

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Kutyaálmok kutatása





Címlap: Illusztráció az *Alvás és tanulás kutyamódra* című cikkhez

- 1155 Első kézből
 • MAROKKÓI DINOSZÁURUSZ-SOKFÉLESEG
 Sz. M.
 • A SARKKUTATÁS SZENNYESE



Molnár Csaba

- EGY SZIPPANTÁS A JÓBÓL
 Dávid Tibor

- 1158 Értékkeremtés fenntartható módon
RITKASÁGOK A HULLADÉKBAN
 Fekete-Kertész Ildikó, Molnár Mónika,
 Berkl Zsófia, Feigl Viktória

- 1161 Tárgyak – töténettel



NAGYMOSÁS A TŰZHELYEN

Szarvas Zsuzsa

- 1162 El Niño, az éghajlati kapcsoló



ELNYELŐDŐ ELNYELÉS

Szoucsék Ádám

- 1164 Játékelmélet
SZARVASVADÁSZAT

Kassovicz Artúr Gergely

- 1165 Térképek a múltból
**ÓBUDA SZŐLŐHEGYEINEK
 TALAJTANI FELMÉRÉSE**

Babinszky Edit

- 1168 **KÖRNYEZETKIMÉLŐ FIZETÉSI MÓDOK**

MNB

- 1169 Megújuló földgáz?
**DRÓNOKKAL FIGYELIK
 A METÁNKIBOCSÁTÁST**

Szegő Miklós

- 1170 Egy cipőben járunk?
LÁBBELIMŰZEUM

Kondor Boglárka

- 1173 Pályázati felhívás
RAJZOLJUNK EGY ZÖLDEBB VILÁGOT!

- 1174 A magnézium hiánya a növényeknek sem jó
KÜLÖNLEGES SZÍNTESTEK

Solymosi Katalin

- 1176 LogIQs

- 1177 Adatok és tények
VÁROSAINKRÓL DIÓHÉJBAN

Dobány Zoltán

- 1178 Agyi aktualitás
MIT NEM SZABAD MEGENNI?

Reichardt Richárd

- 1180 ÉT-Etológia
ALVÁS ÉS TANULÁS KUTYAMÓDRA

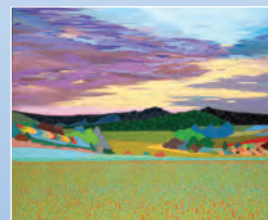
Horváth Judit

- 1181 KERESZTRETJÉNY

Schmidt János

- 1182 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra



- 1183 A hátlapon
A KORIANDER

Gyovai Ferenc

Kedves Olvasónk!

A BME, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány szerkesztősége idei kutatásismertető cikkpályázatának díjátadójára 2023. szeptember 18-án kerül sor a Műegyetemen, a díjazottak részvételével. Az eredmények:

Oktatói-kutatói kategória:

1. díj: Fekete-Kertész Ildikó: Bolhából elefántot? „Ritkaságok” a hulladékban – Értékkeremtés fenntartható módon (BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék)

Fenntarthatóság kategória:

2. díj: Tóth János, Lakatos András: Borús jelenből a napos jövőbe – Fenntartható közlekedés megteremtése okos megoldásokkal és társadalmi tudatossággal (BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék)

Fenntarthatóság kategória:

2. díj: Németh Renáta: Élelmi rostok szerkezetalakító szerepének azonosítása gluténmentes gabona és álgabona alapú élelmiszer-mátrixokban (BME, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék)

ÚNKP kategória:

3. díj: Novák Zsuzsanna Éva: Mérsékelt innovátorok – V4-ek a globális technológiai folyamatok tükrében (BME, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Pénzügyek Tanszék)

Hallgatói kategória:

1. díj: Tóth Bálint: Modern vérnyomásmérés (BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar, Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék)

TDK kategória:

2. díj: Pokol Júlia: Újratervezés – Holland tanulmányút a Zero Waste Campus vonatkozásában (BME Építészmérnöki Kar, Exploratív Építészeti Tanszék)

Fenntarthatóság kategória:

3. díj: Kápolnainé Nagy-Göde Fruzsina: Útlezárásokat okozó földcsuszamlások hazánkban – Tévhitek és fokozódó veszélyek (BME Építőmérnöki Kar, Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék)

A díjazott pályaművek szerzőinek gratulálunk! Lapunk valamennyi pályamunkát közölni fogja.

SZERKESZTŐSÉG

ŐSLÉNYTAN

Marokkói dinoszaurusz-sokféleség

A ragadozó dinoszauruszok (Theropoda) az egyik legközkedveltebb csoportja ezeknek a hajdani hiüllőknek. Világszerte gyerekek milliói rajonganak értük, hála például a filmipar zsánerének. Marokkó, a világ egyik fő fosszília-menyországa nemrégiben új ragadozó dinoszauruszfajokkal örvendeztette meg a paleontológusokat, a felfedezés izgalma azonban túlmutat pusztán az új fajok felfedezésén.

A marokkói ősmaradványok vizsgálatát közlő tudományos publikáció első szerzője *Nicholas R. Longrich*, a Bathi Egyetem kutatója. A vizsgálatokból született tudományos eredményeket a *Cretaceous Research* nevű szaklap közölte.

Az Abelisauridae nevű ragadozó dinoszauruszcsalád a kréta időszakban élt, fő jellemzőjük a rövid mellső végtagok, valamint a zömök, általában valamiféle díszítettséggel „megkoronázott” fej volt. A Marokkóban most felfedezett Abelisauridae fajok felfoghatók a T-rex marokkói megfelelőinek is. A maradványokat Casablancától nem messze találták, a leletanyag egyike egy végtagcsont, mely egy nagyjából két és fél méteres állathoz tartozott. A másik ősmaradvány szintén egy végtagcsont, egy csaknem öt méteres egykori ragadozó fossziliája. A két kövület a tudósok eredményei szerint új fajokat reprezentál, noha ezek leírása egyelőre még nem történt meg.

Az egyik újonnan felfedezett Abelisauridae maradványa (KÉP: BATH-I EGYETEM)



Marokkó kréta időszaki ragadozói, köztük egy Abelisauridae dinoszaurusz (balra) (ANDREY ATUCHIN ALKOTÁSA)

Az új fajok azonban másra is rávilágítanak. Marokkó ugyanilyen korú üledékeiből már ismertek Abelisauridae dinoszauruszok, ilyen például a *Chenanisaurus barbaricus*. A tény, hogy Marokkó egykori területén három Abelisauridae ragadozó is osztozott, közvetlenül a dinoszauruszok kihalását előidéző katasztrófaesemény előtt, gondolkodóba ejtette a kutatókat.

„Az igazán érdekes az, hogy azok az üledékrétegek, melyekből a maradványok származnak, tengeri eredetűek – magyarázta Longrich. – Ez egy sekély, trópusi tenger volt, tele plezioszauruszokkal, moszaszauruszokkal és hatalmas cápákkal. Nem épp az a típusú üledék, ahol az ember szárazföldi állatok, például dinoszauruszok maradványaira számít. Ezek mégis itt voltak, ráadásul ilyen sokféleségben.”

Noha az ebben a régióban előkerülő leletanyagnak csupán kis részét teszik ki a dinoszauruszok kövületei, mégis kijelenthető, hogy ezek a leletek szolgáltatják az Afrika kapcsán elérhető kréta időszaki dinoszauruszok legkomplexebb leletanyagát. Ahelyett, hogy ugyanannak a fajnak a maradványai kerülnének elő újra és újra, a paleontológusok rendszeresen fedeznek fel itt új fajokat, ami a régió dinoszauruszfaunájának extrém sokféleségére utal már igen régóta.

A most közölt leletek öt dinoszauruszfaj felbukkanását jelzik a lelőhelyről. Ezek a kacsacsőrű dinoszauruszok (Hadrosauria) közé tartozó *Ajnabia*, egy hosszúnyakú növényevő dinoszaurusz,

azután a már említett *Chenanisaurus*, valamint a két új Abelisauridae ragadozó dinoszaurusz.

„Vannak további leletek is, de ezek elemzése még folyamatban van – tette hozzá Longrich. – Ezekről egyelőre nem árulhatunk el sokat, de legyen elég annyi, hogy ez a helyben felfedezett dinoszauruszfauna hihetetlen diverz volt.”

Az utolsó dinoszauruszok megközelítőleg 66 millió évvel ezelőtt tűntek el a földi ökoszisztémákból, s velük együtt oda lett az akkor élt fajok mintegy 90 százaléka, beleértve a tengeri őshüllőket, a repülőhüllőket és az ammoniteszeket is. A kréta végi kihalás szabályszerűségei és részeseimyei több mint kétszáz éve tartják lázban a kérdéssel foglalkozó kutatókat világszerte.

A jelenleg érvényben levő elmélet szerint a kihalási eseményért okolható fő gyanúsított egy, a Yucatán-félsziget mellett becsapódott, hatalmas égtest volt. Egyes elméletek szerint az aszteroida csak feltette az i-re a pontot, mivel a dinoszauruszok egyébként is hanyatlóban voltak a világ minden táján. A marokkói leletek azonban azt mutatják, hogy itt a dinoszauruszok az utolsó pillanatig hatalmas sokféleségben léteztek, mondhatni „az utolsó percekig virágoztak”.

„Ugyanez az időszak Észak-Amerikában teljesen más dinoszauruszfaunáról tanúskodik – mondta Longrich. – Ugyanakkor ez csak a világ egy relatíve kis szeglete, kockázatos volna ezt a mintát kivetíteni az egész világra. Az ismert tény, hogy a kréta végére az éghajlat globálisan lehűlést mutatott, ami által nem meglepő, hogy a sarkkörökhöz közelebb élő dinoszauruszok diverzitása eleve csökkent. Ez azonban nem kisebbít azon, hogy mennyire keveset tudunk az Egyenlítőhöz közelebbi, egykori dinoszauruszfaunáról.”

„Amikor Észak-Amerikában a T-rex volt a csúcsragadozó, Afrikát az Abelisauridae dinoszauruszok uralták – mondta Nour-Eddine Jalil, társszerző, a Sorbonne Egyetem munkatársa. – Ezek a dinoszauruszmaradványok ugyanarra utalnak, mint Marokkó egyéb őshüllőleletei, beleértve az itteni, világszerte híres tengeri hiüllök maradványegyütteseit. Ezek mind azt mutatják, hogy a kréta végi nagy kihalás előtt itt az élet egyáltalán nem hanyatlott, sőt, voltaképp tombolt és kitarzott.”

A kutatók tovább folytatják a munkát, melynek elsődleges célja a leletanyag további elemzése, és az új fajok leírása.

Sz. M.

KÖRNYEZETVÉDELEM A sarkkutató szennyező

Ma már sajnos közhelynek számít, hogy az ember az egész bolygót beszennyezte, és nem találni egyetlen pontot sem a Földön, ahol ne érződne fajunk tevékenységének (gyakorlatilag minden esetben negatív) hatása. Ezt tudjuk, leírjuk és olvassuk nap mint nap, de mélyen legbelül a legtöbben még mindig azt gondoljuk, hogy ez nem lehet igaz. Hiszen olyan nagy ez a bolygó, az emberek nagy többsége pedig sűrűn lakott városokba koncentrálódik. Vagyis hatalmas területek (főleg persze a lakhatatlan térségek) maradhattak embermentesek, így azok érintetlennek tekinthetők.

E hiedelemre (illúzióra?) szükségünk is van, hiszen csak így maradni tudunk küzdeni. Már a szóhasználatunk (lásd környezetvédelem, a környezet megóvása) is magától értetődőnek veszi, hogy léteznek még azok a természetes életközösségek, amelyeket nem tettünk tönkre, és amelyeket még meg lehet védeni. Nos, természetesen rengeteg természetközeli életközösség létezik a Földön, amelyeket meg kell védeni (bármilyenek is, csak ők maradtak nekünk), azt azonban ne higgyük, hogy a hatásunknak bármi is határt szabhat – még akkor sem, ha a kérdéses területre talán még személyesen sohasem látogatott el az ember.

Az Antarktisz hagyományosan a legérintetlenebb földrésznek tartják, hiszen az ottani időjárás a legutóbbi időnkig alkalmatlan volt a hosszú távú emberi letelepedésre. Miközben a felmelegedés és a jégpajzs olvadása az Antarktiszon jóval intenzívebb, mint



Az ausztrál Casey-állomás (FOTÓ: WIKIPÉDIA)

a bolygó sok más részén, bízhattunk benne, hogy legalább a környezetszennyezés lokális formái elkerülnek a kontinenst. Talán sejtik e felvezetés dramaturgiáját követve, hogy most az következik, hogy: *hát nagyon nem.*

Ráadásul az Antarktisz beszennyezésében korábban éppen a kontinens természeti csodáit feltárni hivatott sarkkutató állomások jártak „élen” (ma inkább már a felmelegedés miatt egyre intenzívebbé váló déli-sarki turizmus és a turistákat szállító tengerjáró üdülőhajók a fő bűnösök). A hobarti Ausztrál Antarktisz-kutató Intézet (Australian Antarctic Division) kutatóinak *PLOS One* folyóiratban megjelent tanulmánya szerint egészen elképesztő mértékű lehet egy-egy kutatóállomás környezetében a szennyezés. Azzal nem lehet vádolni az ausztrál sarkkutatókat, hogy nem a maguk portája előtt sepregetnének, hiszen éppen a saját Casey-kutatóállomásuk térségében mérték fel a környezetszennyezést. Az eredmények azt mutatták, hogy a Casey-állomás melletti tenger aljzata ugyanannyira szennyezett, mint például Rio de Janeiro kikötője (vagyis nagyon).

A kutatás vezetője, *Jonathan Stark* tengerbiológus elmondta, hogy semmi okuk azt feltételezni, hogy ne ugyanez lenne a helyzet az Antarktisz többi régebbi kutatóállomása körül. „E szennyezések idővel felgyülemlenek, és maguktól nem fognak eltűnni” – nyilatkozta Stark.

A vizsgálatok során a fosszilis üzemanyagokból származó nagy mennyiségű szénhidrogént, emellett sok nehézfém, például ólmot, cinket és rezet mutattak ki. Sok minta tartalmazott nagy koncentrációjú poliklórozott bifenileket (PCB-eket) is, amelyeket régen például indigópapírokban, hűtőfolyadékokban és elektromos alkatrészekben használtak, de már 2001-ben

szerte a világon betiltottak, mert erősen rákkeltők. A szennyeződés mértéke semmiben sem marad el a világ legforgalmasabb hajózási útvonalainak és legnagyobb kikötőinek szennyezettségétől. Az adatokat összehasonlították a *World Harbour Project* nevű kezdeményezés adataival, amely a világ kikötőinek állapotát követi nyomon, és úgy találták, hogy az ólom, a réz és a cink koncentrációja az ausztrál antarktisz állomáson nemcsak a riói, de a sydney-i kikötővel is összemérhető.

Az új-zélandi Antarktisz-kutató intézet környezetbiztonsági igazgatója szerint ez a probléma általános az egész földrészén. „Minden nemzeti kutatóprogram ugyanezzel a problémával küzd” – nyilatkozta *Ceisha Poirat*. Az új-zélandi Scott-bázist részben éppen a környezetszennyezés miatt építik át jelenleg is, mivel az üzemanyagból, illetve a nem megfelelő hulladékkezelésből (magyarul a szemetelésből) származó szennyeződések a talajban és a tengeri üledékekben is megtaláltak. Ráadásul a felmelegedéssel egyre több múltbéli szennyeződés fog újra a felszínre bukkanni és újabb károkat okozni. Korábban a sarkkutatók – kimondva-kimondatlanul – úgy voltak a hulladékkal, hogy az ügyis belefagy a talajba, ellepi a friss hó, és soha többé nem fog problémát okozni. Ennek azonban vége. Ahogy a szibériai permafroszt felolvadásával is napvilágra kerülnek a sok ezer éve befagyott kórokozók és vegyületek, úgy az Antarktiszon is új életre kelnek az elmúlt évtizedek hanyagságának bizonyítékai.

Az antarktisz környezetszennyezés nagy részét még ma is az emberi hulladék okozza. Régebben a sarkkutatók pontosan azt csinálták a szemetükkel, mint az ember bárhol máshol a világon: kijelöltek egy „személtélepet” néhány száz méterre az állomástól

(hogy ne lássák, és a szagát ne érezzék), majd oda borították a hulladékot mindenféle válogatás, kezelés, megfontolás nélkül. Ez a gyakorlat némileg megváltozott 1991 után, amikor elfogadták az Antarktisz-védelmi egyezményt, ami előírta, hogy a déli kontinenst érintetlen állapotában kell megőrizni. Csakhogy a ma működő sarkkutató állomások kétharmada 1991 előtt épült, és a térségük ekkorra már súlyosan el volt szennyezve.

Kérdés, hogy a jövőben pozitív vagy negatív irányba változnak-e az antarktisi környezetszennyezés trendjei. Bár manapság a sarkkutatók már tudatosabbak, viszont egyre többen vannak. Jelenleg több mint száz állomás üzemel az Antarktison, a legtöbbjük a földrész kevesebb mint egy százalékát jelentő jégmentes területeken zsúfolódik össze, és verseng az „élőhelyért” az antarktisi állatokkal, amelyek természetesen ugyancsak az élhető jégmentes régiókat részesítik előnyben. Vagyis a legnagyobb diverzitású térségekbe települ a legtöbb, potenciálisan szennyező állomás. Egy 2019-es kutatás műholdképek segítségével feltárta, hogy a jégmentes területek több mint felén megfigyelhető az ember okozta felszíni zavarás. A sarkkutató állomások okozta, lakókra vonatkoztatott környezeti terhelés (lábnym) több kutató szerint is világrekordgyanús. Vagyis alig néhány ember akkora szennyezést okoz, és olyannyira feldúlja a környezetet, ami máshol szinte ismeretlen.

MOLNÁR CSABA

Egy szippantás a jóból

ÉLELMISZER-BIZTONSÁG
A perfluor- és polifluor-alkil anyagok (PFA-k) az ember által előállított több, mint 12 ezer tagot számláló vegyületcsalád, amelynek vegyületei egyedülálló vízszító, tűzálló és hő-, illetve kémiai stabilitással rendelkeznek. Előnyeik miatt használják ezeket széles körben, így többek között olyan eszközök vagy anyagok összetevőjeként is, amelyek ételminiszterrel érintkeznek. Ennek pusztán anynyi hátránya mutatható ki, hogy a PFA-k rendkívül lassan bomlanak le, míg egyaránt felgyülemlenek az élő szervezetekben (például az emberében) és potenciálisan mérgezők azokra és a környezetre nézve.

Élelmiszerek csomagolóanyagaként használt műanyagokból kimutathatók PFA-k, és már egy 2005-ös kutatás

rámutatott annak lehetőségére, hogy ezek a tárolás során az élelmiszerbe migrálhatnak. Egy nemrég, 2021-es tanulmány pedig arra mutatott rá, hogy akár növényi alapanyagú szívószálakban is jelen lehetnek. Az egyesült államokbeli vizsgálat kiterjesztéseként, Európában először végeztek belga kutatók e témát körülfáró elemzést a különböző anyagú szívószálak PFA-tartalmával összefüggésben.



A *Food Additives and Contaminants* tudományos folyóiratban megjelent, az Antwerpeni Egyetem munkatársai által végzett kutatással sikerült PFA-tartalmat kimutatni egyes kereskedelmi forgalomban kapható és használt szívószálak esetében. A vizsgálatokhoz összegyűjtött példányokkal szemben elvárás volt, hogy azok a piacon lévő termékek legszélesebb körét reprezentálják. Ezek beszerzése több üzletből, internetes boltból és étteremből történt, összesen 39 egyedi márkájú szívószálat szereztek be. Ezek közül 20 papírból, 5 üvegből, 5 bambuszból, 5 rozsdamentes acélból és 4 műanyagból készült, amelyeket 29 különböző PFA-ra vizsgáltak.

A kutatók várákozása szerint – azokat vízszító tulajdonsággal felruházandó – szinte mindegyik papír anyagú eszközben találtak több-kevesebb számú PFA-t (a 20-ból 18-ban). Arányában ezt követi a bambusz alapanyagú, itt az ötből négyben mutatták ki, míg a négy műanyag szívószálból háromban találtak PFA-t. Az üveg szívószálakban kető esetén mutatták ki valamely keresett vegyületet, egyedül a rozsdamentes acél anyagúakból nem lehetett kimutatni a használt tömegspektrometriai

eljárással PFA-t. A keresett anyagok között voltak úgynevezett ultrarövidláncúak (két vagy három szénláncnál rövidebbek) is, amelyek nagy mértékben vízoldhatók, így igen könnyen átkerülhetnek a szívószálról az innivalóba.

A kutatók abban bizonytalanok, hogy a PFA-k mekkora részét teszik ki a szándékosan (mondjuk vízhatlanítás céljából) a szívószálakhoz használt adalékok, és mely vegyületek kerülnek szennyezés

révén a végső termékekbe. A nem szándékosan hozzáadott anyagok származhatnak a helytelen, szennyezett papír újrahasznosításából, vagy a feldolgozáshoz használt, nem eléggé tisztított vízből. A gyártási láncban korábban visszatekintve már a papír alapú használt növény is felvehetett PFA-kat a szennyezett talajból, amely végig a rendszerben maradhat a csomagolóanyagként, vagy – jelen esetben szívószálként – való hasznosításig. A környezetbarátként árult, növényi alapú szívószálak így nem feltétlenül minősíthetők fenntarthatóbbnak, ugyanis hozzájárulhatnak a fennálló PFA-problematikához.

A növényi alapanyagra visszavezethető csomagolásoknak, ételminiszterrel érintkező termékeknek (különösen a papírból készületeknek) újrahasznosításra alkalmasnak kellene lenniük, mégis inkább lerakókban vagy hulladékegységben végzik, miközben a PFA-ügy nem oldódik meg. Az sem teljesen világos, milyen módon szennyeződhetnek az üvegből készült termékek. A kutatók véleménye szerint a szívószálkérdésben egyelőre a rozsdamentes acél eszközök használata tűnik a legfenntarthatóbb megoldásnak.

DÁVID TIBOR

RITKASÁGOK A HULLADÉKBAN

A ritkaföldfémek a földkéregben található 17 elemet tartalmazó fémek csoportja, melynek tagjai a szkandium, ittrium és a lantanoidák. Ezek az elemek olyan egyedi tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek számos csúcstechnológiában, például okostelefonokban, **elektromos járművekben, szélturbinákban és orvosi eszközökben teszik őket hasznossá. Ezen kívül katonai védelmi technológiákban is alkalmazzák ezeket, beleértve a rakétairányító rendszereket, a radarokat és az éjjellátó készülékeket.**

A cikk a BME, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös cikkpályázatán első díjat nyert oktatói-kutatói kategóriában.



Nevük ellenére néhány ezek közül egyáltalán nem ritka a földkéregben, mint például a cérium, ittrium és a lantán, azonban általában alacsony koncentrációban fordulnak elő és gyakran nehéz őket kinyerni, majd finomítani. Tovább tetézi a nehézségeket, hogy bányászatuk egyes gazdasági régiókhöz kötött, többek között az Európai Unióban sincs számottevő lelőhely, ami aggodalomra ad okot az ellátási lánc biztosításával kapcsolatban. Ennek köszönhetően a szkandium 2020-ban az EU kritikus nyersanyag listájára került. A legnagyobb ritkaföldfém-készletek Kínában találhatóak, amely jelenleg a világ készletének több mint 80%-át termeli ki. Mivel azonban az ezen elemek iránti kereslet folyamatosan növekszik, más országok, köztük az Egyesült Államok, Kanada, vagy az Európai Unió is azon dolgoznak, hogy saját készleteiket növeljék, és csökkentsék a kínai importtól való függésüket.

Hagyományos bányászati eljárások

A ritkaföldfémeket általában ásványi ércekből nyerik ki, amelynek legelterjedtebb módszere az úgynevezett oldószeres extrakció. Ezen eljárás során az értékes elemeket tartalmazó érceket olyan vegyi anyagokkal kezelik, amelyek feloldják azokat. Miután a ritkaföldfémeket kivonták, el kell választani őket egymástól, hiszen jellemzően összetett keverékekben találhatóak. Ezt gyakran az ioncsere



Az ipari hulladékok technológiai életútja a szkandiumig

néven ismert eljárással végzik, amelynek során a ritkaföldfémeket tartalmazó oldatot egy ioncsereelő gyantát tartalmazó oszlopon vezetik át. Hagyományos, ércekből történő előállításuk jelentős környezeti hatásokkal járhat, hiszen a kitermelés és feldolgozás során gyakran alkalmaznak mérgező vegyi anyagokat, amelyek

szennyezhetik a környező talajt és vízkészleteket. Emellett ércek sok esetben keveredhetnek radioaktív elemekkel, például uránnal és tóriummal, amelyek nem megfelelő kezelés esetén egészségügyi kockázatot jelenthetnek. Maga a kitermelési folyamat is energiaigényes és nagy mennyiségű hulladékot termel.

Innovatív technológiák, alternatív megoldások

E kihívások megoldása érdekében a kutatók új módszereket keresnek a ritkaföldfémek fenntarthatóbb és hatékonyabb kitermelésére és feldolgozására. Ez magában foglalja új bányászati technikák, például hidrometallurgiai eljárások fejlesztését, amelyek csökkenthetik kitermelésük környezeti hatását.

A ritkaföldfémek hulladékokból történő hidrometallurgiai kinyerése egyre fontosabb kutatási területté válik a különböző ipari alkalmazásokban ezen elemek iránti növekvő kereslet, valamint a hulladékok ártalmatlanításával kapcsolatos környezetvédelmi aggályok miatt. Az eljárás jellemzően olyan oldószer alkalmazásával történik, amelyek kioldják az értékes elemeket a hulladékanyagból, majd ezt követően egy sor tisztítási és elválasztási eljárást végeznek el. Az oldószerextrakció és ioncsere mellett olyan innovatív módszerek fejlesztésén is dolgoznak a szakemberek, mint például a membrántechnológiákon alapuló szelektív elválasztása a kérdéses ritkaföldfémeknek. Hidrometallurgiai eljárással hulladékanyagokból, például bányászati hulladékokból, elektronikai vagy ipari hulladékokból is nyerhetünk ki ritkaföldfémeket.

A biológiai kioldás (angol szakirodalomban: bioleaching) egy olyan speciális hidrometallurgiai eljárás, amely mikroorganizmusokat használ a fémek ércekből történő kivonására. Ezek a baktériumok vagy gombák a természetben is előfordulnak, és képesek oxidálni az érceken lévő fémeket, így az könnyebben kinyerhetővé válik. A mikroorganizmusok savakat is képesek termelni, amelyek segítenek feloldani a fémeket, és vízben oldhatóbbá teszik azt. Ez a módszer egyre népszerűbbé válik a bányászati iparban, mivel sokkal kevésbé energiaigényes, mint a hagyományos módszerek, így csökkenthető a fémkitermelés környezeti hatása.

A vörös iszaptól a kék éjig

Vörösiszapból repülőgép? Nem ennyire direkt módon, de valóban lehetséges. A timföldgyártás melléktermékében, a vörösiszapban számtalan ipari és gazdasági szempontból jelentős



A környezettoxikológiai módszeregyüttes vízi és szárazföldi elemei

elem található meg a periódusos rendszernek, többek között a már említett ritkaföldfémek csoportjába tartozó szkandium. Habár a szkandium kis koncentrációban van jelen a vörösiszapban, az Európában – többek között Magyarországon is – rendelkezésre álló hulladékmennyiségből megfelelően hatékony és szelektív technológiával kinyerve képes az Európai Unió ritkaföldfém igényét kielégíteni. De mi köze van egyáltalán a szkandiumnak a repülőgépekhez? A válasz a szkandium olyan fontos tulajdonságaiban keresendő, mint pl. a nagy szilárdság, hőállóság és korrózióállóság, melyek értékes nyersanyaggá teszik a repülőgépiparban, repülőgép-alkatrészek gyártásában.

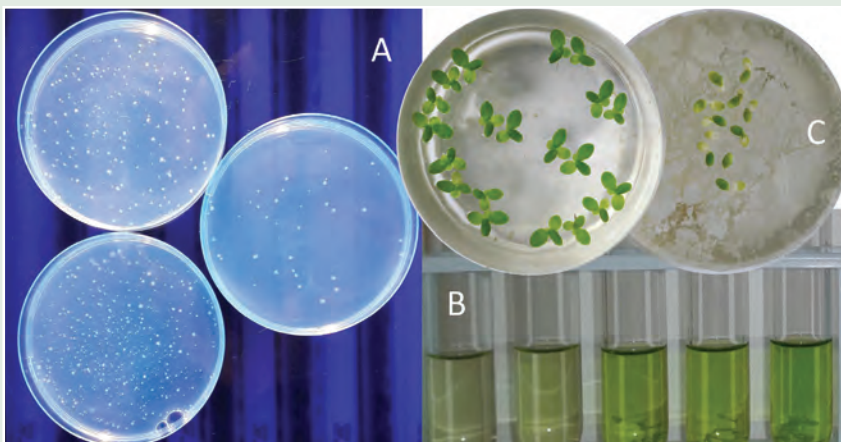
A repülőgépiparban a szkandium egyik fő felhasználási területe a szkandium-alumínium ötvözetek gyártása. Ezek az ötvözetek a hagyományos alumíniumötvözetekhez képest jobb mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, például nagyobb szilárdsággal és szívóssággal. A szkandium-alumínium ötvözetek felhasználása a repülőgépiparban jobb mechanikai tulajdonságaik miatt potenciálisan éghajlatváltozásmérséklő hatásúak lehetnek: a könnyebb és üzemanyag-takarékosabb repülőgépek gyártásának lehetővé tételével hozzájárulhatnak a légi közlekedés szén-dioxid-kibocsátásának csökkentéséhez. Ennek oka, hogy a könnyebb repülőgépeknek kevesebb üzemanyagra van szükségük ugyanazon távolság megtételéhez, ami alacsonyabb üvegházhatású gázkibocsátást eredményez. Emellett ezen ötvözetek repülőgépekben való felhasználása javíthatja az alkatrészek

tartósságát és élettartamát, csökkentve a csere és javítás szükségességét, ami szintén csökkentheti a gyártással és karbantartással kapcsolatos kibocsátásokat.

Városi bányászat

A városi bányászat (angol szakirodalomban: urban mining) különböző hulladékokból és kidobott termékekből, például elektronikai hulladékból, építési hulladékból és ipari hulladékból származó értékes anyagok kinyerésének folyamatát jelenti. A városi bányászat célja az értékes erőforrások kinyerése, amelyek újra-felhasználhatóak vagy újrahasznosíthatóak ahelyett, hogy a hulladékégetőkbe kerülnének, vagy hulladéklerakókban maradnának.

A „SCALE” – *Szkandiumvegyületek és szkandium-alumínium ötvözetek előállítására európai fémipari melléktermékekből* című, az Európai Unió által a Horizont 2020 program keretében finanszírozott kutatási és innovációs projekt célja az európai szkandium ellátási lánc kialakítása és biztosítása. Ennek érdekében életképes technológiai innovációk kifejlesztése volt a cél a hulladék-valorizáció (értékteremtés hulladékokból) jegyében, amelyek lehetővé teszik a szkandium kinyerését olyan európai ipari maradványokból gazdaságos és fenntartható módon, mint például a timföldgyártásból származó bauxitmaradványok (vörösiszap) és a titán-dioxid pigmentgyártásból származó savas hulladék. A projektben 8 európai ország 14 partneréből álló konzorcium vett részt, köztük kutatóintézetek, egyetemek és olyan ipari partnerek, mint az Airbus.



Mutagén minták vizsgálata *Salmonella typhimurium* (Ames) reverz mutagenitási teszttel: minél jelentősebb a vizsgált anyag genotoxicitása, annál több baktériumtelep jelenik meg a speciális táptalajon (A). Békálcensékből kivont klorofill alkoholos oldatban: a toxikusabb anyagnak kitétt békálcensék kevesebb klorofillt (zöld színtesteket) tartalmaznak és kevésbé is szaporodnak (B). Békálcensék szennyezetlen tápsóoldatban (balra) és a TiO_2 pigmentgyártás savas hulladékának kitéve (jobbra) (C).

Környezeti hatásjellemzés

A projekt keretein belül a technológiafejlesztés mellett kiemelt szerepet kapott a kidolgozott technológiák környezethatékonyságának értékelése laboratóriumi és ipari léptékben is. A *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem*, Környezeti Mikrobiológia és Biotechnológia Kutatócsoportja a fenntarthatóság felmérése kutatási irányvonalon belül a kidolgozott technológiák, a használt vegyi anyagok, a termékek, melléktermékek és a technológiai hulladékok környezeti hatásait értékeli különböző ökotoxikológiai módszerek alkalmazásával, továbbá részt vesz a technológiák életciklus elemzésében.

Egy életképes, környezethatékony technológia fejlesztése során kiemelt jelentőségű, hogy a technológiafejlesztés egyes lépései esetében gyors és megalapozott, interaktív visszacsatolást teheszünk a várható környezeti hatások szempontjából. Szerencsére napjainkra mind a tudományos társadalom, mind az ipari, gazdasági szempontból érdekelt résztvevők felismerték, hogy egy technológia „jó-sága” nem kizárólag termelékenységekben, hanem kedvezőbb környezeti hatásában is rejlik. Ez a törekvés a „zöld ökotoxikológia” irányelveihez illeszkedik, mely kimondja, hogy már a technológia fejlesztés folyamata során érdemes ezeket a biológiai módszereket alkalmazni az esetleges káros hatások minél korábbi előreljelzése céljából.

A SCALE-projekt keretein belül egy különböző ökotoxikológiai módszerekből álló, probléma-specifikus módszeregyüttes jött létre azzal a céllal, hogy az ökotoxikológiai eredményekre alapozva a szkandiumkivonás, szelektív elválasztás, tisztítás és finomítás lépéseivel kapcsolódó bemenő és kimenő anyagáramok, valamint technológiai melléktermékek és hulladékok várható környezeti kockázatának jellemzésével a technológiafejlesztésben résztvevő szakemberek döntéseit támogassuk környezethatékonyság szempontjából.

Mivel jelenlegi tudásunk és gazdasági megfontolások alapján sem lehetséges az ökoszisztéma minden egyes tagjára kifejtett hatások felmérése, érzékenységiük alapján kiválasztott és az adott szerveződési szintet megfelelően képviselő élőlényeket alkalmazunk a környezeti kockázat-felmérés során. Ebből következik, hogy a jól alkalmazható ökotoxikológiai módszeregyüttes különböző szerveződési szintről tartalmaz élőlényeket annak érdekében, hogy egy adott hulladék vagy technológiai melléktermék várható környezeti kockázatával kapcsolatban megalapozott következtetéseket vonhassunk le. A kidolgozott módszeregyüttesben található bakteriális testorganizmusokat, mint például a világító tengeri baktérium (*Aliivibrio fischeri*), vagy az esetleges genotoxikus hatás kimutatására alkalmas *Salmonella typhimurium* (a minták mutagén hatását vizsgáló módszer). Az elsődleges termelők szintjét

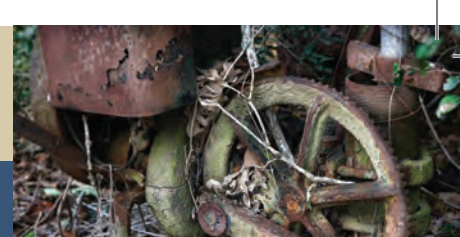
különböző algafajok képviselik, míg az elsődleges fogyasztókat a nagy vízibolha (*Daphnia magna*) és az üledékklakó kagylósrák (*Heterocypris incongruens*). Magasabb szerveződési szintről választhatunk vízi és szárazföldi növényeket egyaránt, mint pl. az apró békalencse (*Lemna minor*) vagy a fehérmustár (*Sinapis alba*). A talajlakó élőlények kapcsán pedig nem szabad megfeledkezni a *Folsomia candida* (Collembola) névre hallgató őszi ugróvillás rovarról vagy a földgilisztaról.

Az ökotoxikológia tudománya az úgynevezett életciklus-elemzés kritikus eleme, amely egy termék vagy folyamat környezeti hatásának értékelésére szolgáló összetett értékelési módszer. Az ökotoxikológiai módszerek eredményeit együttesen értékelve megbízható válaszokat adhatunk azzal kapcsolatban, hogy egy esetlegesen bekövetkező technológiai baleset esetén a talajba vagy a felszíni vizekbe kerülő vizsgált minták milyen mértékű káros hatást fejtenének ki az ökoszisztéma egyes tagjaira illetve a vizsgált technológiai folyamat milyen hatást fejt ki a környezetre teljes életciklusa során. Egyes esetekben akár környezethatékonynak gondolt technológiák esetében fényt deríthetünk a technológia környezeti szempontból vizsgált gyenge pontjaira, melynek következtében érdemi lépéseket tehetünk a további javítás érdekében.

Úgy tűnhet, hogy mindezen törekvések csekély jelentőséggel bírnak olyan összetett jelenségek mérséklése esetén, mint a klímaváltozás. Tekintsünk azonban rájuk úgy, mint egy sor dominóra: az éghajlatváltozást mérséklő intézkedések sikere a különböző cselekvések összekapcsolódásán és kölcsönös függésén múlik. Egy akció elindíthatja a többi cselekvés láncreakcióját, ami pozitív eredményhez vezet, amelynek pedig nem más az üzenete: ne várjunk holnapig, cselekedjünk még ma!

**FEKETE-KERTÉSZ ILDIKÓ
MOLNÁR MÓNIKA
BERKL ZSÓFIA
FEIGL VIKTÓRIA**

A kutatást a „SCALE” - Production of Scandium compounds and Scandium Aluminum alloys from European metallurgical by-products c. (H2020-EU.3.5.3, ID: 730105) projekt finanszírozta.



NAGYMOSÁS A TŰZHELYEN

Mit keres a mosógép a Néprajzi Múzeumban? Ha mosás, akkor nem inkább egy mosósulyoknak, lapickának lenne helye a vitrinben? Annak a kézzel faragott, sokszor díszített, téglalap alakú vagy felfelé szélesedő, lapátszerű nyeles eszköznek, amelynek segítségével a természetes vízben kimosott ruhát sulykolják, csapkodják. A vidéki háztartások XVII. század óta ismert és a XIX. század eleje óta Európa-szerte elterjedt eszközünek számos példánya megtalálható a Néprajzi Múzeum gyűjteményében is. Mosógépből viszont csupán ez az egy, amely inkább a városi, polgárosodott háztartások eszközkészletébe tartozott a XX. század eleje óta. A XIX. század közepétől megjelenő forgódobos mosószerkezetek belső sulykolót működtettek kézi hajtással. A hasonló technikák nagyon sokáig tartották magukat, s az igazán gépesített, elektromos árammal hajtott változatok csak a XX. század közepétől jelentek meg és szorították ki mindenhol a sulykokat csakúgy, mint a kézzel hajtott mosóeszközöket.

Az elsősorban városi háztartások kézzel hajtott, munkát megkönnyítő eszközei közé tartozott a mosógép mellett például a mángorló, amely a ruhák gyűrődéseit segítte kisimítani, a kézi varrógép, amely pedállal vagy kézi fogantyúval hajtott tűvel varrt vagy a kézi kávédaráló, amely egy forgó kar segítségével aprította a kávészemeket.

A kiállított tárgy 2018 őszén került a Néprajzi Múzeumba, az akkor 88 esztendő Pálmay Lórántné felajánlásaként. Nagyszülei tulajdona volt, akik 1891-ben Grazból

költöztek Budapestre, a Józsefváros Tisztviselőtelepére. A nagypapa a Ganz gyárban volt főmérnök. Bár a családi emlékezet szerint Ausztriából hozták magukkal a mosógépet, a fedelén látható felirat tanúsága szerint Budapesten készült a Geittner és Rausch vaskereskedés termékeként. A cégnek több lerakata is volt a fővárosban, és sokféle, innovatívnak számító terméket forgalmazott.

A hasonló elven működő mosógépek a XX. század első évtizedeiben Magyarországon is elterjedtek az olyan polgári háztartásokban, ahol megfelelő méretű, beépített tűzhellyel rendelkező konyha vagy külön mosókonyha állt rendelkezésre. Az adományozó emlékei szerint ezt a darabot a konyhában használták, még az 1950-es években is, de akkor már kizárólag ágynemű és asztalnemű kifőzésére. A konyhai rakott tűzhelyen felmelegítették a vizet, ráöntötték a dobba helyezett mosnivalóra, amelyet a dobot forgatva tovább főztek.

A kézzel hajtott mosógép sok szempontból átmeneti munkaeszköz: átmenet a kézi és gépi mosás, a mosást segítő kézi eszközök és az emberi erőt nem igénylő gépek között, félúton a sulyoktól az automata (vagy legalábbis elektromos árammal működő) mosógép felé. Egy dolog azonban valamennyi mosóeszközt jellemzi: a mosás mindig női munka volt.

Ugye nem kérdés, hogy ennek a tárgynak a Néprajzi Múzeumban van a helye?

SZARVAS ZSUZSA
Néprajzi Múzeum



A Néprajzi Múzeum gyűjteményének mosógépe. Budapest, XIX. század második fele.

(SARNYAI KRISZTINA FELVÉTELE)

EL NIÑO, AZ ÉGHAJLATI KAPCSOLÓ

ELNYELŐDŐ ELNYELÉS

Egy új kutatás szerint a dél-amerikai trópusi erdők hirtelen elveszítik a légkörből való szén-dioxid-feltevő képességüket, amikor a körülmények rendkívül forróvá és szárazzá válnak.

Atrópusi erdők hosszú időn keresztül szén-dioxid-nyelőként működtek, több szén-tonkát ki a levegőből, mint amennyit kibocsátottak, és ez a folyamat mérsékelte az éghajlatváltozás hatását. Ám a Leedsi Egyetem kutatója, *Amy Bennett* által vezetett csoport megállapította, hogy 2015–2016-ban, amikor éppen El Niño éghajlati esemény zajlott (aszály és az akkor valaha mért legmelegebb hőmérséklet), a dél-amerikai erdők nem tudtak szén-dioxid-nyelőként működni.

El Niño akkor következik be, amikor a Csendes-óceánban a tengerfelszín hőmérséklete jelentősen megemelkedik, ami komoly változásokat idéz elő a világ éghajlati rendszerében. A jelenség eredményeként például 2015–2016 között Dél-Amerikában kivételesen meleg időjárás alakult ki. Idén is hasonló esemény zajlik.

A kutató szerint az amazóniai trópusi erdők kulcsszerepet játszottak a légkörben felhalmozódó szén-dioxid mennyiségének visszafogásában. A szakemberek eddig is tudták, hogy az amazóniai fák érzékenyek a hőmérséklet és a vízkészlet rendellenességeire, de az nem teljesen ismert, hogy adott erdőt hogyan változtathat meg a jövőbeli éghajlatváltozás.

Azzal, hogy megvizsgálták, mi történt az Amazonas vidékén a jelentős El Niño-esemény idején, ablakot nyitottak a jövőre, megmutatva, hogy a példátlanul forró és száraz időjárás miként hat az erdőkre. A kutatók eredményeikről a *Nature Climate Change* tudományos folyóiratban számoltak be. A tanulmány egyesítette a *RAINFOR* és a *PPBio* kutatóhálózatokat, és több, mint 100 kutatónak tette lehetővé a részvételt.

A mintaterületek az amazóniai és atlanti-óceáni erdőkre, valamint a trópusi Dél-Amerika szárazabb részeire terjedtek ki. A közvetlen, fáról-fára történő feljegyzések azt mutatták, hogy a legtöbb erdő az elmúlt 30 év nagy részében szén-dioxid-nyelőként működött, a fák növekedése meghaladta pusztulásuk mértékét. A 2015–2016-os El Niño idején viszont ez a szén-dioxid-nyelő leállt, melynek oka, hogy a fák pusztulási üteme a hőség és a szárazság következtében megnövekedett.

Beatriz Marimon, a brazil *Mato Grosso Szövetségi Egyetem* professzora hozzátette, hogy az Amazonas délkeleti részén, az esőerdő peremén a fák a szén tárolásáról a kibocsátásra térhettek át. Míg a növekedési ütem ellenállt a magasabb hőmérsékletnek, a fák pusztulási sebessége megugrott, amikor az éghajlati szélsőség elérte azokat.

A 123 vizsgált parcella közül 119-en 0,5 Celsius-fokos havi átlagos hőmérséklet-emelkedést tapasztaltak, míg 99 vízhiányt is elszenvedett. Ahol melegebb volt, ott jellemzően szárazság is volt. Az El Niño előtt a kutatók számításai alapján a parcellák évente hektáronként körülbelül egyharmad tonna szén kötöttek meg és tároltak. Ez a melegebb és szárazabb viszonyok hatására nullára csökkent. A változás a fák pusztulásának okán elveszett biomassza miatt következett be. A tanulmányban a kutatók megjegyezték, hogy az El Niño-esemény a legnagyobb hatást olyan erdőkre gyakorolta, ahol a hosszú távú éghajlat már eleve viszonylag száraznak bizonyult.

Az előzetes feltételezések szerint a nedvesebb erdők a legsebezhetőbbek a szélsőségesen aszályos időjárás miatt, ugyanis ezek alkalmazkodtak legkevésbé az ilyen körülményekhez. Ehelyett a trópusi erdőbiom periferiáján található, szárazabb éghajlathoz jobban hozzászokott területek bizonyultak legérzékenyebbnek az aszályra. Ez arra utal, hogy egyes fák már az elviselhető feltételek határán léteztek.

Oliver Phillips, a Leedsi Egyetem ökológusa, a kutatást felügyelő és a globális *ForestPlots* kezdeményezést vezető professzor számára az eredmények reményt adnak a dél-amerikai természet ellenálló képességét illetően. Hozzátette, hogy a teljes, harminc éves perspektíva, amelyet sokszínű csoportjuk nyújt, azt mutatja, hogy ez az El Niño nem gyakorolt rosszabb hatást az érintetlen erdőkre, mint a korábbiak. Mégis ez bizonyult minden idők legforróbb aszályának.

A fák pusztulása az Amazonas peremvidékének szárazabb területein következett be, ahol az erdők már eleve töredezetek voltak. E kockázatok ismeretében a természetvédők és az erőforrás-kezelők lépéseket tehetnek a védelmük érdekében. Az erdei környezetben végbemennő összetett folyamatok révén a terület kiirtása melegebbé és szárazabbá teszi a környezetet, ami még inkább terheli a megmaradt fákat. A nagy kihívás tehát az, hogy az erdők valamiképp megmaradjanak. Ha ez sikerül, akkor a gyakorlati bizonyítékok azt mutatják, hogy az erdők továbbra is hozzájárulhatnak a szén-dioxid megkötéséhez és az éghajlatváltozás mérsékléséhez.

SZOUCEK ÁDÁM

Chapada dos Guimarães
Nemzeti Park, Brazília

SZARVASVADÁSZAT

A vadász újra megtörölte a fegyverét. Nem azért, mert eddig nem volt tökéletesen tiszta, hiszen az elmúlt egy órában már háromszor áttörölte. Inkább afféle pótcselekvés volt ez, hogy teljen az idő, noha ahogy az órájára pillantott, a baj pont az volt, hogy kezdett későre járni. Fölemelte a telefont, de az továbbra is süket volt. A rádió ismét bementa, hogy a havazás a következő órákban inkább erősödni fog, mintsem mérséklődni, és sötétedésig még legalább tizenöt centi hóra lehet számítani.

A vadászathoz pedig nem ideális a magas hó. Egyre sürgetőbb lenne, hogy elinduljon, de még nem tudja, hogy nyúlra vagy szarvasra akar-e vadászni. Illetve ez nem kérdés: szarvasra. Amit valóban nem tud, az az, hogy számíthat-e ma este a barátjára, akivel szarvast szoktak elejteni, márpedig szarvast egyedül nem tud löni. Még egyszer fölemeli a telefont, de továbbra sincs vonal. Dönteni kell hát, hogy merre induljon. A tisztásra menjen a nyulakhoz, a biztos, de kicsi zsákmányért, vagy induljon el az erdőbe, bízva abban, hogy a barátja is ott lesz.

Nagy a dilemma, hiszen ha nyulat lő, ma estére biztos vacsorája van, de ha a következő napokban tovább romlik az időjárás, könnyen lehet, hogy még egyet már nem fog tudni elejteni. Ahogy ezt végiggondolja, arra jut, hogy feltehetőleg a barátja is hasonlóan gondolkodik. Ha szarvast lönek, mindkettőjüknek van élelme legalább egy hétig, mire az időjárás javulni kezd. Ugyanakkor észébe jut, hogy barátja nemcsak jóval távolabb lakik az erdőtől, mint ő, hanem lent a völgyben, így elképzelhető, hogy az intenzív havazás miatt már fel sem tudna jutni az erdőbe. Ez pedig amellett szól, hogy mégis nyulat kéne löni. Majd megpróbálja beosztani több napra. Még egy utolsó kísérletet tesz a telefonnal, ezúttal is hiába.

Képzeljük el, hogy egy ideje már munkát keresünk, és már kezdjük reménytelennek érezni, hogy valaha is találunk egy jó állást. Egyik délután összetalálkozunk egy régi ismerőssel, aki egy jól menő cégnél középvezető. Elmeséljük neki a helyzetünket, mire ő azt mondja, hogy két hónap múlva megüresedik náluk egy pozíció, ami pont nekünk való lenne, jól fizet, és ha a felsővezetésnek is szimpatikusak vagyunk,



akkor jó esélyekkel indulunk. Mivel látja rajtunk, hogy a hirtelen jött megdöbbenéstől szinte szólni sem tudunk, megveregeti a hátunkat, és azt mondja: – Ne félj, öregem! Van szavam a cégnél, akit én ajánlok, annak biztos helye van.

És noha félni ugyan nem félünk, egy minimális kételkedés azért van bennünk. Ezt az ismerőst ugyanis az érettségi óta nem láttuk. Vajon tényleg el tudja nekünk intézni az állást? Mivel azonban más lehetőség egyelőre nem jött szembe, nemigen tehetünk mást, minthogy bízunk benne, hogy segít.

Az események azonban itt felgyorsulnak. Még aznap délután felhívunk egy másik cégtől, ahová egy hónappal ez előtt interjúztunk, de mivel eddig nem kerestek, már le is mondtunk az állásról. Elnézést kérnek, hogy eddig vártak, de tényleg a legjobb jelöltet akarták megtalálni, és ránk esett a választás. Kérdezik, hogy jövő héten tudnánk-e kezdeni. Természetesen, vágjuk rá, de azért gyorsan rákérdezzük az anyagiakra is, ám a válasz hallatán egy kicsit elkomorodik az arcunk. Kérünk egy kis gondolkodási időt, de jelzik, hogy legkésőbb másnap reggel válaszolnunk kell, mert a pozíciót minél hamarabb be akarják tölteni.

Mi tagadás, nehéz helyzetbe kerültünk. Ha a régi ismerősünk nem tette volna azt az ígéretet, gondolkodás nélkül elfogadnánk most ezt az ajánlatot. Igen ám, de az ismerősünk által ígért pozíció majdnem kétszer annyit fizet, és a munka is izgalmasabb lenne. Ugyanakkor ez most egy konkrét ajánlat, a másik csak egy ígéret. Vajon bízhatunk a rég nem látott ismerősben? Mi van, ha két szék közül a pad alá esünk?

A szarvasvadászat jól modellezi az olyan szituációkat, melyekben kooperációval sokkal jobb kimenetelt érhetünk el, mint egyedül. Ugyanakkor nem lehetünk benne biztosak, hogy a másik fél is hajlandó-e a kooperációra, neki is az-e az érdeke, ami nekünk, vagy esetleg csak üres ígéretekkel hiteget minket. Utóbbi esetben lehet, hogy jobb ma egy veréb, mint holnap egy tüzök.

KASSOVICZ ARTÚR GERGELY

ÓBUDA SZŐLŐHEGYEINEK TALAJTANI FELMÉRÉSE

A XIX. század második felében földrészünkön végigsöprő filoxéravész 1875-ben érte el hazánkat. Egy 1896-ban végzett felmérés azt mutatta, hogy a legtöbb magyar borvidéken – Európa más országaihoz hasonlóan – a veszteség 40–60 százalékos volt. A hatalmas pusztítást követő helyreállítási munkálatokba enged betekintést szeptember havi térképünk, az Ó-buda agro-geológiai térképe, amely megtalálható az SZTFH Földtani Igazgatóságának térképtárában.

Az egykori Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyvének 1898-ban megjelent 12. kötetében olvasható Horusitzky Henriknek, az intézet fiatal agrogeológusának Budapest székesfőváros 3. kerületének (Ó-Buda) agronom-geológiai viszonyai kiváló tekintettel a szőlőkultúrára című tanulmánya. Bevezetőjében leírja a térkép keletkezésének körülményeit:

„Budapest székesfőváros III. kerületének (Ó-Buda) föld- és szőlőművesek egyesülete Léczfalvi Gyárfás Sándor úr elnöklése alatt, a kipusztult szőlőhegyek betelepítése céljából, egyéb intézkedések között dr. Darányi Ignác m. kir. földművelésügyi miniszter Ó Exczellenziájához is folyamodott, hogy Ó Exczellenziája kegyeskednék Budapest III. kerület területét államköltségen agronom-geologailag felvétenni. Ó Exczellenziája gyorsan intézkedett, és 1896-ik év szeptember hó 29-én kelt 58047. VI/1. számú magas rendeletével e munka elvégzését a m. kir. földtani intézetre bízta.

Böckh János intézeti igazgató úr szíves intézkedése folytán, nekem jutott az a szerencse, hogy Budapest III. kerületének területét, különös tekintettel a szőlőkultúrára, agronom-geologailag, parcellánként, az 1:5000-hez mértékű kataszteri térképen felvegyem és hozzá a magyarázó szöveget megírjam. Az eredeti térkép a m. kir. földtani intézet könyvtárában van elhelyezve; a mellékelt térkép az eredetinek csak kisebbített másolata.”

A térkép agrogeológiai részét Horusitzky vette fel és dolgozta ki, míg a geológiai részek Hofmann Károly és Koch Antal korábbi földtani térképezési munkáin alapszanak. Horusitzky 1897 tavaszán fogott hozzá a munkához és már abban az évben el is készült a részletes térképpel: „Az agro-geológiai térkép szerkesztésénél, hogy az a követelményeknek megfelelően,



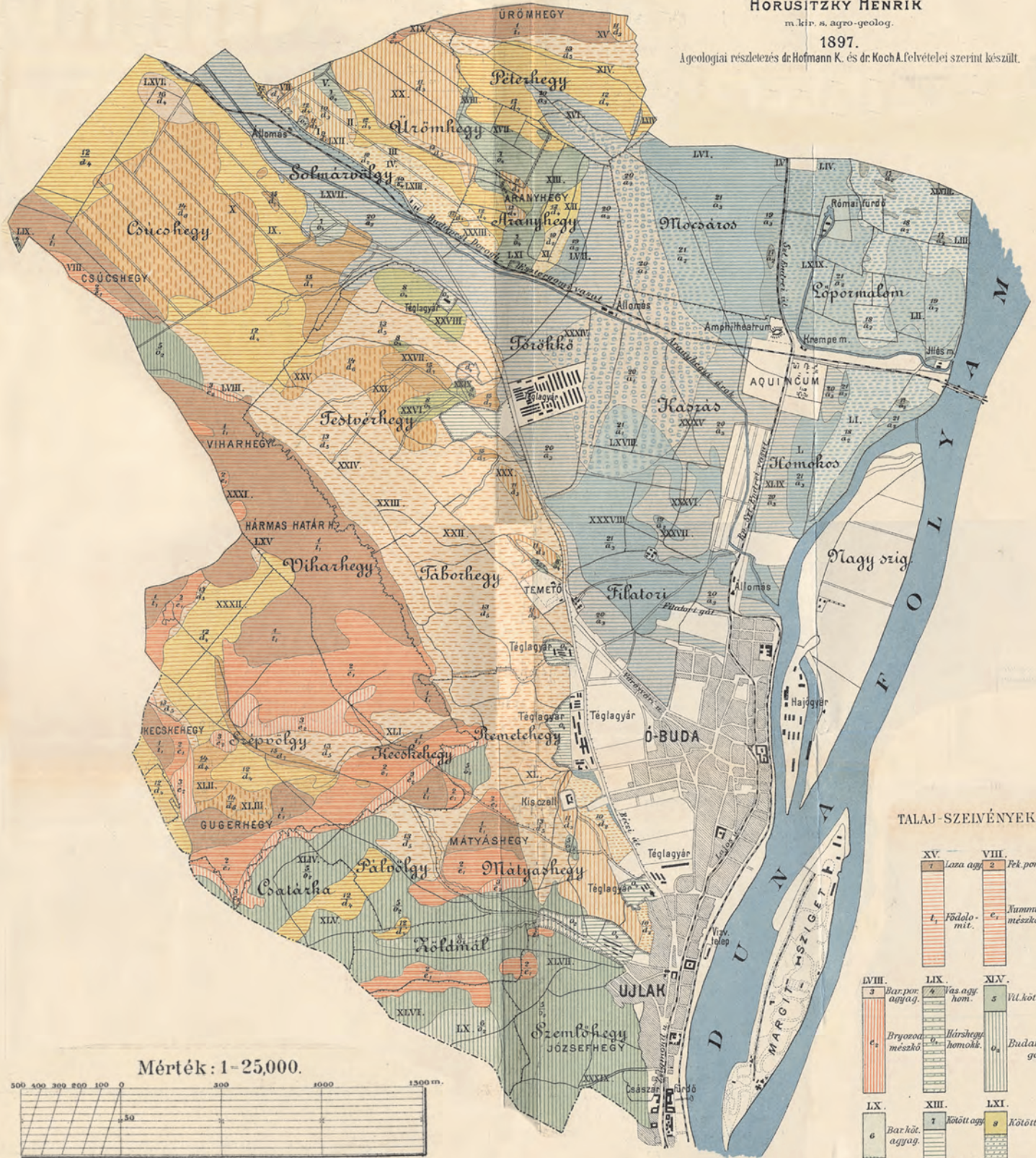
Horusitzky Henrik (1870–1944)

első sorban a feltalaj minőségére voltam tekintettel. Ezért a felső talajt egyöntetű színekkel jeleltem ki: és pedig barna színnel jeleltem a felső triász-dolomit málladékát, a két veres színnel az eocén nummulit-mész- és bryozoa-mész málladékát, a zöld színekkel jeleltem az oligocén hárs-hegyi homokkő málladékát, a budai márga és a kis-czelli agyag (tályag) talajait, a sárga színekkel jeleltem a diluviális képződések talajait és az alluviális talajokat kék színekkel festettem ki.”

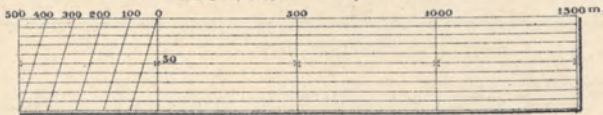
A talaj alatti rétegek, vagyis a kőzetek és üledékek jelölésére vonalazást, pontozást és karikázást használt. A térképen látható törtek számlálója a feltalaj minőségét, nevezője az al-talaj minőségét vagy az alapkőzetet jelzi, a magyarázókulcs szerint. A vörös római számok I–LVII-ig a talajszelvényeket és a gyűjtött talajminták helyét, a LVII–LXVI-ig csak a talajszelvényeket jelölik. Közülük a területre leginkább jellemző 35 talajszelvényt a térkép jobb alsó részén fel is tünteti.

Horusitzky tanulmányában részletesen elemzi Óbuda orográfiai és hidrográfiai viszonyait, majd a terület nagyon alapos földtani leírása következik a térképezés során felvett szelvények bemutatásával. A munka második, nagyobb része a talajismereti rész, melynek fontosságáról így ír: „A szőlőszeti talajisme, a mint ezt már az előbbeni fejezetben röviden vázoltam, a geológiai és a meteorológiai viszonyokra is nagy súlyt fektet.

Ezeiken kívül foglalkozik a szőlőnek szükséges talaj tápanyagaival, különösen a káli, a foszforsav és a salétromsav-vegyületekkel; a talaj fizikai tulajdonságai közül pedig különösen a talaj kötöttségével, a hő- és a víz iránti magatartásával, a hő egységével, a hőtartó és a hővezető képességével, a talaj nedvességi viszonyaival, ú. m. a víz kapacitásával, a víz áteresztő és felszívó képességével. A jelenlegi legszükségesebb talajvizsgálatok közé tartozik még a talaj mészmenyiségének meghatározása.”



Mérték: 1-25,000.



TALAJ-SZEINÉNYEK.



RÉSZLETÉZÉS.

GEOLOGIAI KÉPZŐDÉSEK.

Alsó talaj.

Felső talaj.

Felső triász	Földolomit.	<i>t₁</i>	Laza agyag (Dolomit málladék)	1
Felső eocén	Mammulit mészkő	<i>e₁</i>	Fekete porh. agyag (Mammulit mészkő máll.)	2
	Bryozoa mészkő	<i>e₂</i>	Barna porhanyós agyag (Bryozoa .)	3
Alsó oligocén	Mátshegyi homokkő	<i>o₁</i>	Vasas kavicsos agyagos homok (Mátshegyi homokkő málladék.)	4
	Budai márga	<i>o₂</i>	Világos kötött agyag (Budai márga) máll.	5
	Riszelli agyag és homok rétegek	<i>o₃</i>	Barna kötött agyag (. . .)	6
Alsó diluviium	Riszelli agyag	<i>o₄</i>	Kötött agyag (Riszelli agy. feltalaja)	7
	Homokos kavics	<i>d₁</i>	Kötött kötőmelékes agy. (. . .)	8
	Homok	<i>d₂</i>	Kavicsos agyagos homok	9
Felső diluviium	Édesvízi mészkő	<i>d₃</i>	Agyagos homok	10
	Löss	<i>d₄</i>	Fekete porhanyós agyag (Édesvízi mészkő málladék)	11
	Kötőmelékes lösz	<i>d₅</i>	Vályog (Löss feltalaja)	12
Alluvium	Veres kötött agyag	<i>d₆</i>	Kötőmelékes vályog	13
	Lössagyag	<i>d₇</i>	Barnás vereses agyag	14
	Homokos kavics	<i>a₁</i>	Agyagos vályog	15
Alluvium	Homok	<i>a₂</i>	Mész és homokkő törmelékes agyag	16
	Agyag és iszap	<i>a₃</i>	Futó homok (Homok bucskák)	17
			Kötött homok	18
			Vályogos homok	19
			Vályogos agyag	20
			Agyagos és homokos iszap (Mocsatis ter.)	21
			Víz	

Beépített területek és gödrök.

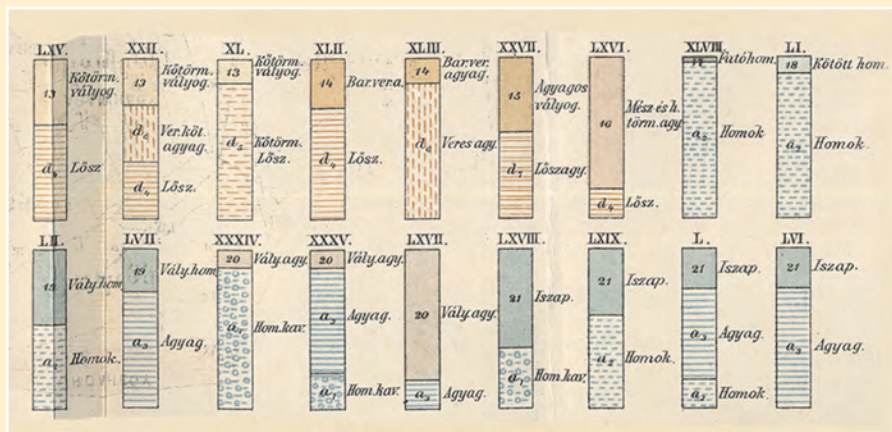
„5., 6. A budai márgának kétféle feltalaját tüntettem ki. Az egyik világos sárgásbarna, rendszeren kötőmelékes agyag, a mely 13–19% agyagot, 40–45% iszapot és port, és circa 40% homokot tartalmaz; ezen alkatrészekon kívül benne a kötőmelék is igen gyakori, mint pld. a XLIV. és XLVII. számú gyűjtési helyeken. A mész a talajban kétféle alakban fordul elő; részint finoman, egyenletesen van megoszolva, a mikor átlagban 5–10%-ot tartalmaz, részint kötőmelék alakjában fordul elő, a mikor 10–25% szénsavas meszet tartalmaz. Vízkapacitása eléggé nagy, körülbelül 40%. Vízátbocsátó képessége igen lassú és ép olyan a vízfelszívó képessége is. A felső réteg vastagsága nagyon változó; helyenként 10 cm, másutt 50–60 cm. Átalában hegynek felfelé a felső réteg vékonyabb és a hegyoldal alsóbb részein vastagabb.

A budai márga feltalajának a második félesége sötétebb színű, humuszos, kötött agyag. E talajnem a budai márga területén levő völgyekben és mélyedményekben fordul elő. Feltalaja az előbbinél jóval vastagabb és több fűrésznél egy méternél vastagabbnak találtam; a legvékonyabb felső réteg 50 cm-nyi vastagságú. ... Az alsó-oligocén szekciójú budai márgamálladék előfordul: Józsefhegy K, ÉK, É lejtőin, Zöldmáltól É-ra dülő lejtőjén, Gugerhegy DK lejtőjén és a Pál-völgyben. A tenger színe feletti magassága 200–260 m.”

BABINSZKI EDIT

Ezután részletesen ismerteti Budapest III. kerületének talajféleségeit. A leírásból kitűnik, hogy nem csak a terepen dolgozott sokat, de a laboratóriumi mérésekre is nagy hangsúlyt fektetett, melyek eredmé-

nyeit a tanulmány végén táblázatokban ismerteti is. Példaként lássuk az Óbuda déli-délnyugati részén nagy területet lefedő, zöld függőleges vonalazással jelzett Budai Márgán kialakult talajok leírását:



Óbuda agrogeológiai térképe a sorozat előző részeiben megjelentekkel együtt nagy felbontásban megtalálható a <https://map.mbsz.gov.hu/oldmaps.html> címen.

A sorozatban megjelent térképek legszébb, legérdekesebb darabjai testközelből is megtekinthetők a Kutatók éjszakáján (2023. szeptember 29-én, 18–22 óra között) az SZTFH Földtani Igazgatóságán (1143 Budapest, Stefánia út 14.).

SZTFH

KÖRNYEZETKÍMÉLŐ FIZETÉSI MÓDOK

„Papírmentes”, „zöldülünk”, „e-számla”, „készpénzmentes” – napjainkban egyre gyakrabban találkozunk ezekkel a kifejezésekkel, amelyek a készpénzmentes, digitális fizetési módszerek előretörését jelzik. A folyamat háttérében többek között az húzódik meg, hogy a papír alapú fizetés felett kezd eljáráni az idő, ugyanis nemcsak a papír előállítása, hanem annak lebomlása is jelentős környezeti terhelést jelent.



A papírgyártás a körülöttünk világszerte bekövetkező, hatalmas méreteket öltő erdőirtások egyik fő okozója. Számos statisztika bizonyítja, hogy a fakitermelés több, mint 40 százaléka a papíripar nyersanyag-szükségleteinek kielégítése miatt zajlik, a papír előállításának energiaköltségei pedig tovább rombolják az ökoszisztémát. 200 darab A/4-es papírlap, vagyis egy kilogramm papír legyártásához hozzávetőlegesen például 2-3 kilogramm fa, 45-55 liter víz, 10-12 kWh energia, továbbá 0,087 kilogramm kén, 0,06 kilogramm klór, 6 kilogramm gőz és 0,18 kilogramm mészkő szükséges, ezen folyamatok pedig átlagosan 1,1 kilogramm szén-dioxid kibocsátását eredményezik.

Ugyanakkor a terméket nem csak legyártják, előbb-utóbb annak lebomlása is bekövetkezik, amelynek esetében a természetre szintén káros hatással bíró metán szabadul fel, a papírszállítás pedig szintén jelentős költségekkel jár, tovább erősítve a folyamat fenntarthatatlanságát.

Hogyan minimalizálható a papírfogyasztás?

A negatív tendenciát a szolgáltatói, illetve a pénzügyi-gazdasági szektor is számos eszközzel igyekszik mérsékelni. Egyre több szolgáltató biztosít például lehetőséget a számlák elektronikus úton történő befizetésére,

amelyhez általában mindössze egy online regisztráció szükséges. Ezt követően bárhol, bármikor megtekinthetők és lementhetők az aktuális számlák. Magyarországon a közüzemi számlák áttekintését többek között a Díjnet nevű felület teszi rendkívül rugalmassá, az imént említettekhez hasonlóan egy néhány kattintást igénylő regisztrációs folyamatot követően. Az online ügyfélszolgálatok emellett a regisztrált ügyfelek számára olyan további szolgáltatásokat és ügyintézési lehetőségeket biztosítanak, mint például a számlák elektronikus kiegyenlítését vagy a mérőállások bejelentésének lehetőségét. Mindazonáltal az online felületektől idegenkedőknek sem kell aggódniuk, hiszen a legtöbb szolgáltató minden egyes újonnan kiállított számla esetén értesítést küld a felhasználó által megadott e-mail címre.

Az online jelenlét a banki ügyintézés papírhasználatát is csökkenti: napjainkban szinte minden kereskedelmi bank lehetőséget biztosít a mindennapi ügyletek online kezelésére, legyen szó a jövedelem és egyéb juttatások lekötéséről, a számlák befizetéséről, vagy az online vásárlásokról.

A digitális fizetési módszerek előnyben részesítése a készpénzes fizetéssel szemben

Az elektronikus fizetés számos további területen megkönnyíti a pénzügyek kezelését, egyben elősegíti a készpénz-alapú megoldások kiváltását és a környezet kímélését. A bankszámlához igényelhető bankkártya fizikai formában üzletekben, szolgáltatóegységekben vagy online vásárlás során fizetésre használatos, viszont az okostelefonokra letölthető mobilbanki applikációk segítségével további hasznos funkciók nyílnak meg. A mobilapplikáción keresztül pár kattintással vagy az online ügyfélszolgálat segítségével gyorsan kiegyenlíthetjük számláinkat, illetve lebonyolíthatjuk átutalásainkat. Az olyan applikációk, mint például az iCsekk, pedig a parkolási díjak, a tömegközlekedési jegyek vagy az autópályamatricák vásárlását teszi lehetővé egy arra biztosított QR kód beolvasásával.

A tájékozódást a Magyar Nemzeti Bank edukációs platformja, a Pénzügyi Navigátor is segíti, amely többek között a környezetkímélő, digitális fizetési módok kapcsán is részletes információkkal várja a látogatókat.

MNB

DRÓNOKKAL FIGYELIK A METÁNKIBOCSÁTÁST

A hulladéklerakókból származó metánkibocsátás valós probléma. Az új légi technológiák segítenek **a kibocsátások nyomon követésében. A SnifferDRONE az első drónalapú megoldás ezek sorában.**

A hulladékkipar erőfeszítéseket tesz a kibocsátások megelőzésére vagy a hulladéklerakókból származó gáz megkötésére. Ennek a gáznak a nagy része tisztítható és villamos energiává alakítható, vagy feldolgozható megújuló földgázzá (RNG vagy biometán). Ugyanakkor egy részét a légkörbe bocsátják ki. 2021-ben több mint 85 millió tonna metánt bocsátottak ki az Egyesült Államok hulladékparából. Pedig a metánkibocsátás, amelyet össze lehetne gyűjteni és energiává lehetne alakítani, bevételkiesést is jelent az ipar számára. Ez – becslések szerint – évente 6 milliárd dollar.

A hulladéklerakókból származó gázok kibocsátásának jobb nyomon követése érdekében az iparág egyre inkább támaszkodik az új légi technológiákra, például műholdakra, pilóta nélküli repülőgépekre és más drónalapú technológiákra. Ez utóbbiak közé tartozik a Sniffer Robotics környezetvédelmi technológiai szolgáltató cég drónrendszere, amely az első drónalapú megoldás a kibocsátás nyomon követésére.

„A SnifferDRONE megoldása egyedülálló abban, hogy közvetlenül a talajfelszínen gyűjti a levegőmintákat, milliomodrészben (ppm) méri a metánkoncentrációt az összegyűjtött levegőmintákban, és repülés közben korrelálja a méréseket a diszkrét szélességi és hosszúsági koordinátákkal” – magyarázta Arthur Mohr, a Sniffer Robotics vezérigazgatója. Ezeket az adatokat ezután az előírásoknak megfelelő konkrét szivárgási helyekké alakítják át, mint hasznosítható információkat. Az adatok átalakíthatók a diffúz gázkibocsátás becslésére és elemzésére, hogy megértsék a helyszíni metánkibocsátás okait. A drónt egy pilóta működtetheti kisebb képzés után.

Az előírások betartása érdekében a hulladéklerakók felszíni kibocsátásának nyomon követését szerpentin alakú útvonalon kell elvégezni, legfeljebb 30 méteres távolságban.



A SnifferDRONE előre programozott repülési útvonalak mentén repül, amelyeket a szabályozási követelményeknek megfelelően terveztek. A repülés során a pilóta eltérhet a repülési útvonaltól, hogy ellenőrizze az indikatív területeket, majd visszatérhet az előre programozott repülési útvonalra a küldetés befejezéséhez.

„Más légi technológiák is képesek kimutatni a metánt, de fontos megjegyezni, hogy ezek a technológiák valójában a kibocsátás (kg/óra) számszerűsítésére összpontosítanak, anélkül, hogy pontosan azonosítanák a szivárgási helyeket” – tette hozzá Mohr.

A SnifferDRONE legalább 90 százalékos pontossággal képes észlelni a metánszivárgások helyét. Ez rendkívül fontos, mivel ezeket a szivárgásokat 30 napon belül orvosolni kell az Egyesült Államokban. A rendszer jelenleg csak a tengeren túlon érhető el, de később a vállalat az európai piacra is be kívánja vezetni azt.

SZEGŐ MIKLÓS

KEDVES OLVASÓNK!

Játékunkban húsz héten át egy-egy tesztkérdést közlünk körforgásos gazdasági témájú cikkeink végén. Az Ön által helyesnek tartott válasz betűjelét kérjük, jegyezze fel, s a sorozat végén várjuk a megfajtásként kialakuló szöveget a titlap@titnet.hu e-mail címen vagy levélben az 1088 Budapest, Bródy Sándor utca 16. szerkesztőségi címen.

E heti kérdésünk: Európa mely országaiban a legmagasabb az egy főre jutó hulladék aránya?

- a) Ausztriában és Luxemburgban
- k) Dániában és Belgiumban

A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

EGY GIPŐBEN JÁRUNK?



LÁBBELIMÚZEUM

Uršula Ambrušová 2021 őszén részt vett a szentendrei Skanzen által szervezett Interreg Projekt keretében megrendezett továbbképzésen, ahol magyar és szlovák múzeumi szakemberek oszthatták meg szakmai tapasztalataikat egymással. Kreativitása és elhivatottsága sokakra motiváló erővel hatott. 2022. november 17-én nyílt meg a kluknói Cipómúzeum, pályájának egyik fontos mérföldköve.

A szakma iránti szeretetéről, a hivatástudatról és az új Cipómúzeumról is kérdeztük.

– A kassai Kelet-Szlovákiai Múzeum munkatársaként mi a fő kutatási területe?

– Történészként dolgozom az intézményben. Fő területem a céhek és a különböző mesterségek története, a róluk fennmaradt írásos emlékek feltárása, de a gyógyszerészet történetéről is folytatok kutatásokat. Folyamatosan tanulmányozom az ehhez kapcsolódó levéltári anyagokat. A kutatási eredményeimet konferenciákon prezentálom, de készítek szakcikkeket és kiállításokat is.

– Heti szinten publikált összeállításokat a közösségi oldalon is. Miért tartja fontosnak az ilyen típusú ismeretterjesztést?

– Ez a modern ismeretterjesztés egyik módszere. Ezáltal az egyes történelemmel kapcsolatos ismereteket közelebb hozhatom az olvasókhhoz, felhasználókhöz, hiszen ezeken a felületeken keresztül viszonylag könnyű a tartalmak elérése.

– Hogyan jött az ötlet, hogy Cipómúzeumot alapítanak?

– A múzeum alapításának ötlete két évvel ezelőtt merült fel. Három lelkes és elkötelezett ember együttműködése által jött létre az intézmény. Az egyikük Slavomír Szabó író volt, a másik pedig Štefan Kováč, Kluknó polgármestere. Hozzájuk csatlakoztam én mint történész.

▲ A kluknói Cipómúzeum

– Hogyan zajlottak az előkészületek?

– A polgármester javasolta, hogy az önkormányzaton belül jöjjön létre egy etnológiai bizottság. A község polgármestere elénk tárta az ötletet, hogy valami néprajzi múzeumot lehetne létrehozni a faluban, de mivel a világon és Szlovákiában is sok néprajzi múzeum működik, úgy döntöttünk, hogy két lehetőség van. Akkor vagy jobbnak kell lennünk, vagy másnak kell lennünk. Esetünkben előnyösebb volt a masszázs lehetőségét választani. A munkában a legszakavatottabb kollégák vettek részt. Első fázisként a település tulajdonában



Interaktív cipész sarok



A múzeumban a cipők mellett egyéb ruhadarabok is láthatók

álló, XVIII–XIX. századi épületét kezdtük el tanulmányozni. A kutatások során kiderült, hogy Csehszlovákia megalakulása után nem sokkal cipőgyár épült a községben. Amikor feltártuk, hogy a kluknói üzem szoros együttműködésben állt a zlíny papucsgyárral egészen az 1990-es évekig, akkor egyértelművé vált, hogy a település fontos cipőipari központ volt és emiatt érdekes ipartörténeti ismeretekkel szolgálhat nem csak az itt élő embereknek.

Lábbelik a kőkorból és a bronzkorból



– Csak cipők jelennek meg a kiállításban?

– Az állandó kiállításban nemcsak cipőket láthatnak az ide látogatók, hanem különféle ruhákat is. Ezek az ötvenes évektől kezdve egészen az új évezredig adnak viselettörténeti áttekintést.

– Milyen korszakokhoz kötődnek az egyes darabok?

– A kiállítás az ősi időktől kezdve egészen napjainkig mutatja be az egyes lábbeliket. Megjelennek olyan viseletek, melyek a kőkorból és a bronzkorból származnak, de a tárlat középpontjában alapvetően Csehszlovákia és a Csehszlovák Szocialista Köztársaság cipői állnak. Az első világháborútól kezdve válogattuk össze az egyes darabokat. A tárlat a '90-es évek ruhadarabjaival zárul.

– Milyen koncepciót követtek a kiállítás létrehozása során?

– Nemcsak korszakokhoz kötjük a viseleteket, hanem bemutatjuk azok funkcióját is. A mindennapi viseletek mellett megjelennek sportcipők és az egyes foglalkozások öltözékei is. Utóbbi kategórián belül a látogatók felfedezhetik a katonák, ápolónők vagy bolti eladók lábbelijeit is. Emellett a gyűjtemény bemutatja a csehszlovák cipőipar fejlődését is. Az állandó kiállításban teret kap a kluknói cipőgyár története is, ahol korabeli szárazmókon keresztül mutatjuk be a cipészek műhelyét, ahol még kézzel készítették a méretre szabott darabokat. Ehhez kapcsolódnak

a próbababákon látható népviseletek is. A kiállítás a Személyiségek Csarnokával zárul, ahol híres sportolók, színészek, énekesek, írók, politikusok, műsorvezetők, zeneszerzők, karmesterek és tudósok által adományozott cipőket láthatunk. A legtöbbhez az adományozók rövid leveleit is csatoltuk.

– Milyen személyes történetek fűződnek egy-egy öltözkészítéshez?

– A kiállításban látható cipők és ruhák felidéznek szüleink, nagyszüleink és dédszüleink világát, ezáltal nosztalgiára hívják látogatóinkat. Az itt látható emlékek valójában mindannyiunk

Hírességek cipői



Szerkeszti:
GRÉTSY LÁSZLÓ

Kimaxol

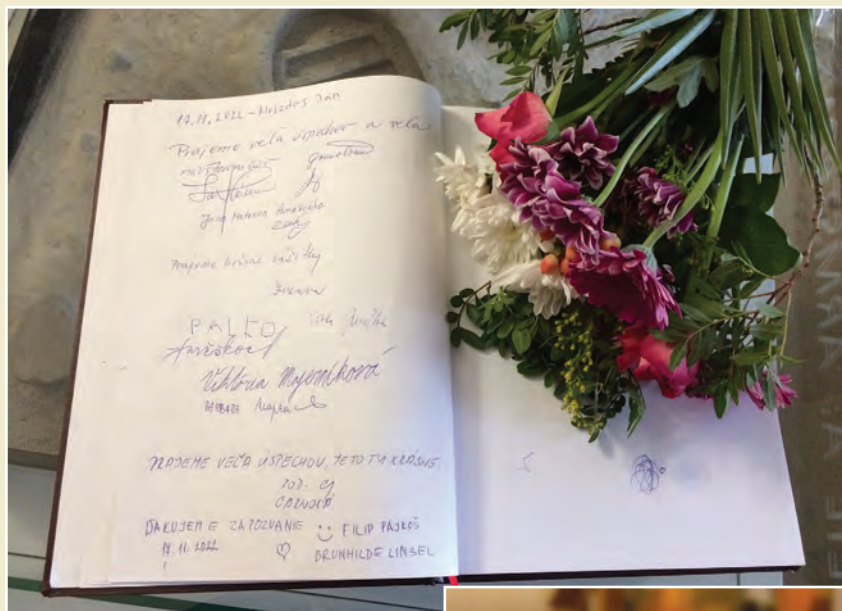
Nehezen indult a gimnáziumban latin-tanulásunk: tanárunkat az 1956. évi forradalom után rövidesen letartóztatták. Egy tanév el is múlt latinóra nélkül, de végül új tanár(nő)vel eljutottunk az érettségiig, s akkor a melléknevek három alakja már évek óta nem okozott nehézséget. Azt már például annak idején az első hetekben beírtuk a szótár-füzetünkbe, hogy *māximus*, -a, -um. Azt pedig szintén, hogy ez a 'nagy, hatalmas, tekintélyes' jelentésű *magnus* felsőfoka ('legnagyobb'). Az antik történelmet, majd a művészettörténetet tanulgatva a *Circus Maximus*-nak neve (nagy kör) és mibenléte is rögzült bennünk.

Hazánk történetéhez tartozik, hogy a magyar királyságnak sokáig, 1844. november 13-áig latin volt az államnyelve, ezért is meg az európai görög-latin alapú műveltséghez való idomulásunk jóvoltából máig számos latin vagy latin eredetű szót, kifejezést használtunk és használunk. Ezért is írhatta Petőfi Sándor: „*Diligenter frequentáltam | Iskoláim egykoron, | Secundába pondált mégis | Sok számár professorom. | A poesisból is ebbe | Estem inter alia [..]*”

Mindemellett mégis meglepő újabban ezeket olvasni sajtóban, (bank)reklámban és másutt: „*Kimaxolta* a napot mondanójával [egy képviselő]” – „Egy jó kis praktika a fagyira szánt pénz gyűjtésére, és a szakértők tippjei, hogyan *maxold ki* a vakációt ad anyagilag is” – „*Maxold ki* az utazást középárfolyamon” – „Mutatjuk, hogyan *maxold ki* a visszakapható kedvezményt”. Az angolban is megvan a *maximum* szó, és a szlengben használják a *maxing* igét, amelynek a jelentése körülbelül ez: '(valamiből) a lehető legtöbbet előhozni, felszínre hozni'. A magyarban kialakult szlengszerű *kimaxol* ige talán ennek fordítása, átiültetése.

Mindenesetre az, aki – ha nem is látogatta szorgalmasan iskoláit egykoron, mint Petőfi –, a magyar nyelvben meggyökerezett *maximum* szót ismeri, kihámozhatja a *kimaxol* értelmét. Ha neki tetszik a szó, akár használhatja is.

BÜKY LÁSZLÓ



▲ Gyarapodik a vendégkönyv

történetei, ezért neveztük el a múzeumnak ezt a természet egy csipetnyi nosztalgáinak.

– **Hogyan zajlott a gyűjtés?**

– Kezdetben a helyi lakosoktól gyűjtöttünk cipőket, később pedig a hírességek is felajánlották saját darabjaikat a múzeum számára. Nagyon örülök, hogy viszonylag hamar jutottunk sok értékes viselethez.

– **Kik voltak a projekt fő támogatói?**

– Sokat köszönhetünk Kluknó önkormányzatának, aki elvégeztette a műemlék épület rekonstrukcióját és számos anyagi forrással szolgált a múzeumi installációk kivitelezéséhez.

– **Melyek a hosszútávú programtervek ezzel az új kiállítással?**

– Szeretnénk tovább bővíteni a gyűjteményünket. A gyűjteményünket szeretnénk további értékes beszerzésekkel bővíteni, a kiállítást különféle cipőkkel kapcsolatos érdekességekkel kiegészíteni. A nyári hónapokban minden korosztály számára szervezünk különféle programokat, rendezvényeket. Az Appendix nevű helyiségben egy külön kiállítótermet alakítottunk ki, ahol művészek és fotósok számára szeretnénk lehetőséget adni arra, hogy tárlatok formájában mutathassák be munkáikat.

– **Mikor látogatható a múzeum?**

– A múzeum minden nap 8 és 15 óra között várja látogatóit. A múzeumlátogatást azonban előre be kell



Ursula Ambrušová, a Kelet-Szlovákiai Múzeum történésze

(A KÉPEK FORRÁSA: URŠULA AMBRUŠOVÁ)

jelenteni a városi hivatalnál, de lehetőség van e-mailen keresztül zajló regisztrációra is.

– **Tárlatvezetés és múzeumpedagógia is kapcsolódik a kiállításhoz?**

– Természetesen tárlatvezetéseket is biztosítunk a látogatóknak. A múzeumpedagógiai foglalkozások még tervezés alatt állnak, de mindenképpen szeretnénk együttműködni iskolákkal és szabadidőközpontokkal, hogy érdekes rendezvényekkel készüljünk az érdeklődők számára. A Cipőmúzeum saját közösségi oldallal rendelkezik, ahol minden közelgő eseményt előre bejelentünk.

KONDOR BOGLÁRKA

RAJZOLJUNK EGY ZÖLDEBB VILÁGOT!

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat és az Élet és Tudomány hetilap szerkesztősége a hulladék-gazdálkodással kapcsolatos ismeretek terjesztése és a körforgásos gazdaság népszerűsítése érdekében pályázatot hirdet általános iskolások számára. A pályázat célja: olyan alkotások – rajzok, festmények, montázsok stb. – egyéni vagy csoportos elkészítése, amelyek a hulladékok újrahasznosításának a fontosságáról, ezáltal egy zöldebb jövő megteremtésének lehetőségéről szólnak.

A pályázaton a 2023/2024-es tanévben általános iskolában tanuló diákok indulhatnak, egyénileg vagy csoportosan. Az egyéni vagy csoportos pályázók az alkotásokat elkészíthetik önállóan vagy tanári segítséggel, ez utóbbi esetben kérjük feltüntetni a mentor tanár nevét is. Pályázni az alkotásról készült fényképpel lehet.

A pályamunkákat e-mail formájában lehet benyújtani az eltud@eletestudomany.hu címre. Kérjük, hogy a pályázók az e-mail tárgyaként tüntessék fel: *Rajzoljunk egy zöldebb világot!* Az e-mail törzsében szerepeljen az alkotás címe, az alkotó vagy a csapat neve és elérhetősége, csapat esetében a tagjainak a névsora és a mentor tanár neve (ha tanári segítséggel készült a pályamű). Az e-mail mellékleteként kell beküldeni az alkotásról készült fotót. A kép mérete nem haladhatja meg a 2 MB-ot. A fotó készülhet fényképezőgéppel vagy okostelefonnal is. A felhívás nem fotópályázat, tehát a zsűri nem elsősorban a fénykép minőségét, hanem a létrehozott alkotás ötletességét és kivitelezését kívánja díjazni.

A legszebb alkotásokat és a legeredményesebb felkészítő tanárok munkáját a pályázat zsűrije értékes vásárlási utalványokkal ismeri el. A nyereményalap felosztásáról a zsűri dönt.

A pályázatok beküldési határideje: *2023. október 15.*

A pályázók a pályamű beküldésével egyben hozzájárulnak a fényképek ellenszolgáltatás nélküli közzétételéhez az Élet és Tudomány hetilap nyomtatott és online felületein.

A pályázat szabályzata és adatvédelmi nyilatkozata megtalálható: eletestudomany.hu/rajzoljunkegyazoldebbvilagot/

A pályázathoz háttérismerteket találhat az Élet és Tudomány hetilapban és a Természet Világa folyóiratban. Ajánlott olvasmányok a lapunkban a témában megjelent cikkek lehetnek, például a *Hulladékszólárium* (ÉT 2023/6), *Plasztikkúra* (ÉT 2023/6), *Fogkeféből pad* (ÉT 2023/6), *Papírt papírból* (ÉT 2023/8), *Ételünk utóélete* (ÉT 2023/9), *Hasznosítsunk tudatosan* (ÉT 2023/16), *A bioműanyagok újrahasznosítása* (ÉT 2023/17), *Szemét Földön-égen* (Természet Világa 2023/4) című cikkeink, de a pályázaton részt vehet pusztán saját ötletei alapján is.



A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A MAGNÉZIUM HIÁNYA A NÖVÉNYEKNEK SEM JÓ

KÜLÖNLEGES SZÍNTESZTEK

Régóta ismert a magnézium jelentősége a növényi és állati szervezetekben, felvételének és szállításának számos részlete ugyanakkor még feltáratlan terület a növényekben. Az ELTE kutatóinak legújabb – a *Frontiers in Plant Science* szaklapban megjelent – eredményeiből megismerhetjük a növények magnéziumfelvételének a fotoszintézisben és a növényi zöld szintestek fejlődésében betöltött szerepét. A kutatási adatok rávilágítanak arra, hogy a magnéziumot szállító fehérjék jelenléte elengedhetetlenül fontos a növényi anyagcsere, a zöld szintestek működése és így közvetve a mezőgazdasági terméshozam szempontjából is.

A magnézium a földkéreg nyolcadik leggyakoribb eleme. Ez az alkáliföldfém elemi formában nem, de vegyületként, illetve az ásványvizekben vagy természetes vizekben oldott ionos formában van jelen. Legközismertebb ásványai a dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) és a magnezit (MgCO_3). Az élőlények számára is létfontosságú elem.

A magnéziumhiány emberek esetében is gyakran jár kellemetlen tünetekkel, melyek közül a legismertebb talán a lábszárban jelentkező izomgörcs. Ez összefügg azazal, hogy a magnézium elengedhetetlenül fontos több mint háromszáz enzim működéséhez, melyek például az idegrendszer és az izmok megfelelő aktivitásáért, a fehérjék, a DNS és RNS szintéziséért, valamint a vércukorszint és vérnyomás szabályozásáért felelősek.

A növényekben természetesen nem okoz lábikragörcsöt ennek a hiánya, de létfontosságú ásványi elem számukra is. Számos növényi fehérje, köztük a zöld szintestekben

Más genotípusú növények mellett jól látható az MGT10 transzporter kisebb mennyiségével rendelkező növények (azaz az mgt10 knock-down növények) feltűnő fenotípusa, a levélek sárga elszíneződése

(FOTÓ: EMILJA DUKIC)

zajló fotoszintézis egyes enzimei is ezt az iont igénylik a működésükhöz, valamint a magnézium épül be a zöld szintestekben található növényi zöld színanyag, a klorofill vázába is, de fontos szerepet tulajdonítanak neki a fotoszintetikus membránok, az úgynevezett tilakoidok szerkezetének kialakításában is. A fentiek miatt nem meglepő, hogy a növények teljes magnéziumtartalmának 15–35%-a a zöld szintestekben található.

Jelentősége ellenére relatíve keveset tudunk arról, hogy a magnéziumot hogyan veszik fel és szállítják a növények a szervezetükön és sejtjeiken belül. Pedig természetett növényeink növekedése és egészséges fejlődése szempontjából is fontos megérteni azt, hogy a talajban a gyökerektől hogyan jut el egy-egy fontos ásványi anyag a felhasználási helyére, például a növényi szintestek belsejébe. Az ionok a sejteket határoló membránokon vagy a szintesteket határoló membránokon csak speciális ioncsatornák vagy szállítófehérjék (transzporterek) segítségével tudnak átjutni, azonban ezek többségét máig nem ismerjük. A Göteborg-i Egyetemen dolgozó Cornelia Spetea professzor vezetésével egy svéd, japán, magyar, dán és amerikai résztvevőkből álló kutatócsoport azt vizsgálta, hogy milyen módon jut be a magnézium a növények fotoszintézisért felelős zöld szintestjeibe.

A *Frontiers in Plant Science* szaklapban nemrég megjelent munka során a lúdfű (*Arabidopsis thaliana*) nevű modellnövényben korábban azonosított három fehérje működését tanulmányozták, melyek két fehérjecsaládba tartoznak.

Ezeket MGR8, MGR9 és MGT10-nek nevezik, mely rövidítésekben az MGR az angol magnesium release, azaz magnézium kibocsátás szavakra utal, a 8 és 9, a két eltérő fehérjét elkülönítő sorszám, az MGT10 a magnézium transzporter szavakat takarja. Mindhárom vizsgált fehérje a szintestek burokmembránjában található és a magnézium plasztiszba szállításában van szerepük. Kimutatták róluk, hogy mindegyik eltérő módon, de fontos szerepet játszik a fotoszintézis

bizonyos folyamatainak szabályozásában is. A munka során elsőként azonosították és jellemezték továbbá a *Chlamydomonas reinhardtii* nevű egysejtű zöldalga MRS4 nevű fehérjét is, mely a zöldalga szintestjének burok-membránjában hasonló funkciót lát el, mint a lúdfűben leírt MGT10 fehérje.

Az elemzések alapján úgy tűnik, hogy az MGT10 fehérje feltehetően egy magnézium-ioncsatorna, míg az MGR8 és MGR9 olyan magnéziumtranszporterek, melyek működéséhez nátriumionok jelenléte is szükség lehet. Ez a jelenlét több szempontból is érdekes: részben azért, mert a nátrium nem tartozik a növények számára esszenciális tápelemek közé, így a növényi sejten belüli szállítási mechanizmusairól keveset tudunk, másrészt pedig azért, mert a szikes vagy magas sótartalmú talajokon fejlődő növények esetében pont ennek az ionnak a jelenléte hat negatívan többek között a fotoszintézisre és a növényi szintestekre.

A szintestek fotoszintetikus aktivitásának nyilvánvaló csökkenését figyelték meg azokban a növényekben, amelyekből hiányzik ezen magnézium transzport fehérje egyike vagy másika, ami aláhúzza ennek az elemnek a fontosságát a növényi anyagcserében.

A zöld szintestek magnéziumfelvételének fontosságára, és ebben a MGT10 szerepére utal az is, hogy azok a mutáns növények (úgynevezett knock-out mutánsok) nem életképesek, amelyekből ez a fehérje teljesen hiányzik. Az alapvetően zöld színű levélekre pedig sárgás színűvé válnak azokban az úgynevezett géncsendesített (knock-down) növényekben, amelyekben kisebb mennyiségben, de kifejeződik ez a gén, és így kisebb mennyiségben, de jelen van a fehérje. A kontroll növények zöld leveléhez képest a mutáns növényekben a levélekek kisárgulása arra utal, hogy ezekben a régiókban a klorofill képződése gátolt.

Jellemzően sárga levélerezet a *mgt10* növényekben, amelyekben az MGT10 magnéziumtranszporter génjének expressziója csökkent (csendesítve van, knock-down mutánsok), és így kisebb mennyiségben vannak jelen a zöld szintest burkolómembránjában elhelyezkedő magnéziumtranszporter fehérjék (FOTÓ: EMILIJA DUKIC)



A MGT10 fehérjéből csak kisebb mennyiséggel rendelkező mutáns növények leveleinek levélerei sárgásfehér színűek (felső ábra), ami jelzi a zöld szintestek és a klorofill képződés zavarait ezekben a régiókban. Az elektronmikroszkópos felvétel (alsó kép) pedig azt ábrázolja, hogy sejteikben egyszerre lehetnek jelen normál zöld szintestek (alsó kép, fehér nyíl), és különleges, hatalmas gránummal és kevés más belső membránnal rendelkező szintestek (alsó kép, piros nyíl). Vonal: 1 mikrométer.
(FORRÁS: DUKIC ÉS TSAI, 2023)

Ezekben a növényekben a levélekek közelében található sejtekben különleges szintest szerveződés volt megfigyelhető. Akár egyazon sejten belül is előfordultak normális szerkezetű zöld szintestek, valamint olyanok, melyek belső membránrendszere szinte kizárólag hatalmas méretű gránumokból és kisebb membránhólyagocskákból (vezikulumokból) állt. További vizsgálatokat igényel annak pontos megértése, hogy egyetlen sejten belül miért van jelen két eltérő szerveződésű szintest.

A levelek erezetének sárgás elszíneződése jellemző bizonyos vírusfertőzések, illetve más létfontosságú tápelemek (például vas) hiánya esetén is. A vizsgálatok arra utalnak, hogy hasonló tünetek a magnézium nem megfelelő sejten belüli szállítása esetén is megjelentek, és jelzik azt is, hogy a vizsgált fehérje jelenléte és megfelelő működése elengedhetetlenül szükséges a növények működéséhez, és így a mezőgazdaság számára.

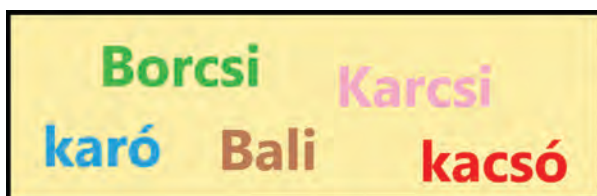
SOLYMOSSI KATALIN



Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

3. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Az egyik szó valamilyen szempontból kirí a többi közül!
Vajon melyik és miért?



2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Töltse ki a sárga és a kék színű mezőket az 1-6 számjegyekkel úgy, hogy mindegyik számjegy mindegyik színben egyszer szerepeljen. A zöld cellákba írt számok az adott cellával azonos sorban és oszlopban lévő sárga és kék cellák számainak szorzatai.

			5		4	
					16	24
	6		10			
				5		30
	9	6				
		12		6		

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **PATAK**

(A bal oldali szót a középső szó első szótagjával, a középső szó második szótagját a jobboldali szóval összeolvasva újabb értelmes szavakat kapunk.)

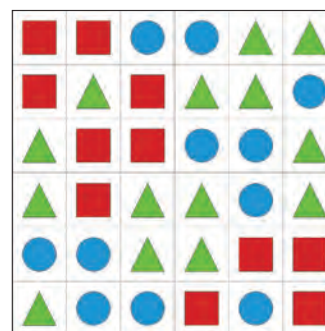
2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás: **8**

(A kék mezőkben levő három szám szorzata számjegyeinek összege a középső szám: $7 \times 5 \times 1 = 35$, $3 + 5 = 8$.)

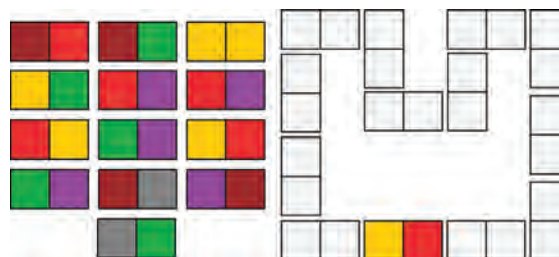
3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:



1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

A bal oldali színes dominók többféleképpen is elrendezhetők a jobb oldali alakzatban szabályosan, azaz úgy, hogy mindig a dominók azonos színei találkozzanak egymással. Milyen színű dominó marad ki biztosan a lerakáskor?



ADATOK ÉS TÉNYEK

Városainkról dióhéjban

2023. január elsején Magyarország településeinek 11%-a, azaz 348 település volt város, melyekben hazánk népességének 70%-a koncentrálódott. Városaink bő fele (184) a rendszerváltás után nyerte el jelenlegi rangját. A kétezres évek első évtizedében több mint száz település vált várossá. 2013-ban további tizennyolc település kapta meg ezt a jogállást, azonban az elmúlt évek során az egyre szigorúbb feltételekhez (különböző infrastruktúrális és intézményi kritériumok, folyamatosan növekvő népesség) kötött várossá nyilvánítás miatt mindössze két község nyerte el e rangot, 2021 szeptemberében Kiskunlacháza, valamint Nyírbogát lakosai ünnepelelték a jeles eseményt. A városodás, vagyis a várososság növekedésének felgyorsult folyamata nem mindig járt együtt a városiasodással, azaz a települések városi jellegének fejlődésével. Általánosságban a városok egy adott terület adminisztratív központjának számítanak, több központi (közigazgatási, oktatási, egészségügyi, kulturális, kereskedelmi stb.) funkcióval rendelkeznek, közvetlen, vagy akár távolabbi környezetük, azaz vonzáskörzetük lakosságát is szolgálják. Alapvető elvárás a városokkal szemben, hogy bennük ipari, de leginkább szolgáltatási tevékenységeket ellátó munkahelyek koncentrációja valósuljon meg, biztosítsanak korszerű életfeltételeket, folyamatos infrastruktúrális fejlesztéseket, a lakosságszámmal arányosan változó közművesítettséget, ugyanakkor például változatos rekreációs lehetőségeket is.

Hierarchia szerint a városok között megkülönböztetjük a fővárost, megyei jogú városokat és városokat. Hazánk legnagyobb és legnépesebb települése a fővárosunk, Budapest, amely 23 kerületből áll. 2023. január elsején 1 millió 671 ezren lakták, ami Magyarország lakónépességének 17%-át adja.

Megyei jogú város az összes vármegyeszékhely, melyekből 18-at számíthatunk, ugyanis Pest vármegye székhelye maga a főváros. További megyei jogú város jelenleg hét található hazánkban, Dunaújváros, Érd, Hódmezővásárhely, Nagykanizsa és Sopron, illetve – a 2022 májusában megyei jogú városi rangot nyert – Baja és Esztergom. A megyei jogú városokban összesen mintegy 2 millióan élnek, tizedük az ország második legnépesebb városában, Debrecenben. Átlagos lakónépességük mintegy 80 ezer főt tesz ki.

További 322 városunk – összességében 3,1 millió fővel – területileg és lakosságszám alapján is nagy szórást mutat. A legnépesebb közülük a Pest vármegyében található,

Régió	Települések száma	Ebből: városok száma	Városi népesség aránya (%)	Városok átlagos népsűrűsége (fő/km ²)
Budapest	1	1	100,0	3 182
Pest	187	55	69,7	343
Közép-Dunántúl	401	44	61,9	226
Nyugat-Dunántúl	657	35	58,0	250
Dél-Dunántúl	656	41	58,5	199
Észak-Magyarország	610	46	52,1	225
Észak-Alföld	389	72	69,1	118
Dél-Alföld	254	54	72,8	107
Ország összesen	3 156	348	70,2	226

Forrás: KSH

*a 2022. október elsejei népszámlálás végleges adataiból továbbszámított érték

A magyarországi régiók városhálózata, 2023. január elsején*

a fővárosi agglomerációba tartozó Dunakeszi, a maga 43 ezer lakosával, míg a legkisebb lakosságszámú Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyei Pálháza ezernél is kevesebben élnek.

A városi népesség aránya Hajdú-Bihar vármegyében a legmagasabb, 80%-os, és országos átlag feletti az arány Békés, Csongrád-Csanád, Jász-Nagykun-Szolnok vármegyékben is, összefüggésben a településszerkezeti adottsággal (az eleve alacsony településszámmal). Ugyanakkor például az aprófalvas Zala vármegyében a városok száma mindössze 10, ezáltal a városlakóké is elmarad (55%) az országos szinttől.

Városhálózatunk regionális struktúráját vizsgálva megállapítható, hogy a legtöbb város Pest vármegyében található. Településeinek harmada város, a megyei jogú városi ranggal büszkélkedő Érd mellett további 54 városi rangú település helyezi a vármegyét a várossűrűségi mutató értéke alapján is az első helyre, ugyanis a vármegye minden 100 km²-ére majdnem egy város jut. Az országos érték: 0,4 város/100 km². Nógrád vármegyében található a legkevesebb város (összesen 6, Salgótarján is beleértve), ugyanakkor a sűrűségi mutató Csongrád-Csanádban a legalacsonyabb, 0,2 város/100 km².

A legsűrűbben lakott városunk maga a főváros, mintegy 3200 fő él egy négyzetkilométeren. A megyei jogú városok népsűrűségi mutatója átlagosan 439 fő/km², ami az érintett 25 város tekintetében nagy szórást mutat. Ezt természetföldrajzi adottságok is befolyásolhatják, például a Mecsek által északról behatárolt Pécs mutatója (866 fő/km²) tízszerese az alföldi mezőváros, Hódmezővásárhely értékének (86 fő/km²). További városaink átlagos népsűrűsége már „szellősebb”, a 125 fő/km² közelebb áll az országos mutatóhoz (103 fő/km²) is.

DOBÁNY ZOLTÁN

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Előfizetési ár 2023-ra belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)

Digitális előfizetés egy évre: 24 900 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft

(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)

MIT NEM SZABAD MEGENNI?

Két új vizsgálat eredményei is arra utalnak, hogy bizonyos táplálékok viselkedéses elkerülése az immunrendszer jelzésein múlik.

Honnan tudja egy élőlény, hogy mit nem szabad megenni? Egy termésnek lehet rossz íze, így egy kóstoló után kiköpi és többé már nem próbálkozik a keserű gyümölcscsel. Azonban nem minden esetben ilyen egyértelmű, hogy valamit nem érdemes elfogyasztani. Az ételallergiák esetében például semmi nem jelzi az ízek szintjén, hogy problémás lehet az eledel elfogyasztása. A gondok azután jönnek, hogy a szervezetbe bekerült anyagok valamelyike ellen az immunrendszer fellép. Ilyenkor is elképzelhető, hogy az élményt megjegyzi az elszennvedője és egyszerűen elkerüli a forrását a későbbiekben. Két új tanulmány azonban egy olyan folyamatra hívja fel a figyelmet, amely az immunrendszer és az idegrendszer közti kommunikáció révén biztosítja az elkerülő viselkedést.

Az immunrendszer feladata a szervezet védelme. A működését nagy vonalakban úgy lehetne összefoglalni, hogy molekuláris mintázatok alapján azonosítja az idegen és potenciálisan kártékony anyagokat a szervezetben (antigének), majd különféle mechanizmusok által igyekszik ezeket ártalmatlanná tenni. Előfordul, hogy az immunrendszer túlzásba esik és olyan anyagokkal szemben is teljes erővel lép fel, melyek egyébként ártalmatlanok lennének a szervezetre. Ezek az anyagok az allergének, amelyek tehát allergiás reakciót váltanak ki. Az allergiák egy része ételallergia, ilyenkor az allergén valamilyen táplálékban fordul elő.

Az allergiák gyakorisága egyre nő, egyes becslések szerint akár az emberek 40 százaléka is érintett lehet. Ebből az ételallergiák gyakorisága a legtöbb tanulmány szerint 5-10 százalék közé tehető. Ezért fontos a háttérben álló folyamatok alaposabb



A *Drosophila sechellia* egy példánya egy noni (*Morinda citrifolia*) gyümölcsön

(FORRÁS: ZUNG ÉS MCBRIDE, 2020. NATURE)

megértése. Két új tanulmány jelent meg nem rég a *Nature* lapjain, melyek az ételallergiák mechanizmusait, egész pontosan az allergének viselkedéses elkerülése mögött meghúzódó folyamatokat firtatták.

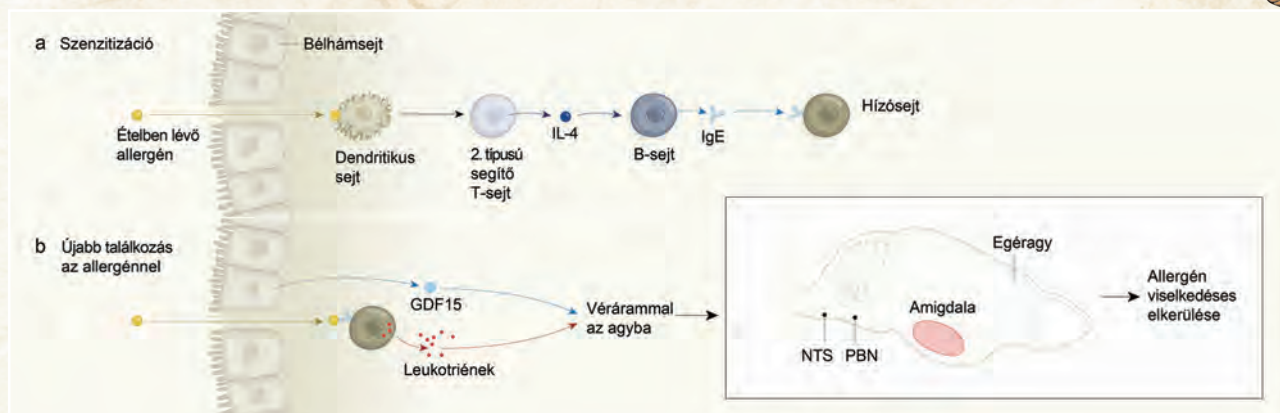
Allergia a laborban

Két nemzetközi kutatócsoport kereste a választ arra a kérdésre, hogy hogyan alakul ki a viselkedéses elkerülés az allergiás reakciók okozóival szemben. Az allergiákkal kapcsolatos eddigi vizsgálatok tisztázták, hogy az immunrendszer mely elemei vesznek részt az allergiás reakciók kialakításában, az azonban, hogy a viselkedéses elkerülés pontosan hogyan alakul ki, eddig homályban maradt.

Mindkét kutatócsoport mesterségesen váltott ki allergiás reakciót a kísérleti egerekből. Ehhez a tojásban található

fehérje (ovalbumin) és egy adjuváns keverékét fecskendezték be az állatoknak. Az adjuváns stimulálja az immunrendszert és így a vele beadott anyaggal szemben nagy eséllyel alakul ki immunválasz és fokozott érzékenység, vagyis allergia. A kutatók ezután azt tesztelték, hogy kialakul-e elkerülő viselkedés az allergénnel szemben. Ehhez olyan itatókat helyeztek el az állatok ketrecében, amelyek közül az egyik csak tiszta vizet adagolt, míg a másikban ovalbumin is volt a vízben. Azt találták, hogy az állatok egyértelműen preferálják a tiszta vizet, ami arra utal, hogy az allergént elkerülik.

Az egyik kutatócsoport az úgynevezett hízósejtekre fókuszált a vizsgálatok során. A hízósejtek a kötőszövetben található sejtek. Olyan anyagokat termelnek, amelyek beindítják a gyulladást, vagyis az immunrendszer első



Az új eredmények szerint az ételekben lévő allergének aktiválják az immunrendszert, így az allergének újabb megjelenésekor olyan jelzőmolekulák szabadulnak fel, melyek az agyat is értesítik a veszélyről. Ennek következtében kialakul a táplálék viselkedéses elkerülése.

IL-4 – interleukin-4; IgE – immunglobulin E; NTS – magányos pálya magja (nucleus tractus solitarius); PBN – parabrachiális mag

(FORRÁS: ROTHENBERG, 2023. NATURE)

védovonalát képezik. Fontos szerepük van az allergiás reakciók beindításában is. A kutatók ezek tudatában arra voltak kíváncsiak, hogy vajon befolyásolják-e az allergének viselkedéses elkerülését is. Ennek tesztelése érdekében olyan egértörzsszel dolgoztak, amelyben a normálistól jóval kevesebb hízósejt alakul ki. Bár ezeknél az állatoknál is megjelent a mesterséges allergia, az allergén elkerülése nem volt megfigyelhető. További vizsgálatoknak köszönhetően az is kiderült, hogy az allergiás reakciók molekuláris komponensei is fontosak a viselkedéses elkerülés szempontjából. Egészen pontosan egy citokin (interleukin-4) és egy antitest (immunglobulin E) jelentőségét támasztották alá a kísérletek.

Ezeket az eredményeket a másik kutatócsoport is megerősítette és azt is felderítették, hogyan értesül az agy arról, hogy a táplálékban kártékony-

anyag található. Kiderült, hogy a tápcsatornában található érzékeléért felelős neuronok nem reagálnak közvetlenül az allergénekre, illetve, hogy a bolygóideg sem vesz részt a veszélyjelzésében. Ez lett volna a legkézenfekvőbb lehetőség, hiszen a tápcsatorna bőven el van látva olyan idegsejtekkel, amelyek információval szolgálhatnak az agynak a bolygóidegen keresztül. Kiderült viszont, hogy a bél hámsejtjei termelnek egy vegyületet (GDF15) a korábban említett citokin és antitest felszabadulásának következtében. Ez a vegyület a vérárammal jut el az agyhoz, ahol az agytörzs sejtcsoportjait aktiválja. Ezek a sejtcsoportok a magányos pálya magja és az area postrema, melyeknek jól ismert szerepe van az öklendezésben és a hányásban. Végül az is kiderült, hogy ezek a területek aktiválják az amigdalát is. Az amigdala alapvető szereppel bír az

elkerülő viselkedések kialakulásában, így az ételallergiák következtében kialakuló averzió is a számlájára írható.

Hízósejtek kulcsszerepben

Az új eredmények szerint tehát az étellel a tápcsatornába kerülő allergének hatására a hízósejtek különféle vegyületek termelésébe kezdenek. Ezek a vegyületek arra ösztökélik a tápcsatorna hámsejtjeit, hogy felszabadítsanak egy hormont. A hormon megjelenését agytörzsi sejtcsoportok érzékelik, melyek továbbítják a jelet az amigdalának is. Az amigdala aktivációja révén jön létre az étel által okozott kellemetlenség lenyomata, amely aztán később is elkerülésre sarkallja az állatot.

A szakértők szerint az új eredmények felhasználhatók lesznek az ételallergiák következményeinek enyhítésére. A tanulmányok olyan komponensekre mutattak rá, amelyek manipulációjára már most is rendelkezésre állnak különféle gyógyszerek. A GDF15, amely végső soron az allergiás reakciót kiváltó táplálék elkerülését szolgálja, már több jelenleg is zajló kutatás célpontja. Ezek a vizsgálatok elsősorban elhízás elleni szerek fejlesztését szolgálják. Az alap gondolat az, hogy a GDF15 hatását utánzó gyógyszerek csökkenthetik az étvágyat és így segíthetnek a kilók elleni küzdelemben. Az is elképzelhető, hogy a GDF15 hatását ellensúlyozó vegyületek egyszer majd felszabadíthatják az ételallergiák béklyói alól az arra érzékenyeket.

REICHARDT RICHÁRD

A NONIEVŐ MUSLICA

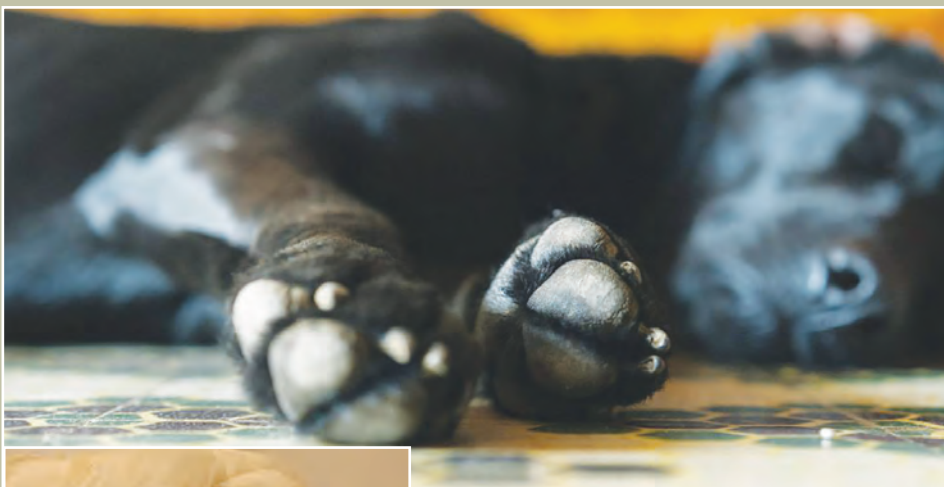
Az állatvilágban elképesztő változatos étrendek figyelhetők meg, amelyeket bizonyára az ételallergiák háttérben álló mechanizmusok is befolyásolnak. Azonban más biológiai folyamatok is formálhatják az étrendeket. Az ecetmuslicák például tipikusan erjedő gyümölcsökön lakmároznak. Az egyik fajuk (*Drosophila sechellia*) azonban a rokonai számára taszító nonifa (*Morinda citrifolia*) gyümölcsét, a nonit fogyasztja. A noni szagát egyébként a hányáséhoz, vagy a gorgonzola sajtéhoz szokták hasonlítani. A jelenlegi ismeretek szerint a *D. sechellia* egyik szaglásért felelős fehérjéjét kódoló gén jelentősen megváltozott a közeli rokon fajokéhoz (*D. melanogaster*) képest. Emellett a szaglásért felelős idegrendszeri hálózat kapcsolatai is megváltoztak ennél a fajnál. Ezen változások összessége felelős azért, hogy a *D. sechellia* a noni gyümölcsre specializálódott. Vajon az embernél is állhatnak hasonló génváltozatok a táplálékpreferenciák háttérében?



Alvás és tanulás kutyamódra

A világon először mutatták ki, hogy a tanulás jelentősen befolyásolja az azt követő alvás alatt a kutyák agytevékenységét. A Magyar Tudományos Akadémia (MTA), az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) és a Semmelweis Egyetem közös kutatását bemutató cikk a *Scientific Reports* tudományos folyóiratban jelent meg.

Kutyagazdák sokszor teszik fel maguknak azt a kérdést, vajon miről álmodhat kedvencük, amikor alszik. Az alváskutatók pedig kénytelenek azt válaszolni, hogy ezt egyelőre nem lehet tudni. Mivel az álom egyfajta szubjektív élmény, csak abban az esetben van hozzáférésiünk mások álmaihoz, ha ők azt szóban elmondják nekünk – és kutyáink erre sajnos nem képesek. Azonban a közelmúltban a Magyar Tudományos Akadémia, az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Semmelweis Egyetem kutatói megkezdték annak vizsgálatát, hogy mi történik a kutyák fejében, miközben alszanak. A magyar tudóscsoport által nemrégiben kifejlesztett (humán gyógyászatból és kutatásból átvett) technológiának köszönhetően lehetővé vált nem invazív módszerekkel megfigyelni a kutyák alvás alatti agytevékenységét. Az ilyen módon rögzített agyhullámokból megtudhatjuk, hogy a kutyák feldolgozzák-e, és ha igen hogyan, azokat az élményeket, amelyek közvetlenül alvás előtt érik őket.



Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a kutatók képesek lennének álombeszámolókká alakítani a kutyák agyhullámait, de azt a világon először sikerült kimutatni, hogy a tanulás jelentősen befolyásolja az azt követő alvás alatt a kutyák agytevékenységét.

„Eredményeink bebizonyították, hogy új vezényszavak tanulása után a kutyák alvás alatti EEG spektruma megváltozik (ebben az esetben a kutyáknak az Ül és Fekszik akciókhoz kellett angol vezényszavakat társítaniuk a már ismert magyar vezényszavak helyett)” – magyarázza Kis Anna, a tanulmány első szerzője. „Pontosabban szólva ez azt jelenti, hogy a non-REM alvás (amelyet gyakran hívunk mélyalvásnak) alatt

megnőtt a delta aktivitás (a lassú agyhullámok aránya), és csökkent az alfa aktivitás (a gyors agyhullámok aránya)” – teszi hozzá Bódisz Róbert, alváskutató. Ez arra utal, hogy a tanulást követően mélyebben alszanak a kutyák, amely eredmény párhuzamba állítható mindazzal, amit az emberek esetén az alvásról és a tanulásról tudni lehet. Már korábban is számos kutya-ember párhuzam volt ismert a viselkedés szintjén, hiszen több mint egy évtized kutatásai támasztják alá, hogy a kutyák sok tekintetben humán-analóg szociális és kognitív képességekkel rendelkeznek. Azonban ez az első alkalom, hogy bizonyítást nyert, ezek a párhuzamok a memóriakonzolidáció és az alvás alatti agytevékenység szintén léteznek.

Ráadásul a történet ezzel nem ér véget: nemcsak hogy megváltozott a kutyák agytevékenysége a tanulást követően, de az egyes egyedek EEG spektruma összefüggésben állt azzal, hogy alvás után mennyire emlékeztek a tanultakra. „A tanulás nagyon fontos része a kutyák életének, és tudjuk, hogy a kutyák nagyon sikeresen tanulnak akár az emberek utánzásáról akár új szóbeli utasítások elsajátításáról van szó” – mondta Gácsi Márta, etológus, az MTA-ELTE Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport tudományos főmunkatársa. Jelen eredmények arra utalnak, hogy a kutyák esetében is van tényleges kapcsolat a tanulás és az alvás között. Ez természetesen nagyon fontos mind a munkakutyák képzése szempontjából, mint minden olyan gazdának, aki tanítani akarja a kutyáját. Azt azonban meg kell jegyeznünk, hogy ezek pusztán az első eredmények ezen a területen, valószínűsíthető, hogy a különböző tanulási helyzetek, és az ezekhez tartozó memóriakonzolidáció más és más módon állnak kapcsolatban az alvással.

HORVÁTH JUDIT





KERESZTREJTVÉNY

Ilyentájt érik a leggyakoribb vadgyümölcsfánk, a vadkörte (*Pyrus pyrae*) termése, az erdei vadak kedvelt csemegéje, de utóérve sokhelyütt emberi étékként sem vetik meg, régebben főként aszalva fogyasztották, pálinkája pedig ma is népszerű. Őshonos erdei faként már kevesen gondolnak rá, holott az Alföld lecsapolása előtt a száraz tölgyesek gyakori elegyfája volt, mivel megfelelő termőhelyen jól feltisztuló, nyúlánk törzset és sudaras koronát nevel. Ma már leginkább tisztásokon, legelőkön, útszéleken magányos faként vagy napos karsztbokorerdőkben találkozhatunk vele, ahol szabad állásban, alacsonyabb törzset és kisebb, lazább koronát növeszt. Ez utóbbi alakja után kaphatta az e heti rejtvényünk fő sorát kiadó népies nevét is. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találunk egy-egy bekeretezett négyzetet. A 35. lapszámban elkezdődő 18 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – kiadják a nevét a XIX–XX. században élt sokoldalú botanikusunknak, aki egyebek között az erdészeti növénytanban is jeleskedett. A postán vagy a rejtveny@eletstudomany.hu címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.

VÍZSZINTES: 1. „Mértékegység” a soraközönál. 11. Hozzávetés. 12. Etuska. 13. A fő megfejtés. 14. A Turáni-alföld visszafordíthatatlanul kiszáradó tava. 15. A tulsó partig hajózik. 16. Bútorrugózat. 17. Becézett Emerencia. 18. Reális. 20. Saját kezével, röv. 21. Emelőgép kezelője. 22. Svéd és belga autók jelzése. 23. Kvártélyal együtt emlegetik! 24. Újság, magazin. 25. Célzó, hivatkozó. 27. Szicíliai születésű táncdalénekes (Salvatore). 29. Ivari. 30. ... asszony; Zerkovitz Béla operettje. 31. Királyi, röv. 32. Rövidre vágott (bajusz, szakáll). 33. Újrakeresztelő.

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
11								12		
13							14			
15						16				
17				18	19					
20			21						22	
		23						24		
25	26					27	28			
29					30					
31				32						
33										

FÜGGŐLEGES: 1. Üllő, kalapács stb. a kellekei. 2. „Minden kislány férjhez ...” (Weöres Sándor: Tavaszköszöntő). 3. Csavart szarvú parlagi juhajtó. 4. Tösgyökerező pécsi. 5. Újságcikken végigfutó. 6. Életnedv. 7. Csont, latinul. 8. Olimpiai, világ- és EB-bronzérmes birkózó (Ferenc). 9. Üzenetet továbbít. 10. Barabás Miklós is, Borsos József is festett e címmel képet. 14. Anyós párja. 16. Kikosaraz. 19. Arthur von ...; I. világháborús vezérkari főnök. 21. Dolgozat, diákszóval. 22. Tűzálló kályhabélés. 23. Éléstár. 24. Település polgára. 26. A tea alkaloidja. 28. Dórácska. 30. Ciprus NOB-kódja. 32. Gyerünk már!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: **Puhafás ligeterdők.**



Kedves Olvasóink!

A 2007 és 2021 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg a szerkesztőségben. Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 900 forint

Digitális előfizetés 1/2 évre: 12 900 forint

Digitális előfizetés 1/4 évre: 6600 forint

Egy digitális lapszám ára: 600 forint

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest
Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

50 év, 50 kép

Benkő Imrénének a Városligetben fotózott 50 alkotásából nyílt kiállítás a Magyar Fotográfusok Háza – Mai Manó Házban. A több mint 50 évet átfogó tárlat a művész eddig még ki nem állított színes fotóit is bemutatja.

Benkő Imre alkotói attitűdje rendszerint olyan fotósorozatok létrehozásában csúcsonyul ki, amelyek éveket, évtizedeket ölelnek fel. Képei mindvégig egy vizuális nyelven közvetítik mondanivalójukat, rögtön felismerhető bennük az a csak Benkő Imrénére jellemző perspektíva-használat vagy látószögválasztás, amely az ő érzékeny és humorral fűszerezett szemléletmódjából fakad. Fotográfiai humanista alkotói szemléletmódról tanúskodnak.

Az idén 80 éves fotográfus a Városligetben fényképezett 50 alkotásával mutatja be Budapest 150 évének egy apró szeletét. Az 1969-ben elkezdett fotósorozat szinte minden évben bővült egy-egy alkotással. Benkő Imre otthonosan érzi magát azokban a szituációkban, melyek által a városban élő kisemberek sorsát mutathatja be.

A **Városliget. Budapest, 1969–2023** című tárlat egyik érdekessége, hogy az alkotótól eddig kiállításon még nem lehetett látni színes felvételeket. Ezek a képek a magyar kortárs fotótörténet ritka darabjai, és ebben az évben kapcsolódnak a 150 éves Budapest történetéhez is. A kiállítás **október 1-ig** várja az érdeklődőket.

Idővonalak

Esterházy Marcell művészeti praxisának fókuszában az Esterházy-család történetének feldolgozása áll, amely sok szálon összekapcsolódik a magyar és az európai történelemmel. Munkáiban jellemzően ezekkel a családi és talált archív

anyagokkal dolgozik, azokat sajátítja ki és értelmezi újra, költői megoldásaiban egymás mellé helyezve a nagy történelmi narratívákat és a személyes családi történeteket. Életművének e részében élesen veti fel a múlt megismerhetőségének kérdését, a megismerés motivációját, a történelem és az igazság kapcsolatát. Azzal, hogy Esterházy Marcell fellátja nézőpontja szubjektivitását, rámutat a történelmi értelmezések és nézőpontok sokféleségére, valamint az abszolút és a relatív idővonalak egymásmellettségére és lehetséges összefonódásaira.

A debreceni MODEM-ben **november 26-ig** látható **Timelines** című kiállításának különlegessége, hogy egy olyan életmű-kiállítás, amely egyszerűen csoportos tárlat is.

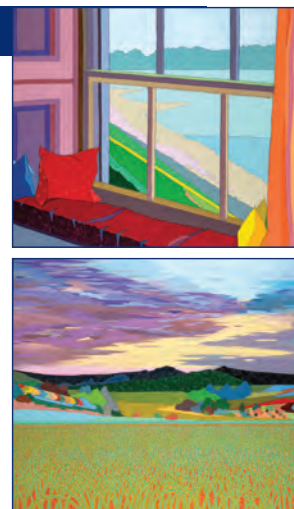


Az idővonalak sokaságát, azaz Esterházy Marcell munkáinak fő háttéranyagát a kiállítás terében egy rendhagyó „vezérlőközpontban” gyűjtötték össze, ahol időrendben, mégis sajátosan érzelmi alapon egymás mellé kerülnek a családi relikviák és portrék, valamint Esterházy Marcell alkotótársainak, művészbáráinak ehhez kapcsolódó munkái. A komplex (mű)tárgyegyüttes a XX. századi globális és magyarországi történelem, valamint az irodalomtörténet és a családtörténetek kereszteződéseire reflektál, bemutatja a személyes műltfeldolgozás folyamatát, rávilágítva egyúttal annak együttérző attitűdjére.

Színpompás tárlat

Vadonatúj *Radák Eszter* művek szerepelnek a Virág Judit Galéria legújabb kiállításán, ahol a festőnő utóbbi két évben készült, eddig be nem mutatott alkotásait lehet megtekinteni. A **Naplementék, bizsergő retinák** című egybekötött tárlat **szeptember 23-ig** ingyenesen látogatható, ezen idő alatt a festőnő tárlatvezetéseket is tart.

A több mint 30 üdítően ironikus, életigenlő, színpompásan érzéki és idézetekben gazdag festmény a pop-art irányzattal mutat rokonságot. A művész többségében tájképet alkot hagyományos technikával, amely 2023-ban különlegesnek mondható a kortárs festészetben. Radák Eszter kiemelt figyelmet fordít a címadásra is, amellyel tovább mélyíti a képek narratíváját és hangulatát, egyszerűen párbeszédet indít nézőjével.



Egygé válni

Negyedik galériáját nyitja meg az **IKONO**: a három évvel ezelőtti madridi, valamint a római és barcelonai megnyitót követően a művészetet és interaktivitást egyesítő kiállítóhely most Budapest szívébe érkezett meg.

A tárlaton ecsetként használhatjuk a kezünket, hogy fényekkel rajzoljunk a levegőbe, táncolhatunk konfettieső alatt, vagy belevethetjük magunkat az óriási labdamedencébe.

Az immerzív élmény kifejezést ma már egy új generációs szabadidős élmény jelzőjeként használjuk, ahol maga a látogató a főszereplő, aki egygé válik az őt körülvevő művészettel.

A látogatók több mint tíz különféle fantáziavilágban merülhetnek el. Ilyen a Végtelen lámpások szobája, ahol szürreális sétát tehetünk fények és árnyékok között egy varázslatos, időtlen térben; de kihagyhatatlan a fényfestés is, amelyet Pablo Picasso festészeti kísérletei ihlettek. Emellett megtekinthetjük Keketit, Heather Bellino és Kimberly Leahy installációit és festményeit.





Szex és mechanoreceptorok
A legtöbb faj fennmaradása szempontjából a szexuális reprodukció elengedhetetlen, így nem meglepő, hogy ezen fajok viselkedésének egy jelentős szelete szerveződik e tevékenység köré. Egy új tanulmány arra világított rá, hogy milyen fontos szerepük van a tapintásért felelős receptoroknak a szexuális viselkedésben.



Nyelvész és nyelvművelő

Harminc évvel ezelőtt hunyt el a széles körben ismert és elismert nyelvész és tanár, Lőrincze Lajos, akit az elmúlt évszázad magyar nyelvű művelésének egyik legnagyobb hatású egyéniségeként tartanak számon.



Hipertónia, a jól ismert népbetegség

Napjainkban a legtöbb halálesetet a magas vérnyomással kapcsolatos szövődmények okozzák, mint például a szívroham vagy a stroke. A nem megfelelő vérnyomás korai észrevételével akár meg is előzhető olyan kóros állapotok, amelyek később súlyos tünetekkel jelentkeznek.



A háttapon

A koriander

A koriander (*Coriandrum sativum*) az ernyővirágzatúak családjának jellegzetes illatú, poloskaszagú tagja (coris=poloska). Egyik találó népi neve is poloskaszagú kapor.

Habár a koriander mediterrán származású (például az egyiptomiak is használták), mégis hidegtűrő növény. Igényeit tekintve több tekintetben is hasonlít a kaporra: mindkettő tipikusan fényigényes és hosszúnappalos növény (májusig csak a levelüket fejlesztik, de a virágzáshoz és termés-képzéshez elengedhetetlen a nyári hosszú megvilágítás). Gyakran már ősszel kicsíráznak, és sikeresen átvészelik a téli fagyokat. Saját tapasztalatom, hogy a kertben tökéletesen és automatikusan újratetik magukat.

Hátlapunk növénye 40–80 centiméter magasra nő. Alsó szeldelt levelei a petrezselyeméhez hasonlóak (másik népi neve cigánypetrezselyem), de a felsők fonalasan sallangosak. Összetett ernyőt alkotó apró virágai fehérek, gyakran lilás rózsaszín árnyalattal. A perenvirágok nagyra nőtt külső szirmai fokozottan csalogatják a beporzó rovarokat. Jó mézelo, kapható is koriander fajtaméz. Augusztusra érnek meg borsszem méretű, sárgásbarna, bordázott termései. Ezek két félgömbből összeforrt ikerkaszatok. Éretten már nem bűdös, illó- és zsíros olajokban gazdag, kellemes illatú fűszer (hús, hal, vad pácolásához, levesek, mártások, savanyúságok, sőt italok és sütemények ízesítője). Emellett az ókortól használt gyógynövény is (emésztést segítő, puffadásgátló, méregtelenítő).

Míg a „magja”, azaz termése közismert fűszer, a kissé poloskaszagú friss levele sajnos nemigen kapható a piacokon. Megosztó ízvilágú, meg kell tanulni szeretni, mint a tonikot, grépfrútot vagy az olajbogyót.

Kép és szöveg:
GYOVAI FERENC



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Telefon: 0630 755 5691; Gazdasági ügyintéző: Farkas Viktória • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértes Dániel Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands és Magyar Örökségdíjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Freund Tamás, Grétsy László, Juhász Árpád, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szőrényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Szerkesztő-rovatvezetők: Albert Valéria, Tegzes Mária, Szoucek Ádám, Pásztor Balázs, Lőrincz Henrik • Partnerkapcsolati ügyintéző: Szalai Zsuzsanna • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna, Lévárt Tamás • Minden jog fenntartva! • Képek forrása: depositphotos.com • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. • Megvásárolható a LAPKER árusítói helyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Kulturális és Innovációs Minisztérium és az Nemzeti Kulturális Támogatáskezelő támogatásával jelenik meg.



Koriander



Nemzeti
Kulturális
Alap

