistic process" of water distribution needs to be rebuilt for sustainability (and our survival).

ESTIMATED HYDROGEOLOGICAL MODELS FOR PERIODIC WATER PRODUCTIONKyrillos Ghattas¹, Tamás Buday¹University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Institute of Earth Sciences,
Department of Mineralogy and Geology

kyrillos.suliman@gmail.com, buday.tamas@science.unideb.hu

Keywords: Carpathian Basin; periodic water production; irrigation; steady-state model; Processing Modflow.

Groundwater levels are projected to decline in large parts of the Carpathian Basin based on observed and calculated trends, which will be damaging for groundwater-dependent ecosystems and agriculture. Production and using of groundwater will be required to meet the water needs of agricultural crops in more and more areas, reinforcing the natural process of water table decline. Modern river basin management requires quantification of impacts in decision-making processes, but these open methodological issues, as in practice water abstraction is weather-dependent, short-lived and relatively intensive.

The effect of periodic water production on the water table is calculated, in which the daily water demand is 1040 m³ for five days, so the produced water is 5200 m³ in a year. Several transient and steady-state models were built in the Processing Modflow (PMWIN) environment for studying the role of the presence of aquitards, scheduling and the used daily water demand in the steady-state models.

Using the daily water demand in a steady-state model can cause significant overestimation within the general effects by periodic production, especially in more distant regions, in the shallower layers and in the duration without water production. In addition, transient models cannot be built in every case because of the lack of geological data and the uncertainty of real scheduling. If so, using daily water demand as the ratio of annual water demand to the length of irrigation season can be a good estimate of the impact of water production on groundwater levels and ecosystems in a steady-state model.

A PERIÓDIKUS VÍZKIVÉTEL HATÁSÁNAK BECSLÉSE HIDROGEOLÓGIAI MODELLEKKEL

Kyriillos Ghattas¹, Tamás Buday¹

University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Institute of Earth Sciences,
Department of Mineralogy and Geology

kyrillos.suliman@gmail.com, buday.tamas@science.unideb.hu

Kulcsszavak: Kárpát-medence; periódikus vízkivétel; öntözés; permanens modell; Processing Modflow.

A megfigyelések és előrejelzések alapján a felszín alatti víz szintje az Alföld jelentős részén süllyedni fog, mely káros hatással van a felszín alatti víztől függő ökoszisztémákra és a mezőgazdaságra is. A felszín alatti víz termelése és mezőgazdasági felhasználása egyre jelentősebbé válik, mely erősíti a talajvízszint süllyedését. A modern vízgyűjtőgazdálkodás igényelné e hatások számszerűsítését már a döntéshozatali folyamatok során, mely módszertani kérdéseket is felvet, mivel a vízkivétel általában időjárásfüggő, rövid ideig tart és intenzív.

Kutatásunkban periodikus vízkivétel hatását vizsgáltuk a talajvízszintre, ahol 5 napon a napi vízigény 1040 m^3 , így az éves termelt vízmennyiség 5200 m^3 . Processing Modflow (PMWIN) környezetben készített tranziens és permanens modellváltozatok segítségével határoztuk meg a vízzáró réteg, az időbeni ütemezés és a modellbe épített napi vízmennyiség hatását a vízszintre.

A napi vízigény közvetlen használata egy permanens modellben a hatások jelentős túlbecslését okozza, különösen a termelések közötti időszakban, a sekélyebb rétegekben és a termeléstől távol. A tranziens modelleket viszont nem minden esetben lehet elkészíteni a geológiai adatok hiánya és az ütemezés bizonytalansága miatt. Ezesetben a napi vízkivételként az éves vízigény és az öntözési időszak hosszának hányadosát használhatjuk, mellyel jó becslés adható a vízkitermelés hatására kialakuló vízszintcsökkenés mértékére egy permanens modellben is.

KÖRNYEZETI VÁLTOZÁSOK REKONSTRUKCIÓJA TAVAK ÉS LÁPOK ÜLEDÉKÉBŐL

Braun Mihály¹, Lisztes-Szabó Zsuzsa¹, Tóth Albert¹, Hubay Katalin¹, Sóvágó Dávid^{1,2},
Braun Ádám¹, Filep Anna Fruzsina¹

¹ HUN-REN ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C,

² Debreceni Egyetem, Kémia Tudományok Doktori Iskola, Pf. 400, 4032, Debrecen

braun.mihaly@atomki.hu

Kulcsszavak: Paleoklimatológia, paleoökológia, tavak, lápok, környezetrekonstrukció

A csapadékban gazdag, belvízzel és árvízzel sújtott időszakok, az elhúzódó hőség és aszály miatt emlékezetes nyarak időről időre felvetik a kérdést, hogy mi vár ránk? Ezek rövid időszakok, és csupán az időjárás szeszélye miatt fordulnak elő, vagy a kutatók pesszimista hangulatú előrejelzései kezdenek valóra válni? Alapvető probléma, hogy az emberi élet meglehetősen rövid, ha hosszát a geológiai folyamatok időskálájához mérjük. A kutatási projekteknek általában néhány éven belül eredményt kell produkálniuk. A „long-term” projektek kifizetési ideje is általában 10-20 év, mivel a lelkesedés idővel alábbhagy, a vezető kutatók nyugdíjba mennek, meghalnak, az anyagi források kimerülnek. Felvetődik a kérdés, hogy hogyan és meddig lehetne kiterjeszteni az időskálát, hogy a környezeti változásokról megbízható képet kapjunk? A tavakban és lápokban zajló üledékképződési folyamatok segítségünkre lehetnek. A tavi élet termékei, a levegőből közvetlenül kiülepedett- és a vízgyűjtő területről bemosott anyagok alkotják az üledéket, mely évről évre gyarapodik a tavak medrében. A lápokban a növényzet által termelt szervesanyag dominál, de a képződő tőzegben a légköri kiülepedés, ill. a vízgyűjtő terület eróziójából származó anyagok szintén megjelennek. Ha meghatározzuk az üledék korát, és összefüggést tudunk találni az üledékben meghatározható abiotikus és biotikus komponensek, valamint a környezetváltozások között, akkor a környezetváltozások időbeni lefutása vizsgálhatóvá válik. A kormeghatározás, az állati és növényi mikro-, ill. makrofossziliák, az erdőtüzek kimutatására alkalmas mikropertnye, a szemcseméret elemzés, az elemanalitika, a radioaktív és stabil izotópok vizsgálata, valamint a probléma komplex és multidiszciplináris megközelítése lehetővé teszi viszonylag bonyolult környezeti folyamatok részletes rekonstrukcióját. Előadásunkban bemutatjuk, hogy a Tisza holtágai hogyan őrizték meg az árvizek, aszályok és nehézfémzennyezések hatásait 100 éves időskálán. Lápok üledékvizsgálatai alapján a növényzet és a talajképző folyamatok változásait 1000 éves időtartamban. A hosszabb, 10000 évet átfogó folyamatokról pedig a Kárpátok magashegységi tavainak vizsgálati eredményei alapján mutatunk be környezeti rekonstrukciókat.

RECONSTRUCTION OF ENVIRONMENTAL CHANGES USING SEDIMENTS OF LAKES AND BOGS

Braun Mihály¹, Lisztes-Szabó Zsuzsa¹, Tóth Albert¹, Hubay Katalin¹, Sóvágó Dávid^{1,2},
Braun Ádám¹, Filep Anna Fruzsina¹

¹ HUN-REN ATOMKI, 4026 Debrecen, Bem tér 18/C,

² University of Debrecen, Doctor School of Chemistry, Pf. 400, 4032, Debrecen

braun.mihaly@atomki.hu

Keywords: Palaeoclimatology, palaeoecology, lakes, bogs, environmental reconstruction

Periods rich in precipitation, inundations and floods, memorable summers due to prolonged heat and drought, raise the question from time to time, what awaits us? Are these just short periods and occurring only due to the whims of the weather, or are the researchers' pessimistic predictions starting to come true? A fundamental problem is that human life is quite short when measured against the time scale of geological processes. Research projects usually have to produce results within a few years. Duration of "long-term" projects is usually 10-20 years, as enthusiasm wanes over time, leading researchers retire or die, and financial resources run out. The question arises as to how and how far the time scale could be extended back in order to obtain a reliable picture of environmental changes? The sedimentation processes taking place in lakes and bogs can help us. The products of lake life, materials deposited directly from the air and washed in from the catchment area form the sediment, which increases year by year in the beds of the lakes. In the case of bogs, the organic matter dominates, which is produced by the vegetation, but atmospheric deposition or material from the erosion of the catchment area also appears. If we determine the age of the sediment and can find a correlation between the abiotic and biotic components that can be determined in the sediment, as well as the environmental changes, then the time course of the environmental changes can be examined. Age determination, animal and plant micro- and microfossils, microash suitable for detecting forest fires, particle size analysis, elemental analysis, radioactive and stable isotopes, as well as the complex and multidisciplinary approach to the problem enable detailed reconstruction of relatively complicated environmental processes. In our presentation, we show how the backwaters of the Tisza have preserved the effects of floods, droughts and heavy metal pollution over a 100-year time scale. Changes in vegetation and soil-forming processes over a period of 1000 years based on sediment tests of bogs. We present environmental reconstructions of the longer processes spanning 10,000 years based on the test results of the high mountain lakes of the Carpathians.

ÁLTALÁNOS- ÉS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA-TANÁROK KÖRNYEZETI ATTITÚDJÉNEK VIZSGÁLATA ONLINE KÉRDŐÍVVEL

Vlaszátsné Vanczer Dóra¹

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Neveléstudományi Doktori Iskola, Eger, Eszterházy tér
1, 3300

doravanczer@gmail.com

Kulcsszavak: KÖNESEK (környezeti nevelést segítő kísérletsorozat), attitűdfelmérés,
környezettudatosság

Az általános és középiskolában a tanárok nagy figyelmet szentelnek a környezeti nevelés fontosságának, és igyekeznek mindent megtenni annak érdekében, hogy a tanítványaiknak jó példát mutassanak a tanórákon és azon kívül is. A környezeti attitűdvizsgálatok a környezeti neveléssel kapcsolatos kutatásokban fontos szerepet játszanak. A megfelelő környezeti attitűd kialakítása a környezeti nevelés egyik fő célja (Thiengkamol, 2011; Lükő, 2003). Az emberiség előtt álló jelenlegi legnagyobb kihívás annak elkerülése, hogy az emberi civilizáció működése oly mértékben változtassa meg az emberiség fizikai, kémiai és biológiai környezetét, hogy ezek a változások magának az emberi civilizációnak a létét, fenntarthatóságát fenyegetnék. A környezettudatos gondolkodás és nevelés a felelősségérzet, környezettudatos attitűd, megfelelő tudás és ismeretek összességéből áll. Meghatározó szerepet játszik ebben a család, szülő, pedagógus és pedagógusképző intézmény. A jó pedagógus a környezettudatos szemléletet megfelelő szakszerű ismeretek, módszerek és tudás birtokában, kreativitással, élményközpontú tanítással tudja kialakítani tanítványaiban. A gyermekek nyitottak a világra, érdeklődők, fogékonyak és a fürkésző tekintetük és képzeletük kielégítése számukra a legfontosabb az oktatás során.

A kutatásunk célja vizsgálni a környezeti nevelést segítő kísérletsorozatban (KÖNESEK) résztvevő általános- és középiskolai kémia szaktanárok környezettudatos magatartásában és környezeti attitűdjében bekövetkező változásokat. A kutatás online kérdőív segítségével zajlik. A kérdőív 30 itemet tartalmazó, ötfokú Likert-skálából felépülő kérdéssor kémia tanárok számára. A kérdések három különböző, magyar nyelvre adaptált attitűdmérő kérdőívből származnak: az ENV, a RevNEP és a CHEAKS kérdőívekből.

AN ONLINE QUESTIONNAIRE TO ASSESS THE ENVIRONMENTAL ATTITUDES OF PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL CHEMISTRY TEACHERS

Dóra Vanczer Vlaszátsné¹

¹Eszterházy Károly Catholic University Doctoral School of Education, Eger, Eszterházy tér 1,
3300

doravanczer@gmail.com

Keywords: environmental education experiment series, attitude survey, environmental awareness

Teachers in primary and secondary schools pay great attention to the importance of environmental education and do their best to set a good example for their students in and out of the classroom. Environmental attitude surveys play an important role in research on environmental education. The development of appropriate environmental attitudes is one of the main goals of environmental education (Thiengkamol, 2011; Lükő, 2003). The greatest challenge facing humanity today is to avoid that the functioning of human civilisation changes the physical, chemical and biological environment of humanity to such an extent that these changes threaten the existence and sustainability of human civilisation itself. Environmental thinking and education consists of a sense of responsibility, an environmentally aware attitude, appropriate knowledge and skills. The role of the family, parents, teachers and teacher training institutions is crucial. A good teacher can develop an environmentally aware approach in his or her pupils by using appropriate professional knowledge, methods and skills, creativity and experiential teaching. Children are open to the world, curious and receptive, and the most important thing in education is to satisfy their inquisitive eyes and imagination. The aim of our research is to investigate changes in the environmental attitudes and behaviour of primary and secondary school chemistry teachers participating in the Environmental Education Experiments (CEE). The research will be conducted using an online questionnaire. The questionnaire is a 30-item, five-point Likert scale questionnaire for chemistry teachers. The questions are taken from three different attitude measurement questionnaires adapted to Hungarian: the ENV, RevNEP and CHEAKS questionnaires.

AZ ÉLŐVILÁG, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ ÍZELTLÁBÚAK MEGŐRZÉSÉNEK LEHETSÉGES MÓDJAI A PIX4D SZOFTVER FELHASZNÁLÁSÁVAL

Dancsa Dániel¹, Nagy Melinda¹, Takáč Ondrej¹

¹Selye János Egyetem Bratislavská cesta 3322, 94501 Komárno, Szlovákia,

daniel.dancsa@gmail.com, nagym@uj.s.sk, takaco@uj.s.sk

Kulcsszavak: 3D modell, pix4D, fotogrammetria

A technológia behatol a mindennapi életbe. A fejlődő technikai eszközöknek köszönhetően a fotogrammetriai módszerek a biológiai tudományokban is alkalmazhatók. A mobiltelefonok, táblagépek, iPhone-ok és más eszközök fejlődése mára elérte azt a technológiai szintet, hogy az általuk készített fényképek megfelelő minőségűek ahhoz, hogy fotogrammetriai munkában is felhasználhatók legyenek. Munkánk során a Pix4D szoftvert használjuk, amely lehetővé teszi, hogy kiválasztott biológiai leletek képeiből valódi 3D textúrájú modelleket hozzunk létre. Az így kapott modellek a valóság elemeit hordozzák, és nem csupán egy grafikus szerkesztőprogramban létrehozott ideális modell. Célunk, hogy megmutassuk, hogyan használható a fotogrammetria a biológiai tudományokban. Sikeresen készítettünk 3D modelleket ízeltlábúakról, fákról, gombákról és csontokról. Az élő modellek mozgathatók és forgathatók, így minden részlet megfigyelhető. Az életnagyságú 3D modellek használatának számos előnye van: az ízeltlábúak modelljei esetében a faj az élő állat fizikai jelenléte nélkül - ami gyakran a példány elpusztításával jár - és szezonális korlátozások nélkül tanulmányozható. A 3D modellek nagy előnye lehet továbbá, hogy a modell elkészítéséhez csak egyetlen egyedre van szükség, így az egyedszám nem csökken, ami egy ritka faj esetében örvendetes, hiszen egyetlen egyedből könnyen hozzáférhető 3D modell készíthető, amely hűen ábrázolja a faj jellemzőit. Várható eredményeinket valószínűleg nem csak a biológiai tudományok üdvözlőnék, hiszen egy 3D modell tárolása is sokkal egyszerűbb, így az osztálytermekben, esetleg múzeumokban és előadótermekben, valamint az oktatásban is használható.

**POSSIBLE WAYS OF CONSERVING WILDLIFE, ESPECIALLY ARTHROPODS,
USING PIX4D SOFTWARE**Daniel Dancsa¹, Melinda Nagy¹, Ondrej Takáč¹¹Selye University, Bratislavská cesta 3322, 94501 Komárno, Slovakia,

daniel.danicsa@gmail.com, nagym@ujis.sk, takaco@ujis.sk

Keywords: 3D model, pix4D, photogrammetry

Technology invading everyday life. Thanks to evolving technical tools, photogrammetry methods can be used in biology. Advances in mobile phones, tablets, iPhones and other devices have now reached a level of technology where the photographs they produce are of sufficient quality to be used in photogrammetric work. In our work we use Pix4D software, which allows us to create real 3D textured models using images of selected biological artefacts. The resulting models carry elements of reality and are not just an ideal model created in a graphics editor. Our aim is to show how photogrammetry can be used in the biological sciences. We have successfully created 3D models of arthropods, trees, fungi and bones. The live models can be moved and rotated so that every detail can be observed. There are several advantages to using life-size 3D models: in the case of arthropod models, the species can be studied without the physical presence of the living animal, which often involves destroying the specimen, and without seasonal restrictions. Furthermore, a major advantage of 3D models can be the fact that only one individual is needed to create a model, so that the number of individuals is not reduced, which is a welcome feature for a rare species, as a single individual can be used to create a 3D model that is easily accessible to all and can faithfully represent the characteristics of the species. Our anticipated results would probably be welcomed not only by the biological sciences, as it is also much easier to store a 3D model, so that it can be used in classrooms and possibly museums and lecture halls, as well as in education.

Környezetfizika és Épített környezet szekció

Environmental Physics and Built Environment Session

Mócsy Ildikó, Kiss Ádám <i>A belső terek minőségének jelentősége és meghatározó fizikai paraméterei</i>	160.
Kiss Ádám, Mócsy Ildikó <i>A kis, moduláris reaktorok, mint a jövő atomerőművei</i>	162.
Kerekes Anna-Hajnalka, Poszet Szilárd <i>Buildable areas with rising risk in Cluj-Napoca's southwest region</i>	164.

A BELSŐ TEREK MINŐSÉGÉNEK JELENTŐSÉGE ÉS MEGHATÁROZÓ FIZIKAI PARAMÉTEREI

Mócsy Ildikó¹, Kiss Ádám²

¹SAPIENTIA EMTE, Környezettudományi Tanszék

²ELTE, Környezettudományi Centrum, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

mocsyil@gmail.com, kiss.adam@ttk.elte.hu

Kulcsszavak: belső terek, por-, lég- és radon-szennyezés lakóterekben, egészséges környezet.

Korunk embere életének úgy négyötödét belső terekben tölti. Az utóbbi évek világpandémiája és a jelentősen megnövekedett légúti és más betegségek miatt is egyértelmű, hogy különös figyelmet kell szentelni a belső terek minőségét kialakító fizikai, kémiai, biológiai és társadalmi befolyásoló tényezők megismerésére. Ez segíthet az egészséges, komfortos és gazdaságosan fenntartható belső környezeti kultúra kialakításában.

Előadásunkban a belső terek kialakításának legfontosabb fizikai vonatkozásait tekintjük át. Látni fogjuk, hogy a belső terek fizikai tényezői, néhány jellemző paraméter értéke, a szennyezőanyagok mennyisége, egészségünkre kifejtett hatása többnyire közvetlenül megmérhető, vagy megbecsülhető, és a kisebb közösség tagjai által, a szükséges mértékig irányíthatóak is.

Dolgozatunkban jellemző esetekként olyan vizsgálati eredményeket mutatunk be, amelyek különböző térfogatú régi- és új építésű, földszinti és emeleti, téglá és panel, szigetelt és nem szigetelt, gázzal fűtött és központi fűtésű lakásokra vonatkoztak. Ezek magukban foglalták a hőmérsékletet, páratartalmat, a port, a radon-koncentrációt és a légmozgásokat. Meghatároztuk zárt helyiségekben a szálló por koncentrációját az ajtók, ablakok minőségének függvényében. Figyelembe vettük, hogy az adott mérési helyszínen egy ember jelenléte és tevékenysége okozta szennyezést, amely befolyásolta a légtér minőségét (mértékegysége az előadáson bemutatandó mennyiség, az olf). Kiszámítottuk a szükséges friss levegő térfogatáramot, amelynek alapján felbecsülhető a belső térben a levegőminőségi követelmény szintje (mértékegysége decipol).

Végül az eredményekből néhány általános következtetést vonunk le.

THE IMPORTANCE OF THE INDOOR QUALITY ENVIRONMENT AND THEIR DOMINANT PHYSICAL PARAMETERS

Ildikó Mócsy¹, Ádám Kiss²

¹SAPIENTIA Hungarian University of Transylvania, Department of Environmental Science

²Center for Environmental Science, Eötvös Loránd University, Budapest

mocsyil@gmail.com, kiss.adam@elte.ttk.hu

Keywords: parameters of indoor spaces, dust, radon concentration, healthy indoor environment.

Nowadays the common people spend about four-fifths of their lives indoors. Due to the global pandemic in recent years and the significantly increased respiratory and other diseases special attention should be devoted to the physical, chemical, biological, and social factors, which determine the indoor environment. Knowledge of these factors may help to create a healthy, comfortable, and economically sustainable indoor environmental culture.

In our presentation, we will review the most important physical aspects of indoor environment. We shall see that the physical parameters of the indoor environment and some characteristics, like the density of pollutants and their impact on our health, can mostly be directly measured or estimated, and can also be controlled by the members of the community to the necessary extent.

In this work, we present typical cases that are related flats of old and new construction, ground floor and floor, brick, and panel, insulated and non-insulated, gas- or centrally heated apartments of different volumes. The investigated parameters were the temperature, humidity, dust, radon concentration, and measure of air flow. We determined the concentration of dust particles in closed rooms as a function of the quality of doors and windows. We considered that pollution caused by the presence and activity of one person at the given measurement site, which affected the quality of the airspace (its unit is the olf, which will be explained in the talk). The required fresh air flow rate was determined based on the level of air quality requirement in indoor spaces.

Finally, we shall draw some general conclusions from the results.

A KIS, MODULÁRIS REAKTOROK, MINT A JÖVŐ ATOMERŐMŰVEI

Kiss Ádám¹, Mócsy Ildikó²

¹ELTE, Atomfizikai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A,

²SAPIENTIA EMTE, Környezettudományi Tanszék

mocsyil@gmail.com, kiss.adam@elte.ttk.hu

Kulcsszavak: kis moduláris reaktorok, biztonság, környezeti ártalmak

A klímaváltozás miatt világszerte egyre inkább politikai programmá váló dekarbonizáció egyik elemeként a biztonságos energiaellátás megköveteli az atomerőművek alkalmazásának széleskörű kiterjesztését. Az elmúlt néhány évben nagy figyelem irányult az atomerőművek innovatív változatát megtestesítő alacsonyabb, nagyságrendileg mintegy száz MW teljesítményű moduláris reaktorokra. Ezek az ún. Small Modular Reactor-ok, vagy SMR-ek. A kis moduláris atomerőmű egységeknek számos előnye van a nagyteljesítményű reaktorokhoz képest, olyanok, amelyek előnyösek a széleskörű elterjesztésük szempontjából. Előadásunkban ezeknek SM atomerőműveknek a tulajdonságait és főbb paramétereit tekintjük át. Megmutatjuk fontosabb jellemzőiket, előnyös tulajdonságaikat, elemezzük az SMR biztonsági rendszereket és alkalmazásuk környezeti kockázatait.

THE SMALL MODULAR REACTORS, AS THE NUCLEAR POWER STATIONS OF THE FUTUREÁdám Kiss¹, Ildikó Mócsy²¹Department of Atomic Physics, Eötvös Loránd University, Budapest²SAPIENTIA Hungarian University of Transylvania, Department of Environmental Science,

mocsyil@gmail.com, kiss.adam@elte.ttk.hu

Keywords: small modular reactors, safety systems, environmental effects

The safe energy supply of the human societies requires to expand of the extensive use of nuclear energy, regarding the development that the decarbonization becomes more and more strong political program as an answer to the onward of climate change. In the recent past considerable attention has been devoted to the innovative variant of modular nuclear reactors with powers in the range of some tens or hundreds MW-s. These are the so called small modular reactors, or SMS-s. The units of small modular reactors have several advantages relative to the high-power reactors, which may help to the widespread propagation of these types of nuclear power stations. In the talk we overview the main features of the small modular reactors. The important remunerative characteristics of SMR-s will be shown, their safety systems and the possible environmental harms connected with their applications will be analyzed.

BUILDABLE AREAS WITH RISING RISK IN CLUJ-NAPOCA'S SOUTHWEST REGIONKerekes Anna-Hajnalka¹, Poszet Szilárd^{2*}¹Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca²Sapientia Hungarian University of Transylvania, Cluj-Napoca

poszet@yahoo.com

Keywords: Cluj-Napoca, landslide, BUI, urban sprawl

According to recent researches, slope stability is compromised in inhabited and built-up areas where land-use and land-cover have undergone significant changes as a result of anthropogenic influences. This phenomenon can also be noticed in the southwestern part of Cluj-Napoca, where during the previous 15 years, the proportion of built-up areas has progressively grown on the steeper slopes, as the safest areas of the city with lower geodeclivity have already been built up. Given that the study area is dominated by the Lower Eocene–Middle Miocene sedimentary sequence, its lithological and geomorphological features also had a role in the formation of more recent landslides.

The main scope of this research is to map between 2009 and 2024, by using different GIS and Remote Sensing techniques and multi-temporal satellite imageries, the extent of the landslides and of the urban sprawl of the study area.

In this study, Landsat 7, Landsat 8, Sentinel-2 satellite imagery was processed in order to obtain the BUI (Built-Up Index). Using the Google Earth imagery, we could generate the landslide inventory of the studied area. The BUI is a useful method for mapping city expansion, enabling us to identify and assess the influence of urban sprawl on slope stability. By comparing the landslide inventory with the BU Index, we can deduce the evolution of landslides.

EGYRE NÖVEKVŐ KOCKÁZATTAL BEÉPÍTHETŐ TERÜLETEK KOLOZSVÁR DÉLNYUGATI RÉSZÉN

Kerekes Anna-Hajnalka¹, Poszet Szilárd^{2*}

¹Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

²Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Kolozsvár

poszet@yahoo.com

Kulcsszavak: Kolozsvár, földcsuszamlás, BUI, városterjedés

A közelmúltban végzett kutatások kimutatták, hogy a lejtőstabilitás megbomlott azokon a lakott és beépített területeken, ahol a területhasználat és a területborítás jelentős változásokon ment keresztül antropogén hatások következtében. Ez a folyamat észrevehető Kolozsvár délnyugati részén is, ahol az utóbbi 15 évben a beépítettség aránya fokozatosan növekedett a nagyobb lejtőszögű felszíneken, mivel a város biztonságosan beépíthető kisebb dőlésszögű területei elfogytak. A mintaterület litológiai és geomorfológiai sajátosságai is hozzájárultak az újabb földcsuszamlások megjelenéséhez, mivel ezen a területen alsó-eocén–középső-miocén üledéksor dominál.

A tanulmány fő célja, különböző térinformatikai és távérzékelési módszerek felhasználásával, a különböző időszakokban végzett felvételezések segítségével a földcsuszamlások és a városterjedés feltérképezése 2009 és 2024 között.

A jelen tanulmányban a Landsat 7, Landsat 8, Sentinel-2 által szolgáltatott műholdas felvételeket dolgoztuk fel a BUI (Built-Up Index) módszer segítségével. A terület földcsuszamlás leltárát a Google Earth által szolgáltatott felvételek segítségével hoztuk létre. A BUI egy hatékony módszer a városterjedés feltérképezéséhez, melynek segítségével felismerhető és elemezhető a városterjedés hatása a lejtőstabilitásra, illetve a földcsuszamlás leltár és a BU Index összehasonlításával következtetéseket vonhatunk le a csuszamlások jövőbeli fejlődésére.