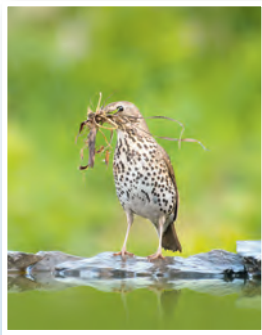


Előfizetőknek: 310 Ft

# ÉLET és TUDOMÁNY

ERDEI  
MADÁRÓRA





Címlapon: Énekes rigó (Potyó Imre felvétele) az Erdei madáróra című cikkünkhöz.

- 547 Első kézből  
 • **AZ IDEGSEJTNYŰLVÁNYOK VEZETŐI**  
*Reichardt Richárd*  
 • **DISZNÓAGYAT KELTETTEK ÉLETRE ÓRÁKKAL A HALÁL UTÁN**  
*Kovács Márk*  
 • **SZÁJPADLÁSUKKAL RÁGÓ SZALAMANDRÁK**  
*Szabó Márton*
- 550 Gyűjteményi raktárak a földtani kutatás hátterében  
**MAGMINTÁK MAGYARORSZÁGON**  
*Maros Gyula, Palotás Klára, Kercksmár Zsolt*

- 553 Politikai gyilkosságok Stuart Maria idején  
**VALAMI BÜZLIK SKÓCIÁBAN**  
*Hegedűs Péter*
- 556 Kiskőrösi interjú Kispálné Lucza Ilonával  
**VONZÁSOK ÉS VÁLASZTÁSOK**  
*Kondor Boglárka*
- 558 Beszélő képek  
**ERDEI MADÁRÓRA**  
*Potyó Imre*
- 560 Tárgyak történettel  
**XÁNTUS JÁNOS ÉS A BORNEÓI ORANGUTÁN**  
*Görfői Tamás*
- 561 A Karoling birodalom legkeletibb grófságának székhelye



- MOSABURG-ZALAVÁR-VÁRSZIGET**  
*Szöke Béla Miklós*
- 564 Könyvsarok  
**AZ ELRETTENTÉS EREJÉVEL**  
*Csóka György*
- 565 Kalmár-kalendorok kihívásai  
**FOLYTASSUK A FEJTÖRÉST!**  
*Szoucsék Ádám*

- 566 Élet és tudomány képekben



- ÉT-GALÉRIA**  
*H. J.*
- 568 LogIQs
- 569 Lélektani lelemények  
**EGYÜTTÉRZŐ ÁSÍTÁSOK**  
*Mannhardt András*
- 570 A tudomány világa  
 • **HÚSÍTÓ TRÓPUSOK**  
*Dávid Tibor*  
 • **SZÍVNYOMTATÁS A BETEG SZÖVETEIBŐL**  
*Tegzes Mária*  
 • **CÁPAVÉR**  
*Sz. M.*  
 • **SZÍNES ÉS MÉRGEZŐ – VAGY INKÁBB ÁTTETSZŐ ÉS MÉRGEZŐ?**  
*Pongrácz Péter*
- 573 REJTVÉNY  
*Schmidt János*
- 574 ÉT-IRÁNYTŰ  
*Bánsághy Nóra*
- 575 A hátlapon  
**VADBEGÓNIA**  
*Riezing Norbert*

## Kedves Olvasónk!

Lezárult testvérlapunk, a Természet Világa XXVIII. Természet – Tudomány Diákpályázata. Április 27-én a Magyar Tudományos Akadémia székházában vehették át a díjazottak és felkészítő tanáraik a pénzjutalmukat. Díjazottaink:

Önálló kutatások, elméleti összegzések kategória

- I. díj. Szalai Andor: Foktő, a nyolcszáz éves falucska, Szent László Általános Művelődési Központ, Baja (Felkészítő tanár: dr. Nebojszki László)
- I. díj. Ferencz Dániel, Kilyén Dávid: Telefonok láthatatlan töltése, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely, Románia (Felkészítő tanár: Szász Ágota)
- II. díj. Füstös Judit: A méz eyő, Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium, Csurgó (Felkészítő tanár: Szabó Zoltánné)
- II. díj. Kovács Johanna, Melles Márk: Fejedelmi nagyvadunk, a gímszarvas, Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium, Csurgó (Felkészítő tanár: Varga Jolán, Mellesné Fonyogáb Kornélia)
- III. díj. Bodó Barnabás, Juhász András: Úgy viselkedünk, mint az állatok?, Budapesti Piarista Gimnázium (Felkészítő tanár: Dr. Müllner Erzsébet)

Különdíjak

Acsai Hermina, Ali Amina: Szőlj, s megmondom ki vagy, Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium,

Zenta, Szerbia (Felkészítő: Kormányos Róbert)

Szalánczi Ágota Adria: Mit aratunk száz év múlva?, Németh László Gimnázium, Budapest (Felkészítő tanár: Kovács Október Áron)

Égéségtudomány kategória

I. díj. Balogh Adrienne, Márton Kincső: Édes iskola, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely, Románia (Felkészítő tanár: József Éva)

II. díj. Gyulai Réka: Emlékképek egy barátságról, Márton Áron Gimnázium, Csíkszereda, Románia (Felkészítő tanár: Barta Mónika)

III. díj. Németh Olga Mária: „Gyógyszered legyen az ételed, s ételed legyen a gyógyszered!” – a funkcionális élelmiszerek szerepe az egészségmegőrzésben, Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium, Csurgó (Felkészítő tanár: Varga Jolán)

Különdíj

Badó Zsuzsa Olga: Szent-Györgyi Albert élete, munkássága és a C-vitamin kimutatása, felhasználása, Csongrádi Batsányi János Gimnázium és Kollégium (Felkészítő tanár: Törökné Török Ildikó)

Gratulálunk pályázóinknak! A másik két kategória eredményeit a következő számunkban közöljük. A pályázatokat a Természet Világa júliustól megújuló, színesben nyomtatott Diákmellékletében fogjuk sorozatban bemutatni.

**SZERKESZTŐSÉG**

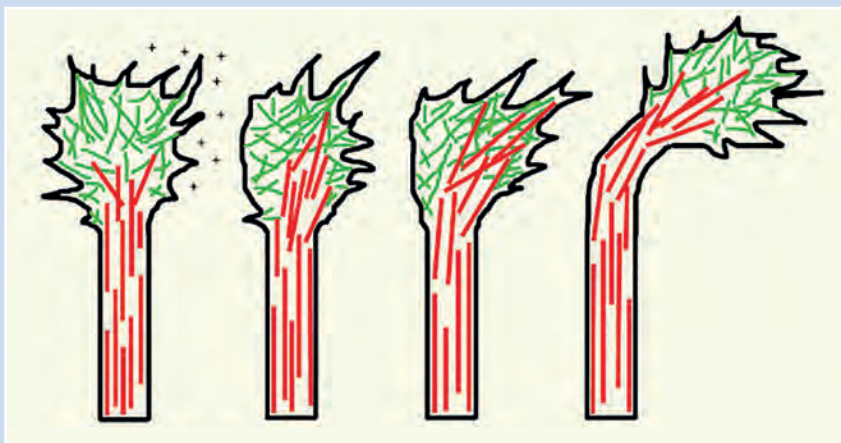
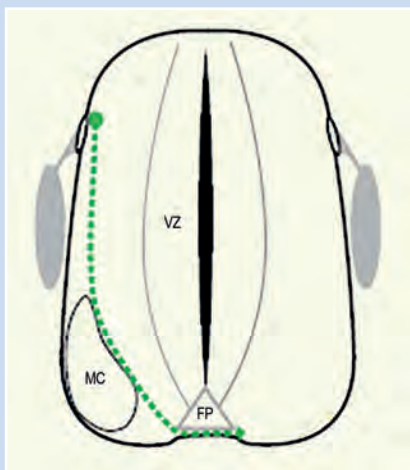


## Az idegsejtnyúlványok vezetői

A gerincesek idegrendszere csőidegrendszer, a fejlődés során egy összefüggő csőként jelenik meg az embrió háti oldalán. A gerincesekre jellemző még az is, hogy az idegpályáik jelentős része átkereszteződik, vagyis a pályákat alkotó neuronok sejttestei az egyik oldalon helyezkedik el, viszont az idegrendszer másik oldalára küldik axonjaikat. A jelenség hátterében sokak szerint az áll, hogy a gerincesek egy közös ősnél bekövetkezett egy olyan változás, ami a feji régió 180 fokos elfordulását eredményezte embrionális korban. Ez nem csak az átkereszteződéseket magyarázhatná, hanem azt is, hogy a gerincesek idegrendszere a háti oldalon fejlődik, míg a gerinctelenek nagy részének a hasi oldalán jelenik meg az idegrendszer.

Az átkereszteződések mindenesetre valamivel bonyolultabb irányítást feltételeznek a fejlődés során és ezen folyamat mikéntje már hosszú ideje foglalkoztatja a kutatókat. Már Santiago Ramón y Cajal is felvetette a XIX. század végén, hogy valamilyen vegyület csalogathatja az axonokat a megfelelő helyre és 1990 környékén több eredmény is megerősíteni látszott ezt a sejtést. Hamarosan az ún. kemoattraktánsok kilétét is felfedték, ezek a netrin-1 és az SHH nevű fehérjék. Egy kutatócsoport két friss publikációban számolt be arról, hogy ezek a

**Az egerek gerincveleje az embrionális fejlődés 11. napján. A zöld szaggatott vonal az átkereszteződő axonok növekedésének irányát mutatja. VZ – ventrikuláris zóna; FP – padlólemez; MC – motoros oszlop**  
(FORRÁS: WU ÉS MTSAL., 2019, NEURON)



**Az axon növekedésének hátterében a sejtváza (piros és zöld vonalak) épülése áll, amit a kemoattraktánsok („+” jelek) szabályoznak** (FORRÁS: WIKIPEDIA.ORG)

fehérjék pontosan milyen embrionális idegrendszeri struktúrákból felszabadulva irányítják a gerincvelőben átkereszteződő axonokat egémbriókban.

Az egerek embrionális fejlődése során normálisan a 10. napra a gerincvelő területén a velőcső háti-hasi irányban megnyúlt, a közepén egy sávban találjuk a csőidegrendszer központi üregét körülölelő ventrikuláris zónát. Ekkorra már a központi idegrendszert burkoló hártyák is megjelennek, ezek határolják a velőcsövet is. A legbelső ezek közül a pia mater, így a velőcső legkülső részére, mint piális felszínre szokás utalni. A később átkereszteződő axonok a piális felszín mentén kezdik meg növekedésüket. A 11. napon a velőcső alulso részén két oldalt a motoros oszlopok is megjelennek, ezekből fejlődnek majd a gerincvelő szürkeállományának hasi (mozgató) szarvai, amik az izmok mozgatását végzik. Az átkereszteződő axonok a motoros oszlopot elkerülve haladnak a padlólemez felé, aztán átlépve a középvonalat, folytatják útjukat a célpontjukhoz. A kutatók azt vizsgálták, hogyan befolyásolják ezt a folyamatot a ventrikuláris zónából és a padlólemezről felszabaduló netrin-1 és SHH.

Az első kísérletsorozatban a kutatók először azt figyelték meg, milyen hatással van az axonok növekedésére a padlólemez sejtei által termelt netrin-1. Azokban az egerekben, amelyekben megakadályozták, hogy a padlólemez sejtei netrin-1-et szabadítsanak fel, az axonoknak csak egy része érte el a középvonalat és még kevesebb kereszteződött át. Ezután az SHH receptorának kifejeződését akadályozták meg néhány embriónál, ami szintén lecsökkentette az átkereszteződő

axonok számát. Végül megfigyelték a két beavatkozás együttes hatását és azt találták, hogy összeadódnak, vagyis ezeknél az embrióknál kereszteződött át a legkevesebb axon. A második kísérletsorozatban a padlólemez netrin-1 termelésének kiütése ugyanazt az eredményt hozta, mint az első alkalommal, viszont a ventrikuláris zóna netrin-1 kifejezésének gátlása is axon irányítási problémákat idézett elő. A netrin-1 mindkét forrásának egyidejű gátlása komoly deficitekhez vezetett: nagyon kevés axon kereszteződött át, sok hatolt be a motoros oszlopba, sőt néhány a gerincvelő háti oldalára nőtt.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a ventrikuláris zóna és a padlólemez együttesen irányítja a gerincvelőben átkereszteződő axonokat, a netrin-1 és az SHH fehérjék felszabadításával. A fehérjék az axonokon található receptoraik által befolyásolhatják a sejtváza épülését, ami tulajdonképpen az axon növekedésének molekuláris alapja.

**REICHARDT RICHÁRD**

**BIOLOGIA** Disznóagyat keltettek életre órákkal a halál után

A címet nem átvitt értelemben, metaforaként, esetleg szójátékként kell érteni, hanem szó szerint: négy órával azután, hogy a sertéseket levágták, a kutatóknak sikerült bizonyos fokú életjelenségeket visszaállítani az állatok agyát alkotó idegsejtekben. Mindez sokak szerint etikai kérdéseket vet fel, hiszen megkérdőjelezi a halál véglegességét, elméletileg elmossa a határvonalat az élet és a halál között.

Természetesen a kísérlet a közelében sem járt annak, hogy esetleg újraéledjen a malac öntudata, az emberben önkéntelenül is a Frankenstein-történet ötlük fel.

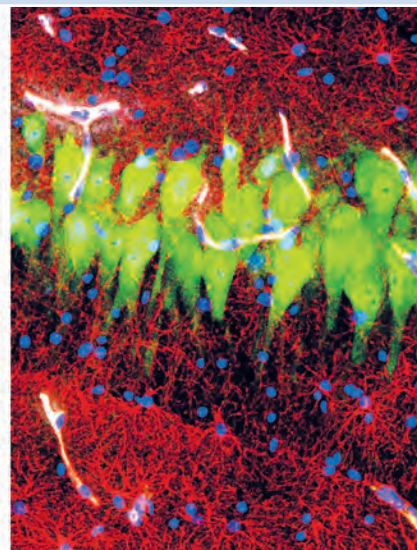
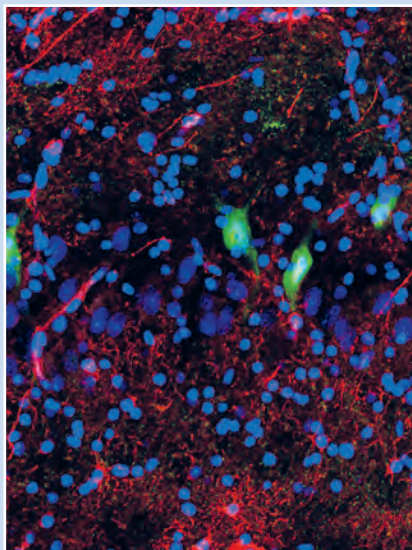
De itt sokkal többről van szó, mint elméleti morális dilemmákról: a jogrendszert, illetve az egészségügyi protokollok számos ponton hivatkoznak az élet és a halál egyértelmű fordulópontjára. Gondoljunk csak az újraélesztés esetleges kizárására, a szervdonációra, az öröklésre, esetleg a hatalmi funkciók átruházására vezető esetekben. Mi lesz mindezekkel, ha idővel egyre kevésbé tűnik majd véglegesnek, mondhatni „gyógyíthatóvá” válik a halál?

Az úttörő jelentőségű kísérletet a connecticuti Yale Egyetem kutatói és munkatársaik végezték el, a tanulmányt a *Nature* közölte. Az alkalmazott módszer lényege az volt, hogy az agyat egy olyan rendszerre csatolták, amely vérhelyettesítő folyadékot pumpált a szerv ereibe. Ezzel sikerült bizonyos életfunkciókat visszaállítani az idegsejtekben. Konkrétan újraindultak a neuronok energiatermelő folyamatai, a salakanyagok eltávolítása is újratezdődött, és az agy belső struktúrája is stabil maradt (vagyis késleltették a bomlás megindulását).

„Az emberi történelem nagy részében a halál ténye igen egyszerűen eldönthető volt. De most meg kell kérdőjeleznünk, hogy mi visszafordíthatatlan, és mi nem az” – nyilatkozta a *Nature*-nek *Christof Koch*, az Allen Agytudományi Intézet igazgatója, és ezzel jól összefoglalta a kísérlet felvetette dilemmákat. A legtöbb ország törvényei szerint egy ember halottnak tekintendő, ha megszűnnek agyfunkciói. Eddig azt gondoltuk, hogy ha az agy néhány percig nem kap éltető oxigént, akkor visszafordíthatatlan károsodásokat szenved.

Olyan kísérleteket már száz éve is végeztek, hogy rögtön a halál után lehűtötték az agyat, és létfenntartó rendszerre kötötték. Ily módon a szerv életben maradt, bár az nem egyértelmű, hogy mennyire tudott (volna) normálisan működni. Arra is volt már példa, hogy a halál után az agyból kiemelt sejteket sikerült rábírnunk például fehérjetermelésre. Itt azonban többszörösen is túlléptek e vizsgálatokon: órákkal a halál után élesztették újra az agyat.

*Nenad Sestan*, a Yale idegtudományi professzora és kollégái 32 levágot disznó agyát emelték ki a koponyából a haláluk után (az állatok húsa se veszett



Balra a kezeletlen agy, jobbra a BrainEx-szel kezelt agy, mindkettő 10 órával a halál után.

Zöldek a neuronok, pirosak az asztrociták, kékek a sejtmagok.

(FOTÓ: YALE SCHOOL OF MEDICINE)

kárba, hiszen a kórház melletti vágóhídon feldolgozták őket), és a szerveket egy különleges kamrába helyezték. Négy órával a halál után egy BrainEx-nek nevezett rendszer segítségével éltető oldatot kezdtek áramoltatni az agyban. Ez gyakorlatilag a vér funkcióit helyettesítette, azzal a kiegészítéssel, hogy az idegsejtek tüzelését (elektromosjel-továbbítását) megakadályozó hatóanyagokat is tartalmazott. Erre azért volt szükség, mert az elméletek szerint a neuronok halál utáni károsodását jórészt a többi idegsejt felől érkező elektromos ingerek okozzák. Ennek ellenére folyamatosan figyelték az agyak elektromos aktivitását, és fel voltak készülve, hogy altatót adjanak a szervnek, ha az gondolna egyet, és tényleg öntudatra ébred.

Ezután hat órán keresztül vizsgálták az agysejtek működését. Azt találták, hogy a neuronokban újraindult a normális anyagcsere, cukrot égettek, szén-dioxidot égettek, és az immunrendszer is működni látszott. Eközben az agy struktúrája is intakt maradt, míg a kontrollagyakban (amelyek nem kaptak tápanyagokat és oxigént szállító oldatot) a belső szerkezet összeomlott. Végül a kezelt agyakból vett szövetmintákkal elektromos impulzusokat közöltek, és a bennük lévő neuronok erre megfelelően reagáltak, ami felveti annak a lehetőségét, hogy az idegsejtek továbbra is képesek ingerületet továbbítani. Vagyis élnek.

A kutatócsoport ugyanakkor összehangolt idegi aktivitást nem észlelt az agyban, így teljesen újratezdődött

agyműködésről, esetleg öntudatról szó sincs – egyelőre. A tudósok ugyanis korátsem zárják ki ennek lehetőségét, sőt már a megoldáson gondolkodnak. Arról spekulálnak, hogy talán életosokk segítségével, esetleg hosszabb ideig tartó oldatos kezeléssel (amely lehetőséget biztosítana a sejteknek arra, hogy regenerálódjanak) akár a tényleges újraélesztés is megoldható lenne.

De a kutatócsoport jelenleg nem tervezi, hogy a disznóagy öntudatra ébresztése irányába vinnék el a kutatássorozatát. Inkább azon dolgoznak, hogy minél tovább fenntartsák az agysejtek normális anyagcsere-, illetve egyéb élettani funkcióit a testen kívül, a halál után. Az eddigi vizsgálatok során 36 óráig jutottak el. Sestan nincs meggyőződve arról, hogy a teljes agyműködés egyáltalán visszaállítható-e: „Elképzelhető, hogy csak elodázzuk az elkerülhetetlent, és az agy sosem lesz képest teljesen felépülni [a halálból]. Eddig még csak néhány száz métert szálltunk. De vajon tudunk-e tényleg repülni?” – fejezte ki a kutatásvezető kétségeit a kezelés hatásának időállóságával kapcsolatban, talán a Wright fivérek első repülésére utalva. Arra mindenesetre felhívta a figyelmet (az érdeklődő milliárdosok kérdéseit megelőzendő), hogy a BrainEx rendszer messze nem alkalmas az emberi használatra, már csak azért sem, mert beüzemeléséhez ki kell emelni az agyat a koponyából.

KOVÁCS MÁRK



## Szájpadlásukkal rágó szalamandrák

A farkos kétéltűek rendjébe (Caudata) tartozó alpesi tarajosgöte (*Triturus carnifex*) gyakorlatilag mindent megtámad és elfogyaszt, amely elég kicsi ahhoz, hogy a szájába tönkje. Kisebb földigiliszták, szúnyoglárvák, ágascsapú rákok, sőt csigák, apró halak, valamint saját fájának fiatal egyedei is szerepelnek a menüjén. Most egy kutatócsoport azt vizsgálta, hogy ezek a kis kétéltűek pontosan hogyan is „rágják meg” táplálékukat. A kutatást Egon Heiss, a jénai Friedrich Schiller Egyetem kutatója vezette, az eredményeket pedig a *Journal of Experimental Biology* közölte.

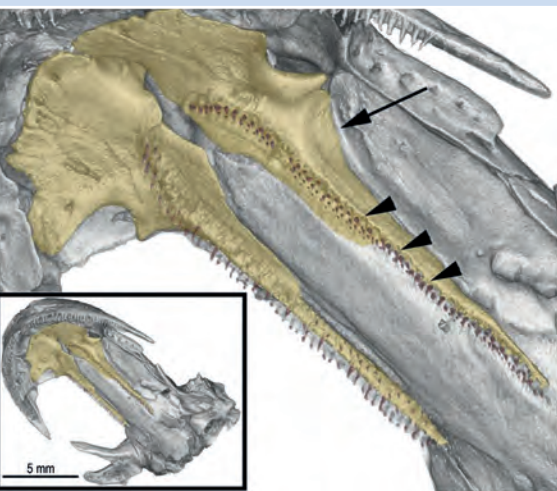
„A tankönyvek már hosszú ideje úgy tartják, hogy a kétéltűek egyben nyelik le áldozatukat, mi azonban ezt most megcáfoltuk” – mondta Heiss, aki Daniel Schwarz doktorandusszal és Nicolai Konow-val, a Massachusetts-i Egyetem munkatársával karöltve felfedezte, hogy az alpesi tarajosgöte nem csak „megrágják” táplálékukat, de mindezt egyedülálló módon teszik.

A ma élő hüüllők és a kétéltűek tulajdonképpen nem képesek a szó szoros értelmében megrágni táplálékukat, állkapcsuk felépítése ezt nem teszi lehetővé – azt csak fel-le képesek mozgatni, ellentétben például az emlősök változatos és bonyolult rágásmechanizmusaival. „Ezek a kis ragadozók palatális fogaknak nevezett szájpadlás-fogakat használnak arra, hogy megöljék és összezúzzák áldozatukat” – magyarázta

**Az alpesi tarajosgöte szájpadlása.**

**A palatális fogak sorát fekete nyilak mutatják.**

(KÉP: HEISS ÉS MTSAI., 2019)



**Alpesi tarajosgöte** (FORRÁS: HULLOMAGAZIN.HU)

Heiss. Ez nagyjából azt is jelenti, hogy az állkapcsokhoz tartozó fogak csupán arra szolgálnak, hogy az elkapott zsákmányt rögzítsék, hogy az ne tudjon kerekre oldani. A szájba szuszakolt állatot a göte nyelvvel ritmikusan a szájpadlásához préseli. A szájpadlás azonban nem akármilyen felület, jelen esetben számos apró, jellemzően 0,5–1 milliméter körüli fogacskák borítják, melyek hegyesek és folyamatosan pótlódnak. Ezek a fogak képesek még a légylárvák amúgy roppant ellenálló kiültakaróját is felszaggatni és feldarabolni. „Ez a folyamat egyrészt elpusztítja a zsákmányt, másrészt segíti az emésztőváladékok munkáját” – tette hozzá Heiss.

A göte számára ez a rágástechnika egyfajta életbiztosítás is, ugyanis egyes rovaroknak vagy azok lárváinak olyan erős szájszervei vannak, hogyha zsákmányát a göte egyben, élve, rágás nélkül nyelné le, félt, hogy a még élő ízeltlábúak belülről keresztülrágnák magukat a predátor testén. A felfedezéshez vezető első lépésre akkor került sor, amikor Konow és Heiss szabad szemmel tanulmányozták a kétéltűek táplálkozását Antwerpenben. A kutatók figyelmét azonnal felkeltette a götének fejének, azon belül állkapcsának és nyelvének mozgása, miután elkapta zsákmányát. „Úgy tűnt, hogy az tényleg rág” – mondta Heiss. Arra azonban, hogy valójában mi történt a szájában, egy röntgenvideó derített fényt a jénai Friedrich Schiller Egyetem Zoológiai és Evolúciótudományi Kutatóintézetében.

A megfigyelt rágás kapcsán felmerül a kérdés, hogy a látottak miként is helyezhetők evolúciós

kontextusba. „Úgy véljük, hogy a palatális fogak jelen voltak már a legkorábbi szárazföldi gerincesek szájüregében is, és az alpesi tarajosgöteknél is megfigyelt nyelvvel a szájpad irányába préselő rágás a legelső szárazföldi gerincesek idejéig nyúlik vissza” – tette hozzá Heiss. Nagyvonalakban hasonló rágásmechanizmus más állatcsoportoknál is megfigyelhető, mint például a hangyászszünfélék, a kacsacsőrű emlősök vagy a manátuszok esetében. Ezeknek az állatcsoportoknak a szájpadlásfogait keratinból álló struktúrák helyettesítik, de funkciójuk attól még pontosan ugyanaz.

Eszerint evolúciós szempontból a vízi életközeg szárazföldre cserélése lehetőségét adott a gerinceseknek, hogy változtassanak a rágási apparátusukon. Mindebben a kulcsszerep a nyelvnek jutott, mely minden bizonnyal csak azután fejlődött ki, hogy a gerincesek meghódították a szárazföldet. Ennek a szervnek ugyanis már az alsóbbrendű gerincesektől kezdve kiemelkedően fontos szerepe van: a szájon belül mozgatja, pozicionálja a táplálékot. „A halaknál ezt a munkát a szájon átáramló légzővíz végzi el” – magyarázta Heiss. Érdekes módon ez a funkcionális újítás a kétéltűek egyedfejlődésében is megfigyelhető: a láva kopoltyúja részt vesz az állat nyelvének kialakításában, amint az fejlődése során elhagyja a vizet.

Az alpesi tarajosgöte különleges rágástechnikája sokáig rejtve maradt a szemünk előtt, minthogy a folyamat szabad szemmel alig látható, az jórészt a szájüreg mélyén zajlik. A röntgentechnológiák azonban segíthetnek a kutatóknak, hogy a jövőben más, hasonlóan rejtett túlélési technikák nyomára bukkanjának az élővilág apróságai közt.

**SZABÓ MÁRTON**



# MAGMINTÁK MAGYARORSZÁGON

A hazai földtani kutatás immár több mint 150 éve alatt számos minta és gyűjteményi anyag halmozódott fel, alapul szolgálva a jelen feladataihoz, a múltban végrehajtott kutatások ellenőrzéséhez és a modern módszerekkel történő újbóli vizsgálathoz, ugyanakkor a jövő igényeinek – pl. energiaforrások kutatása, nyersanyag-prognózis és -bányászat, mélységi vizek hasznosítása és védelme – kiszolgálásához is. Ilyeneket tárolnak a mélyfúrások maganyagának megőrzésére és kutatásának biztosítására létrehozott magraktárok. Az ezekben őrzött kőzetanyag az ország egyedülálló, pótolhatatlan földtani értéke, hiszen ezek újra „előállítására”, azaz a magfúrások lemélyítése mai áron sok százmilliárd forintba kerülne.

A fúrómagok, vagy magok olyan henger alakú kőzetminták, melyeket a mélységi földtani kutatás folyamán, magfúrás vagy részleges magfúrás által nyerünk. Ennek során a fúrófej vagy korona egy cső fala mentén halad át a mélyben elhelyezkedő kőzeteken, miközben a fúrószár belsejében az átfúrt rétegsort reprezentálva folyamatos minta halmozódik fel. Ezek sorban kiemelhetők és akár több ezer méter hosszú, jól vizsgálható kőzetsorozatot szolgáltatnak a geológusok számára. Magfúrásokat leginkább a viszonylag ismeretlen rétegek vagy területek feltárására alkalmazzunk, melyek alapinformációkkal szolgálnak az adott terület földtani felépítéséről. Ezeket a fúrólyukban mért sokrétű geofizikai vizsgálatokkal, a fúrást előkészítő szeizmikus, gravitációs és mágneses mérésekkel kombinálva egy-egy terület geológiai szerkezete, összetétele ismerhető meg. Mivel Magyarország területének jelentős része fiatal üledékekkel fedett medenceterület, az eltemetett helyzetben lévő kristályos, üledékes vagy vulkáni kőzettestek leginkább fúrásokkal közelíthetők meg. De így van ez a Pannon-medencét kitöltő, nagyobb mélységben lévő anya- vagy tárolókőzetként szolgáló formációkkal is, amelyek az ország szénhidrogén készleteinek, geotermikus potenciáljának javát hordozzák.

Az ország négy különböző pontján elhelyezkedő magraktárok, amelyek egykor a Földtani Intézet gyűjteményéhez tartoztak, ma már a Magyar



A mintaládába helyezett fúrómagok

Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) Adattárának kezelésében vannak. Ezekben elsősorban fúrómag-mintákat tárolnak, amelyek szerkezetkutató alapfúrásokból, nyersanyag- vagy energiahordozó-, illetve nagyberuházásokat megalapozó földtani kutatásokból származnak. A telephelyek területi gyűjtőkörűek: Szépvízér (Oroszlány) a Dunántúli-középhegység és a Kisalföld; Pécs-Somogy a Dél-Dunántúl; Rákóczi-bánya az Északi-középhegység és Észak-Magyarország; Szolnok az Alföld fúrásait gyűjti. A raktárakban ezeken kívül még számos egyéb kőzetminta, vagy őslénytani múzeumi leletanyag is található.

A magraktárok rövid története A magminták első említése a Földtani Intézet 1886-os évről szóló jelentésében szerepel, amelyben Böckh János

„henger alakú kőzetmintát” említ. „Az új országház területére eső kémfúrások által nyert fúrési próbák anyagából összeállított minták”-at gróf Tisza István adományozta az Intézetnek, amely rövidesen már 273 fúrás maganyagát rendszerezte és törzskönyvezte. Zalányi Béla fogalmazta meg először, hogy „a megfelelő módon begyűjtött mélyfúrások kőzetanyagának rendszeres feldolgozása és törzskönyvezése a Magyar Királyi Földtani Intézet közérdekű feladatai közé tartozik”. Az I. világháború az Intézet összes gyűjteményét szétlétta, a II. világháborúban pedig az Intézet értékeinek elrejtésére volt szükség. 1949-ben készült el ismét egy nyilvántartás, ami a károsodott, összekeveredett minták kiselejtezése után, 1070 mélyfúrás anyagát tartalmazta. Ezt követően 1964-ben Fülöp József szorgalmazta ismét a részletes méretarányokban beinduló földtani



térképezésnek és az ehhez kapcsolódó alapfúrások mintaanyagainak elhelyezését. A pezsgó és nagyarányú kutatási munkálatok közepette a gyűjtemény minden bizonnyal gyorsan nőtt, de erről szóló jelentés egészen a '80-as évek elejéig nem lelhető fel. Eközben az ország rendszeres térképezése és a szénhidrogének, a szén, az urán, a bauxit, a színesfémek kutatása soha nem látott ütemben zajlott. A képződő mintaanyag elhelyezése megoldásért kiállt. Elsőként Szolnokon készült el az Intézet alföldi, majd gyors egymásutánban a tájegységi gyűjtőkörű másik három raktár is. Szépvízéren például a Tatabányai Szénbányák 23-as aknájának ebédlője, Rákócziabányán és Vasaszon szintén az iroda- illetve laborépületek lettek a raktárak központjai. A fúrómagok mennyisége ekkor jóval meghaladta a mai mintamennyiség mértékét is. Ennek évenkénti alakulását nem lehet pontosan dokumentálni, mivel erről csak szórványosan szerepelnek adatok az Intézet Évi Jelentéseiben. Szépvízéren hozzávetőlegesen 37 kilométer fúrómagot és 233 ezer darab dokumintát – dokumentációs cellát, nem teljes körűen, csak reprezentatív közzetszakaszonként, illetve méterenként megőrzött minták – tároltak.

A rendszerváltás éveit követően az Intézet anyagi lehetőségei beszűkültek, ami meglátszott a magraktárak állapotán is. A sorra megszűnő bányavállalatok az Intézetre hagyták mintáállományukat. Ekkortájt írt összefoglalójában Kordos László 88 724 láda magmintaanyagot és 25 025 dokumintát említ, amit 13 400 fúrásból (158 db alapfúrásból) gyűjtöttek. Ez körülbelül 450 kilométernyi mintának felelt meg. Minden bizonnyal ez volt a raktárakban tárolt anyagmennyiség csúcsa. A szükséges

**A raktárak polcain várakozó mintaanyag**

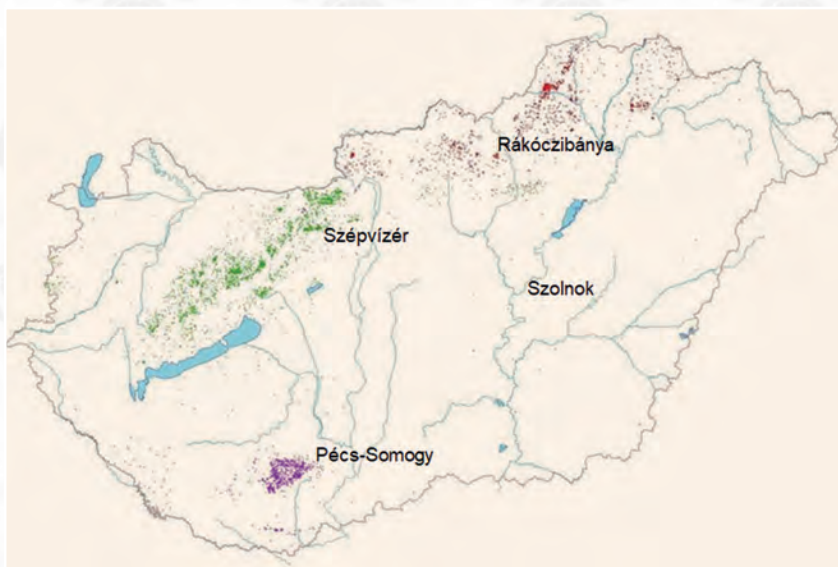


**A Földtani Intézet Stefánia úti székháza ma az MBFSZ épülete**

infrastrukturális karbantartás és beruházások hiányában főképp a szabad ég alatt tárolt mintaanyag egy része idővel pusztulásnak indult, a beázások miatt már a tető alatt tárolt minták is veszélybe kerültek. 1995-ben alakult meg a Fúrási Magminta Bizottság, amely kiemelt feladatként határozta meg a magraktárak állagmegőrzését. A Pécs-vasasi raktárban 4000 magládát kellett felszámolni, amelyek anyagát dokumentációs mintázással és a raktárban történő elhelyezéssel lehetett megmenteni. 2002-re a minták 400 kilométerre apadtak, ami 11 800 db fúrás anyagát jelentette. Átfogó megoldás az infrastrukturális problémákra azonban továbbra sem született.

2011-től jelentős változás következett be. A raktárak üzemeltetője a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) lett, majd 2012-ben a Magyar Állami Földtani Intézetet (MAFI) és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetet (ELGI) Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) néven összevonták. A teljes felszámolás is napirendre került, ám szerencsére ezt sikerült elkerülni és 2012 új lendületet hozott. Ettől kezdve az MBFH és az MFGI a raktárak állományának szakértői felmérését kezdeményezte, amely a tárolt mintavagyon tételes felmérését és korszerű kutathatóságának biztosítását jelentette.

**A telephelyek gyűjtőkörei**





Ez a munka raktárról raktárra haladva jelen cikk megjelenésekor döntő részben elkészült. Az utóbbi években az üzemeltetés biztonsága is jelentősen javult.

### Milyen anyagok állnak rendelkezésre?

A Földtani Intézet gyűjteménye már annak megalakulása előtt egy évvel, 1868-ban gyarapodásnak indult, innen származnak a leltárkönyvek első bejegyzései is. Az azóta folyamatosan bővülő anyagot nagyrészt a kiterjedt terepi munkák során (térképezés, mélyfúrás) gyűjtötték az Intézet dolgozói, de számos gyönyörű példány vásárlás vagy ajándékozás útján került hozzánk. A trianoni Magyarország egész területéről gyűjtött több százezer példány nagyobb része ma a Stefánia úti székházban található, de az anyag csaknem fele – főleg a hazánkon kívül eső területekről származó leletek – a Rákóczi bányai, egykori általános iskola épületében várják a részletes elemzést, míg a gyűjtemény egy csekély hányadát Szépvízéren helyezték el.

### A raktárak mai helyzete és jövője

Tételes felmérés keretében a mintaanyagról készülő digitális adatbázist az MBFSZ fűrési adatvagyonát tároló GeoBankhoz kapcsoljuk. Emellett GIS térképi adatbázis is készül, amely grafikusán tartalmazza az egyes mintaanyagok pontos helyét a raktárakban. A vizsgálat során a magládás anyagok teljes revízióját végzik. Minden magládáról fotó készül, a mintaanyag

#### Tőzegminta



#### Ősmaradványok

rendbetétele és a mélységazonosítók felújítása után az adatok az MBFSZ honlapján elérhető „Magmintaraktár Portálon” keresztül kérdezhető le, mely segítségével a mag szemlét igénylő kutatók és cégek, térképi és adatbázisban történő keresést futtathatnak. Jelenleg évente átlagosan mintegy 15 mag szemle, mintázás és ahhoz kapcsolódó kutatás valósul meg, melyek az ipari felhasználás mellett jelentősen támogatják az oktatást szakdolgozatok, doktori disszertációk háttéranyagát képezve. Mindeközben folyamatosan bővül a raktárak maganyagkészlete. Országos, földtani kutatással együtt megvalósult beruházások, lejáró kutatási koncessziók és további megszűnő bányavállalatok adják át mintáikat. Az intézményi háttér 2017-ben ismét átalakult, az MBFH és az MFGI összevonásával létrejött a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ), amely jelenleg a magraktárak minta- és adatvagyonát kezeli. Pillanatnyilag, a tételes felmérés befejezéséhez közeledve, nyilvántartásunkban közel 8200 fűrészből származó, mintegy 82 ezer darab magládában elhelyezett 666 ezer méternyi kőzetminta-állomány szerepel.

A magraktárakra irányuló figyelem az utóbbi években Rákóczi bányára koncentrálnak. A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat a debreceni MTA ATOMKI-val és a Miskolci Egyetem Alkalmazott Földtani Kutató Intézetével közösen nyert pályázatának egyik helyszínéül a falu régi iskolaépülete a közeljövőben

megújul, és termeiben GeoCore Laboratóriumi Központ néven magraktári labor épül. Ennek nagy előnye, hogy teljesen fűrésanyag-közelben, mintaelőkészítő és alapszolgáltatások lesznek elérhetőek, amelyek a vizsgálatok gyorsaságát, hatékonyságát, nemzetközi kutatócsoportok helyszíni kutatásait, a kutatóhálózatokhoz történő csatlakozást segítik majd elő. A minta-előkészítő és csiszolóhelyiségben vágó és csiszológépek segítségével vékonycsiszolatok készülnek a további mikroszkópi vizsgálatokhoz. A mag szemle szobában fűrésanyag-szkenner szolgál a magminták nagyfelbontású dokumentációjára. A laboratóriumban többek között polarizációs és lumineszcens mikroszkóp, pásztázó elektronmikroszkóp, röntgendiffrakciós és fluoreszcens készülék áll majd rendelkezésre az ásványok és kémiai elemek meghatározására, természetes gamma sugárzás detektor segítségével észlelhető természetes radioaktív izotópok, mágneses szuszceptibilitás mérő műszer segítségével a magminták mágneses tulajdonságai kutathatók. Az őslénytan gyűjtemény egyes fossziliái 3D szkennelhetőek, majd digitális modelljük alapján 3D nyomtatással reprodukálhatóak a kutatói, illetve kiállítási példányok. A laboratóriumi szobák mellett új kutatói szobák is épülnek, amelyekben kutatócsoportok fogadására és elhelyezésére lesz lehetőség.

**MAROS GYULA  
PALOTÁS KLÁRA  
KERCSMÁR ZSOLT**



# VALAMI BŰZLIK SKÓCIÁBAN

**Stuart Mária minden idők egyik legismertebb királynője, akinek tragikus sorsát költők énekelték meg, és festőművészek örökítették meg a vásznon. Életét születésétől fogva politikai intrikák, csel-  
szövések, könyörtelen gyilkosságok sora árnyékolta be. Ilyen kalandos életút mellett talán volt  
abban valami sorsszerű, hogy alig 44 évesen vérpadon fejezte be az életét.**

**D**avid Beaton a párizsi Sorbonne-on folytatott tanulmányai után, hazájába visszatérve, egyre magasabbra emelkedett a politikai ranglétrán. V. Jakab király főpécsetőrré nevezte ki, a pápától elnyerte a St. Andrews érseke címet, és bíborosi kalapot kapott, a csecsemő Stuart Mária megkoronázása után pedig már kancellárként irányította az országot. Az iszákosságáról és kicsapongásairól hírhedt, bigott katolikus államférfi – teljhatalmával gátlástalanul visszaélve – kegyetlenül üldözte a protestánsokat. Állítólag bársonyszékében ülve, cukrozott mandulát nassolva nézte végig az általa máglyára küldött elítéltek szenvedéseit. Az áldozatok rokonai szívből gyűlöltek a főpapot, és megfogadták, hogy egyszer még bosszút állnak. Már csak a megfelelő alkalomra vártak, hogy lecsaphassanak.

1546 tavaszán St. Andrews várában erődítési munkálatokat folytattak. Ezt a lehetőséget használta ki egy csoport protestáns nemesember, akik május 29-én reggel, az építómunkások között elvegyülve, észrevétlenül bejutottak az erődítmény falai közé. A kapuőr ugyan gyanút fogott, de mielőtt riadóztathatta volna a többieket, megkötözték, a kulcsokat pedig a várakomba hajították.

A bíboros még az éjszaka fáradalmait próbálta kipihenni, melyet kedvenc ágyasa társaságában töltött, amikor odakintről hirtelen hangos lármára lett figyelmes. Ahogy kitekintett az ablakon, valószínűleg rájött, hogy a hivatlan látogatók nem békés szándékkal jöttek, és gyorsan bezárkózott a szobájába. Az ostromlók azonban megfenyegették, hogy rágyújtják az épületet, ha nem nyitja ki az ajtót, így



Stuart Mária angol fogságban, 1578

végül mégis beengedte őket. Ám hiába könyörgött nekik, hogy ne bántsák, hiszen ő csak egy fegyvertelen pap, a fegyveresek mindenre elszántak voltak. Vezetőjük, John Leslie közölte vele, hogy eljött a végítélet napja, és felszólította a félelemtől reszkető Beatont, hogy bánja meg bűneit. Aztán előhúzta hosszú törét a köpönyege alól, és kétszer is belemártotta a fogoly hasába. Erre, mint egy jeladásra, társai is támadásba lendültek, és összekaszabolták a gyűlölt kancellárt. Ezt követően

a borzalmasan megcsonkított tetemet kifüggesztették a vár egyik bástyájára. Csak napokkal később merték leakasztani onnan, és a hullát egy éven keresztül a várbörtönben tárolták egy sóval feltöltött hordóban. Csak ezt követően került megszentelt földbe.

**Anyámasszony katonája**  
Mária királynő időközben felcseperedett, és úgy döntött, hogy ezentúl maga választja meg bizalmasait és tanácsadóit. Így került a szolgálatába az





I. (VI.) Jakab, Anglia, Skócia és Írország királya

olasz David Riccio, aki zenei tudásával szórakoztatta asszonyát. Talán ennek köszönhető, hogy az uralkodónő később titkárává is kinevezte. Ezzel azonban kivívta férje, Henry Stuart Darnley féltékenységét, aki amúgy is egy felkapaszkodott, pökhendi idegent látott benne. Miután sikerült a maga oldalára állítania néhány protestáns skót nemes, összeesküvést szőtt Riccio meggyilkolására. A piperkőc titkár ugyan figyelmeztetett, hogy veszélyben az élete, de túl magabiztos volt, és kijelentette, hogy a skótok csak a szájukat jártatják.

1566. március 9-én este a királynő szűk körű vacsorát adott holyroodi kastélyának magánlakosztályában.

A néhány meghívott között természetesen Riccio is szerepelt. Már javában folyt az ételek felszolgálása, amikor váratlanul Lord Darnley tűnt fel az ajtóban felfegyverkezett barátai társaságában. Egy percig sem titkolta jövelele célját, és felszólította a királynőt, hogy adja ki nekik a mihaszna Ricciót. Mária azonban védelmébe vette titkáráját, és délcegen kijelentette, hogy senkinek nem ajánlja, hogy kezet emeljenek rá. A fegyveresek azonban mit sem törődtek vele, és elkezdték rángatni a királynő szoknyájába kapaszkodó, kétségbeesetten siránkozó férfit. Végül sikerült lefejenniük az ujjait, és kivonszolták az ebédlőből a folyosóra a

rúgkapáló Ricciót, ahol könyörtelenül lekasabolták. A merénylők dühére jellemző, hogy csaknem félszáz tördőfés járta át a testét. Az összeesküvők többsége tettük elkövetése után elmenekült, ketten azonban megbűnhődtek a gyilkosságért. Ráadásul Mária sohasem felejtette el férjének a rémtettet, és egyesek szerint végül ez lett Darnley veszte.

A királynő férje ősi skót főúri családban született, aki – első férje halála után – politikai okokból vette feleségül Stuart Máriát. A férfi azonban kifogástalan megjelenésén kívül semmilyen pozitív tulajdonsággal nem rendelkezett. Lusta volt, pökhendi és kicsapongó, aki fűvel-fával csalta állapotos hitvesét. Ráadásul elvárta volna tőle, hogy társuralkodói rangra emelje őt, amit Mária folyton halogatott. A skót főurak egy részének szemében egyre nagyobb szálka volt a mihaszna fiatalember, ezért Riccio meggyilkolása után összeesküvést szőtték az eltávolítására. Még egy szerződést is írtak arról, hogy közös elhatározásból cselekednek, hogy ezzel fedezzék magukat.

### Lőpor a pincében

Sötét tervük végrehajtásához a legjobbkor jött, hogy 1567 januárjában Darnley betegség döntötte le a lábáról. Hivatalosan himlőt emlegettek, sokkal valószínűbb azonban, hogy a nemi úton terjedő szifilisz baktérium támadta meg a szervezetét, amelyet számtalan szeretői egyikétől kaphatott el. A királynő elhozatta őt Edinburgh-i palotájába, hogy saját orvosai felügyelete mellett gyorsabban felépülhessen betegségéből. A férfi egy Kirk o'Field nevű, kőkerítéssel körbevett tanyán, a helyi prépost kétszintes házában kapott szállást. Mária ugyan tisztában volt hűtlenkedésével, de még mindig szeretete, ezért odaadóan ápolta őt. Természetesen az eseményekről az összeesküvők is folyamatosan tájékozódtak, és csak a legkedvezőbb alkalomra vártak, hogy cselekedhessenek.

1567. február 9-én, James Hepburn, Bothwell hercege vezetésével, titokban hatalmas mennyiségű lőport csempészték be a prépost házának pincéjébe. Mária ugyanis aznap kedvenc inasának esküvőjére volt hivatalos a palotában, így az ő élete nem

forgott veszélyben. Hideg, teliholdas éjszaka volt, az utcákat vékony hóréteg lepte el. Hajnali kettőkor aztán hatalmas robbanás rázta meg a házát, amelynek a helyén csak füstölgő rom maradt. Amikor leülepedett a por, már csak kétségbeesett kiáltásokat lehetett hallani. Érdekes módon azonban Darnley meztelen holttestére nem a romok között, hanem a kertben találtak rá. Egy szék, egy tör és egy darab kötél hevert mellette. Sem szúrt vagy lőtt sérülést, sem égésnyomot nem fedeztek fel a testen, de a nyaka körüli elszíneződésből arra lehetett következtetni, hogy megfojtották.

Később fény derült az igazságra. Maga Bothwell gyújtotta meg a lőporcsíkot, de éppen csak el tudott menekülni a detonáció elől. Úgy látszik azonban, hogy Darnley-t valaki még a robbanás előtt értesíthette, mert az utolsó pillanatban sikerült kimászni az ablakon, és leereszkedni a kertbe. Az összeesküvők azonban már vártak rá, és csendben végeztek vele. A szomszéd házak lakói utóbb azt állították, hogy hallották Darnley kegyelemért esedező segélykiáltásait, szavai azonban süket fülekre találtak. A mai napig vitatott, hogy Mária tudhatott-e arról, mi készül a férje ellen, de nem kizárt, hogy mindez hallgatóságos jóváhagyásával történt. Az a tény is ezt a verziót

Henry Stuart Darnley, Stuart Mária második férje







**Stuart Mária lefejezése 1587-ben**  
(ISMERETLEN MŰVÉSZ, 1613)

valószínűsíti, hogy az eset után nem sokkal megszökött Bothwell-el, aki feleségül is vette őt. Viharos kapcsolatuknak azonban a férfi erőszakossága miatt rövidesen vége szakadt.

### Csőbőrből vödörbe

Addigra azonban a katolikus királynő már annyi ellenséget szerzett magának, hogy csak idő kérdése volt a bukása. Főként az dühítette fel a nemeseket, hogy a nyilvánvaló gyilkosság ellenére senkit sem vontak felelősségre, sőt még csak nyomozást sem indítottak az ügyben. Nem csoda, hogy egyre többen kérdőjelezték meg a királynő ártatlanságát. Köztük saját féltestvére, a protestáns vallású James Stewart Moray, aki az elégedetlenség élére állt. 1567 nyarán sikerült fogságba ejteniük a királynőt, és lemondadni csecsemőkorú fia javára, akit VI. Jakab néven koronáztak skót királlyá. Nagykorúságáig Moray-t bízták meg a régensi poszt betöltésével, akinek első dolga volt a merénylők felkutatása és megbüntetése.

A megbuktatott királynőnek időközben sikerült megszöknie, és sereget gyűjtenie. Langside-nál azonban súlyos vereséget szenvedett, ami után Angliába szökött, és menedékjogot kért unokatestvérétől, I. Erzsébettől. Ő azonban nem volt hajlandó fogadni, sőt rögtön háziőrizetbe helyeztette. Ugyanakkor a skót nemesség egy része – főként azok, akik megmaradtak a katolikus hiten – továbbra is Máriát tekintette törvényes uralkodójuknak.

Ezért lassan egy újabb összeesküvés szála kezdtek kibontakozni a háttérben, ezúttal azonban a régens ellen. Az egyetlen lehetséges megoldásnak az orvgyilkosság tűnt, és akadt is egy vállalkozó James Hamilton, Bothwell-haugh ura személyében. Egyes pletykák szerint azért vállalkozott a merényletre, mert Moray állítólag hagyta halálra fagyni az utcán Hamilton feleségét, amikor télvíz idején nem engedte, hogy bebocsássák hozzá valamilyen kérvénnyel.

Az özvegy nemesúr Linlithgow főutcáján egy emeletes házat bérelt magának, amelynek erkélyéről kitűnő rálátása nyílt az utcára. Tudomására jutott ugyanis, hogy a régens skóciai körútra készül, hogy Skócia legjelentősebb városainak felkeresésével puhatolhassa ki a nép hangulatát. Hamiltonnak már csak azt kellett eldöntenie, hogy milyen fegyvert fog használni. A tör szoba sem jöhetett, hiszen a kormányzót folyton testőrei vették körül, ráadásul a hírek szerint páncélinget hordott a ruhája alatt. Ekkor zseniális ötlete támadt: a vadászok körében egyre népszerűbb karabélyt fogja igénybe venni. Ezzel pedig történelmet írt, hiszen ő lett az első merénylő a világon, aki lőfegyvert használt tette elkövetéséhez. Még arra is gondja volt, hogy az erkély padlójára

#### I. Mária aláírása

madártollakat szórjon, hogy senki se hallja lépteit. Ráadásul egy fekete vászonlepedőt is felakasztott, hogy robosztus alakja ne vessen árulkodó árnyékot.

### Csőbe húzva

Moray fülébe ugyan eljutott a szervezkedés híre, sőt állítólag még a tervezett merénylet helyszínét is elárulták neki, ő azonban fittyet hányt a biztonságára, és nem volt hajlandó megváltoztatni programját. 1570. január 23-án Stirlingből Edinburghba tartott népes kíséretével, és közben Linlithgow-t is útba ejtették.

A hatalmas ünneplő tömegben a menet csak lassanként poroszkált előre. Egyszer csak egy puskalövés dörrent, mire a régens lebukott a lováról. Emberei egy közeli házba szállították, ahol nem sokkal később elvesztette az eszméletét, majd vérmérgezés következtében az életét is. Mint kiderült, a golyó az ágyékánál hatolt be a testébe.

A kanócos puska füstje ugyan elárulta a merénylő tartózkodási helyét, mégis sikerült időben kerekelt oldania előre felnyergelt lova segítségével. Hátralevő éveit száműzetésben töltötte. Később elmesélte, hogy bár szemébe sütött a nap, bízott Istenben, hogy sikerrel jár, és megölheti a protestánsok legbefolyásosabb képviselőjét. A merénylet után egy évvel, 1571. szeptember 4-én Moray utódját, Matthew Stewart-t, Lennox grófját is megölték egy Stirling városát ért fegyveres támadás során.

Stuart Mária ekkor már évek óta Angliában raboskodott, a szabadság reménye nélkül. Ennek ellenére Erzsébet királynő számára nagy problémát okozott a jelenléte, hiszen hazája katolikus ellenzéke az egykori skót királynőt tekintette az angol trón jogos tulajdonosának, ezért egy felkelés esetén valószínűleg megpróbálták volna kiszabadítani a fogságából. Ezért is hurcolták őt egyik várból a másikba. Történelmi tény, hogy több összees-

küvő csoport is megkereste őt levélben, és támogatásukról biztosították. Mind közül a legveszélyesebbnek a romantikus lelkületű Anthony Babington által 1586-ban kitervelt szabadítási kísérlet tekinthető. A kivitelezés azonban teljesen amatőr módon

történt, így Erzsébet titkosrendőrségének feje, Sir Francis Walsingham hamar tudomást szerzett róla. Ezt követően egy kettősügynök és némi csel bevetése révén Máriát sikerült csőbe húznia, aki önmagát kompromittálta azzal, hogy írásban beleegyezett Erzsébet meggyilkolásába. A felségárulásnak nem lehetett más vége, mint Mária lefejezése. Talán csak az lehetett volna elégétel a számára, ha megélhet volna elgtétel a számára, ha megélhet volna elgtétel a számára, ha megélhet volna elgtétel a számára, ha megélhet volna elgtétel a számára.

**HEGEDÜS PÉTER**



# VONZÁSOK ÉS VÁLASZTÁSOK



**Mindig is pedagógusnak készült. Magy nyelv és irodalom szakos tanárként kezdte pályáját. Nagy örömmel tanított általános és középiskolában egyaránt, sok diákjával még ma is tartja a kapcsolatot. Jelenleg Kiskőrösön igazgatja a Petőfi Szülőház és Emlékmúzeumot. Munkájáért elnyerte a Szabylár Péter Emlékérmét. Erről és eddigi tevékenységeiről kérdezte lapunk Kispálné Lucza Ilonát.**

**– Olvastam arról, hogy a középiskolai tanári pályáját hátrahagyva szentelte munkáját a Petőfi Sándor Szülőháznak. Akkor nehéznek bizonyult ez a döntés?**

– Egész eddigi életemet az jellemezte, hogy ha valami vonzott, mérlegeltem, majd döntöttem. Többé nem tekintettem vissza és haladtam az új, vállalt úton. Az iskola után történő váltás érzelmileg kicsit nehéz volt, de a múzeumi pályán mozgó ismerősim folyamatosan bátorítottak, én pedig belevágtam. Azóta négy cikluson keresztül bízták rám a település önkormányzata a múzeum vezetését.

**– Több mint 20 éve igazgatja a múzeumot. Melyek azok a tevékenységek, melyeket mindenképpen sikerként könyvel el ez alatt az idő alatt?**

– A Petőfi Szülőház és a hozzá tartozó irodalmi kiállítás a Bács-Kiskun Megyei Múzeumi Szervezethez tartozott. A települési önkormányzatoknak nem kötelező feladatuk a muzeális intézmények működtetése. Hogy a város

**Népismereti múzeumpedagógiai foglalkozás**  
(RAJOSNÉ LAPID ESZTER FELVÉTELE)



mégis átvállalta a megyétől, ebből sejtettük, hogy Kiskőrös számára is fontos lesz az intézmény. Előzetes tapasztalatok nélkül kellett megtalálnunk az optimális működési környezetet. A város minden muzeális egységét egy szervezetbe csatolta, így a Szlovák Tájház, a Petőfi Képtár, a Szülőház és a múzeum alkotott egy intézményt.

Igyekeztünk minden szakmai fórumon megjelenni, tanulni, tanácsot, segítséget kérni, melynek eredményeként hamar belekerültünk a szakmai vérkeringésbe. Sikerült jó kapcsolatba kerülnünk a Petőfi Irodalmi Múzeummal, a Tájházzal, a szövetség pedig erős kapcsolatot jelentett a szentendrei Skanzennel. Intézményünk tagja a szakmai civil hálónak, a Tájházzal együttműködésnek, továbbá alapító tagja a Magyar Irodalmi Emlékházak Egyesületének. A megalapozott szakmaiságra építhetjük, hiszen a munkatársak a mindennapi kulturális turizmus feladatai mellett nyitottak voltak a sokoldalú múzeumi programok meghirdetésére. A folyamatos és a kollektíva által támogatott és preferált céltudatosság eredményeket hozott.

**– Az elmúlt években folyamatosan fejlesztették az intézményt. Ez mennyire bizonyult nehéz feladatnak egy vidéki településen, távol a fővárostól, mely a múzeumi élet fő központja?**

– A nagyobb szakmai múzeumokat nem a fizikai távolság választja el a kisebb múzeumoktól, ha egyáltalán választja. A mi intézményünk erre kiváló példa, hiszen igyekszünk megteremtteni mindent, amit csak lehet és próbálunk ebből építkezni. Szakmai

segítséget kapunk, beszámolunk egymásnak a tapasztalatainkról, a jó példák-ból pedig sokat tanulunk. Fontos, hogy jól megtaláljuk a küldetésünket, ismerjük a korlátjainkat és a lehetőségeinket, hiszen ezeknek köszönhetően terveink is megvalósulhatnak. A fejlesztéseinket mindig kisebb lépésekben valósítottuk meg úgy, hogy támogatható elképzeléseket fogalmazzunk meg, ami végül találkozott a támogatói döntésekkel.

Ma már országos referencia az agyagpadlóba épített temperáló fűtés a tájházban és a szülőházban is, valamint nemzetközi mércén is megálló képzőművészeti tönöraktárunk van. Szintén példaként emlegetett néprajzi és képzőművészeti látvány(rak)tárat valósítottunk meg az utóbbi négy évben. Közben részt veszünk mintaprojekt pályázatokon, és ha nyerünk, még színvonalasabban és más kondíciókkal tudunk részt venni településünk közösségformáló kulturális életében.

**– A Szlovák Tájház is az intézmény része. Mi jellemzi a nemzetközi múzeumi együttműködések?**

– Kiskőrös lakossága jelentős mértékben szlovák származású. Ebben az évben ünnepezzük az újra telepítés 300. évfordulóját. Ebből a környezeti adottságból fakad, hogy a helyi feladatok nagyobb hangsúlyt kapnak, mint a nemzetközi. Ez nem jelenti azt, hogy a két szlovák partnertelepülésünkkel nem fogadtunk és nem vittünk egymáshoz kiállításokat, közös programokat.

**– Milyen kapcsolódási pontok vannak a Szülőház és a Tájház között?**

– A Tájház véleményem szerint az ország egyik legkedvezőbb helyzetben lévő néprajzi gyűjteménye.



A Petőfi Szülőházzal közös költségvetéssel és dolgozói létszámával annak filiáléjaként működik. Ezzel biztosítható, hogy a tematikusan indokolt programokat, rendezvényeket, kiállításokat csapatmunkában végezzük. A tájházi adottságokat kihasználjuk az irodalmi és képzőművészeti programjainkon is. Nagy, kellemes, árnyékos udvara, kemencéje a közös programokon is kiválóan hasznosítható. A település iskoláival együttműködési keretmegállapodásunk van csaknem 10 éve, ez biztosítja a tanulóknak az autentikus környezetben történő ismeretszerzést. Így népszerű témakörben, képzőművészet területén, illetve a Petőfi-életmű és kultusz tárgykörben nehéz a miénknél motiváltabb környezetet, valamint tantárgyi és ismeretszerzési átjárhatóságot biztosítani.

**– Idén Szablyár Péter Emlékéremmel jutalmazták. A kitiintetés, amit eddigi munkája elismeréséül kapott tekinthető pályája egyik mérföldkövének?**

– Ez az elismerés úgy hiszem, a több éves/évtizedes tájházi működésünknek szól. Talán inkább Péter kitartó és kemény munkájának, szakmai igényességének a visszaigazolása. A Tájházszövetség lehetőséget ajánlott azoknak, akik nyitottak voltak arra, hogy megfeleljenek a változó szakmai elvárásoknak, nyissanak a korszerű muzeológia felé, de azért ne felejtsek el a gyűjtemények eredeti funkcióját se. Ehhez kapott és kap mindenki segítséget a szövetségtől. A közös erőfeszítéseink értelmet kaptak a működés során. Hogy ez mérföldkönek számít-e, nem tudom, de a díj nagyon megalapozott. Az intézményünk is jól szerepelt az elmúlt 20 évben. A múzeumgyűjteményünk két alkalommal volt

**A kiskőrösi Petőfi Szülőház és Emlékmúzeum**  
(RAJOSNÉ LAPID ESZTER FELVÉTELE)



**Képzőművészek találkozója Szendrey Júlia halálának 150. évfordulóján**

(RAJOSNÉ LAPID ESZTER FELVÉTELE)

„Az év múzeuma”, a tájház „Az év tájháza”, valamint elnyertük a „Látogatobarát múzeum” második díját is.

**– Kifejezetten irodalmi témákra koncentrálnak?**

– Petőfi Sándor neve, munkássága, példája kötelez bennünket. Igyekszünk a Petőfi-kultusz „fővárosa” lenni, ahogy ezt már többen is mondták rólunk. Ezért igyekszünk olyan irodalomhoz kapcsolódó egyedi kultuszápolási formákat kitalálni, ami másutt nincs az országban, és gyarapodnak vele nemzeti értékeink is. Ilyen a Petőfi-szilveszterünk, az Európában egyedülálló műfordítói szoborparkunk, vagy Magyarország legnagyobb Petőfi témájú kortárs képzőművészeti gyűjteménye. A képzőművészeti anyagunkból szívesen fogadnak külföldön is kiállításokat március 15-e táján. Hazánk Petőfi-émlékelyeit bejárták az időszak kiállítások.

**– A Szülőház állandó kiállításai mellett milyen időszakos tárlatokkal, rendezvényekkel várják a látogatókat?**

– A múzeumban főleg állandó kiállítások vannak, a galéria áll rendelkezésünkre időszakos tárlatok megrendezésére. Ebben a teremben Petőfihez vagy jelentős eseményhez kapcsolódó kollekciókat fogadunk. Az október 6-i kiállításaink mindig kuriózumokat tartalmaznak, országos jelentőségű magángyűjtők adják kölcsön féltett darabjait, amiért nagyon hálásak vagyunk.

**– Országosan mennyire ismert a múzeum?**

– Évi 20 000 körüli a látogatók száma. Ebben erősen érezzük azt a hátrányt, ami a budapesti múzeumok centrum-szerepéből érint bennünket. Sajnos nem tudunk olyan tartalommal és olyan reklámmal vonzóvá válni, mint ők, viszont

nálunk van a világon legismertebb magyar költő szülőháza, melyre minden magyar büszke lehet. A nem fővárosi múzeumok viszonylatában ez a látogatás szám nem olyan rossz. Tükrözi, hogy egy ismert helyről van szó.

**– Hogyan próbálnak alkalmazkodni a látogatók igényeihez?**

– Érdekes kiállításaink vannak, a látogatókat szép környezet fogadja. Emellett múzeumpedagógiai foglalkozásokat is tartunk igény szerint előzetes egyeztetéssel, illetve múzeumpedagógiai játékok is várják a gyerekeket. Közvetlen visszajelzések szerint az embereknek tetszenek változatos kiállításaink. Az óvodás kortól egészen a középiskolásokig sikerül mindenkit megszólítanunk.

**– Önöknél is megjelennek digitális ismeretközlő felületek?**

– A digitális felületek eddig csak részben fordultak elő a kiállításokban. Idén 22 éves a Petőfi-tárlatunk, melynek új forgatókönyve éppen most készül. Abban már digitális elemek is megjelennek. Azt tapasztaltuk, hogy a kreatív játékokat is nagyon szeretik a látogatók, ezért ez alapján szeretnénk megtartani az egyensúlyt a digitalizált ismeretátadó felületek és a kézzel fogható, érdekes és informatív kreatív játékok között.

**– Milyen, a múzeummal kapcsolatos terveik vannak a jövőre?**

– Terveim között szerepel a képzőművészeti gyűjteményünk népszerűsítése, valamint a Petőfi témával (életmű, kultusz) foglalkozó civil szervezetekkel jelenlévő kapcsolat megerősítése. Közeli feladat az új kiállítás forgatókönyve és a hozzá kapcsolódó múzeumpedagógia összeállítása.

**KONDOR BOGLÁRKA**



## ERDEI MADÁRÓRA



1

**Áprilisi hajnal az ártéren, négy óra múlt egy perccel – „cipp”, hangzik egy rövid hívóhang a sötét ártér legmagasabb fájának koronájából. A következő pillanatban magas, ismételt hangsorokból álló varázslatos dallam száll a csillagok alatt: „kükkli vi kükkli vi, tixi tixi, pí-é”. A pirkadat kórusának legkorábbi szólamait az énekes rigótól hallhatjuk. Őt követi szorosan a fekete rigó és a vörösbegy, napkelte pedig szinte bemutatkozik az összes fellépő, az utolsók között az erdei pinty és a hétaalvó sárgarigó szerepel. Olyan, mintha egymást ébresztenék fel.**

A sokszínű hangadás az énekesmadár-alakúak rendjéhez köthető, ugyanakkor kb. 150 madárfaj (ez a teljes fajszám csupán 1,5%-a) képes csak igazán összetett énekekre, aminek alapvetően két szerepe van. Először a ragyogó egyenruhába öltözött hímek a fészkelési időszak elején elfoglalt költőterületeiken belül minél változatosabb és kéjes dalukkal igyekeznek magukhoz csalogatni egy csinos tojót. A párok kialakulása után a tollas művészek hangja – számunkra nem érzékelhetően – kicsit megváltozik, fő mondanivalója ekkor már fenyegető, célja a szomszédos vetélytársak távoltartása. Az alsó gégefőben és a légcsőben formált bámulat hangok a hajnali napszakban különösen jól terjednek. Ilyenkor általában nincs légmozgás, így kevésbé torzulnak, és messzebbre jutnak el. Továbbá a korai napsugarak először a levegőt melegítik föl, mielőtt a földet elérnék, így a hidegebb felszín és a melegedő légtér között létrejön egy különös határ, illetve egy hűvös légi alagút. Ebben a csatornában a hanghullámok a határvonal mentén együttesen terjednek tovább, akár ötször olyan messzire juttatva a strófákat. A hajnal fénysegény időszakában vadászni sem lehet, és a rovarok többsége még napkelteben is dermedten pihen, ezért az énekesmadarak egyetlen kórust alkotva énekelnek kb. egy órán keresztül, ami napkelte után rövidesen véget ér. A különböző fajok és a fajon belül egyes egyedek is máskor kapcsolódnak be a hajnali éneklésbe: a tapasztaltabb és erősebb, jobb kondíciójú hímeknél korábban jelentkeznek az ébredés ingere az égbolt legkisebb fényváltozásaitól. Naplementében egy hasonló, de kevésbé intenzív csúcspontot tapasztalhatunk, egyes fajok költési időben pedig egész éjjel csattognak (pl. fülemüle).

Huszonkét évvel ezelőtt állítottam be elsőként a „madárórát”, akkor kezdtem hajnali felméréseimet a Dunát kísérő sötét és páras ligeterdőben. A sötétségben flóttázó és gyöngyöző láthatatlan madarak közös koncertje múlhatatlan érzés nekünk, nekik pedig életük legfontosabb üzenetét tartalmazza.

POTYÓ IMRE





2

1. A sűrű aljnövényzetű és változatos korú faállományokban gazdag ártéri erdők a leghangosabbak a madarak énekétől, márciustól június végéig (a képen Göd árterének egy részlete látható, napkelte előtt)

2. A vörösbegy már napkelte előtt több mint 1 órával, sötétben elkezdti lágy énekét. Legkorábbi ébredését 3 óra 39 perccel jegyzem május hónap utolsó, derült hajnalán. Az első napsugarak ellenfényében helyezkedve sikerült megörökítenem egy strófáját – lehelet formájában.

3. Az erdei madáróra első szereplője a pettyezett mellű énekes rigó. Ő tartja a koránkelés rekordját 3:13-al, a nyári napforduló pirkadatán. A vacsoraidőt is a fák tetején tölti, akár 21:45-ig. A településeken előforduló házi rozsdafarkú hajnalban méltó ellenfele lehet, ő is ugyanakkor kezdi reszelős hangokkal tűzdelt énekét.

4a–4b. A fekete rigó közép dűr hangnemben fuvolázó flótái közismertek. Virradatkor rendszerint – szorosan a vörösbegy előtt – a dobogó 2. helyét foglalja el.

5. A tisztán csengő, magas hangú barátka inkább a tovább alvók közé tartozik: napkelte előtt kb. fél órával mutatja meg fekete sapkáját



3

4a



4b



5



# XÁNTUS JÁNOS ÉS A BORNEÓI ORANGUTÁN

**K**orának kiemelkedő terepkutató tudósa volt Xántus János (1825–1894), aki páratlan észak-amerikai és délkelet-ázsiai gyűjtéseivel gazdagította a hazai természettudományi és néprajzi gyűjteményeket.

A Somogy megyei Csokonyán (ma Csokonyavisonta) született Xántus Ignác uradalmi jogtanácsos és Wunderlich Terézia gyermekeként. Jogot tanult, majd aljegyzőként helyezkedett el Kaposváron. Az 1848–49-es szabadságharcban nemzetőrként vett részt, az osztrákok Érsekújvárnál elfogták. Szabadulása után beosztották a Khevenhüller–Metsch ezredbe, innen édesanyja közbenjárására távozatott, de hazafias nyilatkozatai miatt újra elítélték. A fogságból sikerült megszöknie, és Londonba emigrált, ahonnan 1852-ben az Amerikai Egyesült Államokba hajózott.

Első észak-amerikai gyűjtéseire akkor nyílt lehetősége, amikor Kansas államban teljesített szolgálatot az amerikai hadsereg katonájaként. Hammond katonaoorvos felismerte tehetségét, és segítségével komoly természettudományos anyagot tudott gyűjteni elsősorban Dél-Kaliforniában, Fort Tejonban. Céltudatos és szorgos munkájának köszönhetően 16 hónap alatt 24 ládányi anyagot gyűjtött össze, ezzel a kontinens egyik legjobban feltárt területévé tette Fort Tejont. Gyűjtései nemcsak a washingtoni Smithsonian Intézetet gazdagították, hanem már 1859-ben érkeztek értékes anyagok Magyarországra is, melyek a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának akkori elődjébe, a Nemzeti Múzeum Természetrajzi Tárába kerültek.

A Tengerentúlról 1861-ben utazott haza, ahol az Amerikában végzett zoológiai tevékenysége elismeréseként hamarosan a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választották. 1862-től szorgalmazta egy állatkert létrehozását, amelyet 1864-ben történő végleges hazatelepülése után, 1866-ban nyitottak meg, s az első igazgatója is ő volt. Nem sokáig volt azonban az állatkert vezetője, mivel az Osztrák–Magyar Kelet-Ázsiai Expedíció egyetlen magyar résztvevőjeként Délkelet-Ázsiába utazott. 1969. január végén érkezett Ceylon szigetére, majd bebarangolta szinte egész Délkelet-Ázsiát, járt a Nicobár-szigeteken, Szumátrán, a Maláj-félszigeten, Szingapúrban. Bangkokba 1869 áprilisában érkezett. Egy hónapos itt-tartózkodás után hajózott tovább Japán felé, érintve Saigont, Hongkongot, Shanghaj, Ningpot, a Rugged-szigeteket. Itt – tekintve, hogy az osztrákok elsősorban a bécsi múzeumnak szánták a Xántus által gyűjtött anyagot is – kivált az expedícióból, és egyedül folytatta útját. Ebben az időszakban került sor legeredményesebb gyűjtéseire, hiszen Tajvan, Makaó, Szingapúr és a Fülöp-szigetek érintésével eljutott Borneóra, ahol hosszabb ideig tartózkodott.

Borneói kutatóútjainak központját Kuchingban rendezte be, innen indult a sziget nyugati részének felfedezésére. Maga ácsolta ládáiban küldte haza gyűjtését, mindösszesen 39 ládányi anyagot. A borneói hónapok után Jáván tartózkodott még huzamosabb ideig, ahol többek között a már akkor is ritka jávai orrszarvú egy példányát ejtette el nagy erőfeszítések árán. Délkelet-ázsiai útja során 185 példány emlőst és 53 748 rovar, köztük számos új fajt gyűjtött a Magyar Természettudományi Múzeum számára.

A hónap műtárgyaként kiállított borneói orangután nyolc másik példánnyal együtt ejtette el. Akkoriban még más volt az ilyen jellegű gyűjtések természetvédelmi megítélése, s bár még jóval gyakoribb volt a faj, megszerzésük az idő tájt sem volt egyszerű feladat. Erről így írt beszámolójában: „*Tehát lestük,*



**A kipreparált állat a múzeum Emőlőgyűjteményéből**

(A SZERZŐ FELVÉTELE)

*hogy a lélegzetem is elállt; de nem kis mesterség volt lesben állni az iszapban, hol az ember mindig mélyebbre süllyedt, s állását minduntalan változtatni kellett. Körülbelül egy jó óráig állhattam illetéknéppen, az izzadság csurgott rólam, s csaknem elolvadva a rekkenő hőségben, már-már kétségbeesetten el akartam hagyni állásomat, amint egyszerre neszt hallottunk a fák közül, mely igen hasonlított a szél által a fák közt okozott suhogáshoz...még egypár másodperc – s egy óriási, vörösszörű, rút szörnyeteg jelent meg egy kiálló, vastag ágon, s elhatározott, biztos léptekkel közeledett a fészkes fához...”*

A malájul erdei embert jelentő orangutánokat (orang utan) sokáig egyetlen fajba tartozónak vélték, de az 1990-es években önálló fajként ismerték el a borneói és a szumátrai populációkat, 2017-ben pedig – morfológiai és genetikai vizsgálatoknak köszönhetően – különálló fajként írták le a tapanuli orangutánat. Az új faj Szumátra északi részén fordul elő és mintegy 670 000 éve vált el a másik két fajtól. Csúpan 800 példány él ebből a kritikusan veszélyeztetett állatból, melyet elsősorban az erdőirtás fenyeget. Az illegális fakitermelés, vadászat, bányászat és legfőképpen az olajpálma-ültetvények miatt történő erdőirtások és erdőégetések a másik két faj – így a Xántus által gyűjtött borneói orangutánat – is végveszélybe sodorták.

**GÖRFÖL TAMÁS**



# MOSABURG-ZALAVÁR-VÁRSZIGET

Idén emlékezik meg a magyar történettudomány a zalavári apátság alapításának 1000 éves évfordulójáról. **Ebből az alkalomból lapunkban két részben foglalkozunk az apátság és monostor előtörténetének és építéstörténetének a felidézésével, s az ott folyó régészeti feltáró munka bemutatásával.**

1. rész

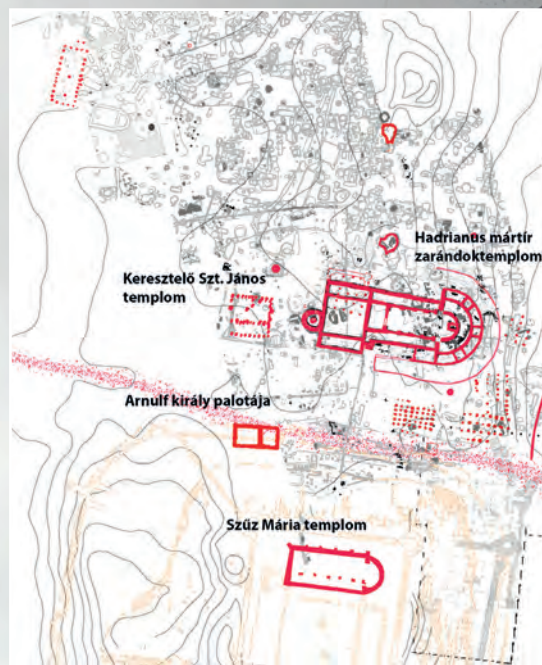
A Nagy Károly (742–814) uralma alatt dinamikusan terjeszkedő Karoling-birodalom a VIII. század végére elérte a Kárpát-medencét. 791 és 811 között több hadjárattal és a csendes diplomácia eszközeivel felszámolta az Avar Kaganátust. Az új uralmi viszonyokat az aacheni békében (811) szentesítették. A Dunántúl és a Dráva-Száva köze közvetlen Karoling fennhatóság alá került, az ettől északra fekvő területen az ómorva, délre pedig az óhorvát fejedelemség jött létre, míg a már keresztény avar kagan a Dunától keletre fekvő térségbe szorult vissza. Az új Karoling provincia területén a hathatósbabb keresztény térítés és szervezettebb világi közigazgatás érdekében Nagy Károly unokája, a keleti frank birodalomrészt energiáit, Német Lajos (804 k. – 876) a 830–840-es években grófságok sorát hozta létre Pannóniában Tulln, Savaria (Szombathely) és Mosaburg (Zalavár-Vársziget) székhelyekkel.

## Priwina

A Duna feletti morvák első név szerint ismert fejedelme, Moimar egyik közeli embere, tanácsadója lehetett az a „bizonyos” Priwina, aki a 830-as évek elején annyira összekülönbözött urával, hogy menekülnie kellett. Fiával, Chezillel (Kocellel) és „övéivel” átkelt a Dunán, s Ratpodhoz, Oriens prefektusához ment, aki bemutatta őt urának, Német Lajos királynak. A király parancsára Priwinát és „övéit” Traismauerben, Szt. Márton templomában megkeresztelték, majd Ratpodra bízta őket. Hamarosan azonban Priwina és Ratpod között is egyenetlenség támadt, így Priwina előbb azokhoz a bolgárokhoz menekült, akik ez időben foglalták el a

Szerémség és Bácska vidékét, majd nyugatra ment, Ratimar sisciai (sziszeki) herceghez, mígnem őt is cserbenhagyva, Salacho krajnai gróf közbenjárására Ratpod visszafogadta. Priwina a király bizalmát visszanyerve 840 táján előbb hűbérbe, majd 847-től teljes tulajdonába kapta Alsó-Pannónia egy részét a Zala folyónál. Székhelyét, amit a források *civitas Priwinae* és *urbs Chezilonis*, azaz „Priwina városának” és „Chezil várának”, vagy egyszerűen csak *Mosaburnak*, „Mocsárvarnak” nevezték, az Alsó-Zalavölgyben építette fel. (Priwina, és fia Chezil pannóniai élettörténetét az Adalwin salzburgi érsek által 870-ben Német Lajos király számára összeállított *Conversio Bagoariorum et Carantanorum* azaz „A bajorok és karantánok megtéréséről” [továbbiakban: CBC] szülő beszámolóiból ismerjük.)

Mosaburgot már a XIX. század közepén azonosították Zalavár-Vársziggel, módszeres régészeti ásatása mégis csak az 1950-es évek elején indult meg, amikor a „szláv” emlékek feltárása különösen aktuális feladattá vált. Az így hozzátapadt „szláv” jelző negatív hatása máig érzékelhető az eredmények megítélésében. A Zalavár-Várszigeten közel 70



Zalavár-Vársziget – a feltárt terület összesítő térképe

éve folyamatosan zajló, nemzetközileg elismert kutatómunka alapján azonban mára egy Karoling grófság központjának a történeti forrásokkal összhangban álló, hiteles településtörténetét rekonstruálhatunk. Előkerültek a CBC alapján pontosan keltezhető és

## PRIWINA SZLÁV FEJEDELEM?

A CBC egy utólag betoldott mondata szerint Adalram salzburgi érsek egy templomot szentelt Priwina nyitrai birtokán, ezért őt az ómorva és óhorvát fejedelmekhez hasonló szláv fejedelemnek tartották (és sokan máig annak tartják), és úgy gondolják, hogy miután Moimar elűzte nyitrai székhelyéről, a dunántúli szlávokat szervezte meg, és lett a fejedelmük Mosaburg központtal. A valóságban azonban Priwina sem a nyitrai, sem a dunántúli szlávok fejedelme nem volt. Amikor ugyanis hűbérbirtokot kapott Alsó-Pannóniában, azt azzal a konkrét feladattal kapta, hogy végre komoly méretet öltson a keresztény térítés és a frank adminisztráció kiépítése; aminek sikeres teljesítését azzal honorálta a király, hogy az addig hűbérben birtokolt területet teljes tulajdonába adta. Priwina valós státuszát jelzi, hogy ez a fajta alárendeltségi viszony még akkor sem jött létre egy vérségi alappon szerveződött törzsi államalakulat fejedelme és a Karoling uralkodó között, ha a fejedelmet menekültként fogadták be, mint erre több példát is említhetünk az ómorváknál.



azonosítható templomok és paloták alapfalai, több ezer Karoling-kori temkezés, számos viseleti és használati tárgy, több mint félmillió kerámiatöredék. Ezek az emlékek a dendrokronológiai és radiokarbonkezelések alapján is egyértelműen IX. századiak.

### Az első évtized

Amikor Priwina 840 táján Alsó-Pannóniába érkezett, tudatosan választotta székhelyének az Alsó-Zalavölgyben fekvő Zalavár-Várszigetet. A Zala itt már a széles ártér több méter vastag tőzegét tápláló, felszín alatti vízfolyás, mely csak időszakonként dúsul fel annyira, hogy a felszínen is szétterülő, nyílt víztükröt alkot. Ebből az ártérből emelkedik ki Zalavár-Vársziget és a közelében még néhány további jégkori futóhomok-sziget (Récéskút, Borjúállás sziget). Ez a természetföldrajzi környezet kísértetiesen emlékeztet az ómorva fejedelemség uralmi központjaira (Mikulčice, Břeclav-Pohansko és Uherské Hradiště-Staré Město), amelyek a Morva folyó árteréből kiemelkedő nagyobb szigetekre épültek.

Priwina az L-alakú Vársziget déli nyúlványára építette erődített udvarházát, amit a sziget többi részétől egy kelet nyugat irányú, kb. 12 méter széles, 2,5–3 méter mély erődítési árokkal választott le.

### Keresztelő Szt. János- és Mária-templom

Az ároktól északra, nagyjából a megtelepedés idejében egy 12×8 méteres fa-templomot emeltek, amihez délről egy 4 méter széles narthexet (fedett előteret), tőle északra néhány méterrel távolabbra pedig egy palánkfalú kútházon belül gondosan megépített, alul kötömbökkel bélelt kutat létesítettek, melyek célja Priwina egyik fő feladatának

Hadrianus mártír zarándoktemplom és a salzburgi érsek fa palotái – rekonstrukció



megvalósítása: Alsó-Pannónia pogány népességének tömeges megkeresztelése. A templom közelében előkerültek annak a fa palotának az oszlopgödrei is, ahol a Salzburgból küldött Osbald (848–863) térítőpüspök lakhatott. A templom még 870 táján, a CBC írásakor is állt, ebből tudjuk, hogy – funkciójának megfelelően – Keresztelő Szent János tiszteletére szentelték fel.

Az erődítési árkon belül épült meg Priwina palotája és magántemploma, amit Mária tiszteletére Liupram salzburgi érsek szentelt fel 850. január 24-én, és ebből az alkalomból saját családjá tagjain kívül jelen volt Oriens tartomány minden jelentős tisztségviselője, nemese. A templomot és közelében Priwina palotáját az Árpád-korban itt létesült bencés kolostor részére ismeretlen mértékben átépítették. A templomot a XIX. század második felében az alapokig elbontották, már csak a körülötte elterülő temető rajzolja ki a helyét, amelyben Priwina családtagjainak, távolabbi rokonságának és a közvetlen környezetében élő „övéinek” a tetemei nyugodtak. Feltehetően ez lett a sorsa Priwina palotájának is, bár a régészeti kutatások során bizonyos részeit még megtalálhatjuk.

### Hadrianus mártír-zarándoktemplom

Priwina erődített udvarán kívül, a Keresztelő Szt. János-templomtól keletre épült fel a Karoling-Pannónia, sőt az egész kelet-közép-európai térség legnagyobb temploma, amelyben „Hadrianus mártír pihent eltemetve” (azonban biztosan nem a nikomédiai mártír, hanem inkább egy Rómában, a katakombákban fellelt korai keresztény vértanú testereklýeje). A „tiszteletre méltó” templom építésére 852–853 körül Priwina tett javaslatot, de a templom építését maga a salzburgi érsek, Liupram rendelte el, s az építéshez mestereket küldött, „úgy mint kőműveseket és festőket, kovácsokat és ácsokat” (CBC c. 11).

A hatalmas méretű, művészi kivitelű zarándoktemplom (hosszúsága 29,3 méter, szélessége 16,7–16,0 méter) több szintre osztott belső térével, szentélyrekesztő márványfaragványaival a templomhajóban, a folyosókripta és szentély festett falaival és sokszínű, részben figurálsan díszített ablakaival, messze hangzó harangjával Pannónia frissen



Előkelő nő ékszerei a Mária-templom melletti temetőből

megkeresztelt lakosságát minden bizsonnyal lenyűgözte és mélyen megérintette. A mártírsír megközelítését lehetővé tevő folyosókripta (3,3–3,5 méter), mint külön templom a templomban, s a belőle nyíló három kápolna a benne felállított oltárokkal egy, a templomon belül több szintre széthúzott, látványos vándormisést tett lehetővé, ahogy ez a corveyi bazilika és a szentgalleni kolostor alaprajza alapján rekonstruálható. Az összetett szellemi tartalmat hordozó zarándoktemplom, a nyugati homlokzathoz csatlakozó kolostorszárnyban élő – a mártírsírt felkereső zarándoksereg változatos igényeit kiszolgáló, azok hitben elmélyülését és megerősödését segítő, az *officium ecclesiasticumot*, azaz az istentiszteletet biztosító – szerzetesekkel, végül a templom déli oldalához kapcsolódó, ugyan csak hatalmas méretű, emeletes fa palotából álló épületegyüttes ezt a fényes jövőképet már materiálsan is megfogható, elérhető közelségbe hozta.

### Nemesi udvarházak és templomai

Priwina székhelyének ma már mindhárom templomát ismerjük, amit a CBC írója 870 táján leírt, ezen kívül azonban még közel 30 templom védőszentjét és/vagy építtetőjét említi, amelyeket Mosaburg tágabb környezetében Priwina „övéi”, azaz nemesi kíséretének tagjai építtettek. Közülük kettőről tudjuk, hogy amikor 850-ben a salzburgi érsek a Mária templomot felszentelte, vele egy időben (január 24.), a „városon kívül” (*foris civitatem*) Sandrat és Ermperht birtokán is templomot szentelt. Miután az ásatások során megnyugtatóan tisztázódott Priwina *civitasának* helye a Várszigeten, ehhez nyilvánvalóan közel kellett állni a két másik templomnak is, különben a *civitas*hoz való viszonyításnak nem lenne



értelme, s nem lehetett volna ugyanazon a napon azokat is felszentelni. A geomágneses felmérések nagy valószínűséggel kizárják annak lehetőségét, hogy Sandrat és Ermpertit templomai a Várszigeten álljanak. Ezzel szemben Récéskút és Borjúállás szigetek nemcsak a *foris civitatem* kritériumnak megfelelő közelségben, attól néhány száz méterre találhatók, de egy-egy jelentős, biztosan a IX. századra keltezhető, és egy nemesi család és személyzete igényeit teljes mértékben kielégítő templom állt rajtuk.

A Várszigettől ÉK-re, Zalavár-Récéskúton feltárt háromhajós kőbazilika (20,5×12 méter) három „beírt” félköríves apszissal egy hosszú életű templomtípushoz tartozik. A zárt négyszögletes alaprajz alkalmazása a késő antik időszakban kialakult kubikus terek iránti vonzalomra megy vissza, s ez befolyásolhatta az apszisok hátsó oldalának négyszögletes elfalazását is. A Szentföldön már a VI. század első felében feltűnt, majd a Földközi-tenger térségében eléggé szélesen elterjedt, egészen a déltiroli területéig jutott el, ahol még a XI. században, Isztrián pedig egészen a XV. századig kedvelt típus.

A Várszigettől DNy-ra, Zalaszabar-Borjúállás szigeten egy 25×32 méteres, palánkfalal övezett, négyszögletes területen belül egy fából épült, egyenes szentélyzáródású, talpgerendákra támaszkodó, boronafalú, egyhajós csarnoktemplom (17×7 méter) állt, ami körül a birtokos nemesi család tagjainak és „övéinek” 805 sírból álló temetője terült el.

### Konstantin (Cyrill) és Metód

Mosaburg jó úton járt ahhoz, hogy nemcsak Alsó-Pannónia közigazgatási székhelye, de a salzburgi érsekség új pannóniai püspökségének is a központja legyen, benne a Hadrianus templommal, mint a püspökség katedrálisával.



Glagolita betűs felirat polírozott felületű díszkerámia oldaltörédekein Zalavár-Várszigetről

866-67 fordulóján azonban a thessalonikéi térítő testvérpár, Konstantin (Cirill) és Metód, akiket 863-ban Rastislav kérésére a bizánci császár azért küldött a morva fejedelemségbe, hogy szervezzék meg ott az egyházat, tanítványaival Mosaburgba érkeztek. Itteni tartózkodásuk alatt 40 tanítványt, köztük az új grófot, Chezilt is megtanították a Konstantin által kifejlesztett glagolita írásra, aminek régészeti bizonyítékai is előkerültek Mosaburgban.

Chezil 869-ben II. Hadrianus római pápánál elérte, hogy Metódot Pannónia érsekévé tegye, és ettől kezdve grófsága ne a salzburgi érsek, hanem a pápa alá tartozzon. A bajor püspökök azonban elfogták, és a tartományi zsinaton elítélték Metódot. Két és fél évig fogva tartották, amíg az új pápa el nem érte, hogy szabadon engedjék, de ettől kezdve Metód már csak a morvák érseke (†885).

### Arnulf király és Braszláv herceg

Mosaburg második virágkora, amikor 887-től Arnulf, Német Lajos unokája lesz a keleti frank uralkodó. Arnulf többször is megfordult

Mosaburgban, s okleveleket állított ki itt, 890-ben egyenesen *ad Mosaburg regia civitate*, azaz királyi székhelyén. Feltehetően az ő számára épült egy kétosztatú kőpalota (17×8 méter), ami a Mária és Hadrianus templom között állt. Nem kizárt, hogy ebben fogadta a magyarok követeit, és kötött velük 899-ben pogány módra „kutyára vagy farkasra esküdve” (*Theotmar levele*) szövetséget arra, hogy Berengár itáliai király birtokaira támadjanak.

896-ban, amikor Arnulf Rómába ment, hogy császárrá koronáztassa magát, bizalmi emberére, Braszláv hercegre bízta „Pannónia védelméért Mosaburggal együtt” (*Fuldai Evkönyvek*). Braszláv komolyan vette feladatát, s a szigetet egy több méter magas föld-fa szerkezetű sánccal vette körül, amelynek építési idejét az erődítés megmaradt fáinak dendro-kronológiai elemzése is megerősíti. A várat a salzburgi szerzetesek ezért *Brezalauspurc*nak (Braszláv várának) is nevezték, melynek közelében 907-ben döntő vereséget szenvedett a keleti frank sereg (az áldozatok közül többet is honfoglaló magyar nyíllal a hátában a Várszigeten álló templomok mellett temettek el). Ettől kezdve fél évszázadig magyar uralom alá került minden, ami az Ennstól keletre feküdt. Az alsó-pannóniai nemesiség nyugatra menekült, a Várszigeten csak azok maradtak, s temetkeztek – immár újra pogány módon – rokonaik mellé a templomok körüli temetőikben, akiknek nem volt veszteni valójuk.

SZŐKE BÉLA MIKLÓS



Arnulf palotája – rekonstrukció





## Az elrettentés erejével

A könyvek nagyon sokfélék. Vannak köztük kellemes, jó érzéseket keltő olvasmányok, de olyanok is, amelyeknek egészen más a küldetése. Azok a kötetek, amelyek nagyszámú keserű látéletet kötnek egy csokorba, általában nem tartoznak a vidám olvasmányok közé. Épp ilyen gyűjtemény a *Molnár Gyula* és *Andrési Pál* által szerkesztett és több mint 50 szerző közreműködésével megjelent *A civilizáció káros hatásai az élővilágra Magyarországon* című munka.

Ez nem az a könyv, amelyiket egy csésze kávé vagy egy bögre tea mellett saját örömeire lapozgat az olvasó. Őszinte leszek: ez egy kifejezetten kellemetlen, mellbevágó olvasmány. Tegyük hozzá mindjárt, a szerkesztők és a szerzők annak is szánták. Már persze annak, aki szívén viseli élő környezetünk sorsát... A borító is felkavaró. Egy elüttöt bagoly teteme fekszik az országút szélén. Elég erős nyitány. De sokkoló a könyv teljes egésze is. Szövegében, képi anyagában egyaránt. Sokkoló, mert nagyon sok, egyenként is sokkoló példát sorakoztat fel arra vonatkozóan, hogy a „fejlődés”, a gondatlanság, a figyelmetlenség, a tudatlanság, a mohóság, esetenként pedig a tudatos ártó szándék milyen hatással van élő környezetünkre. Mit okoz az intenzív tájhasználat, a folyamatosan növekvő közúti forgalom, a magasfeszültségű vezetékhalózati vagy éppen egy-egy technikai sport (hogy csak néhány tényezőt említsünk a teljesség igénye nélkül).

Maguk a könyvben szereplő példák nem gondolat kísérletek eredményei, hanem dokumentált valóság, legtöbbször eredeti fényképekkel illusztrált esetek. A példák között vannak közismertek és kevésbé közismertek is. Az országút szélén, az elüttöt állatok porladó tetemeivel sokan és gyakran találkozunk. Nemritkán hallunk arról is, hogy heves vérű külföldi (vagy éppen hazai) vadászok milyen védett fajokat mészároltak le tömegesen. 2000-ben nagy publicitást kapott a tiszai ciánszennyezés is. Kevésbé közismert azonban, hogy a mezőgazdasági kemizálás milyen direkt és indirekt hatással van a védett ritka madarakra. Vagy az, hogy mik a következményei a leeresztett halastavak medrének fertőtlenítési célú meszesedésének, hogy csak két kiemelt példát említsünk.

Megdöbbenő, sokkoló ez a könyv, de éppen ebben rejlik újszerűsége és egyben fontossága is. Direkt módon, kegyetlen őszinteséggel szembesít azzal, hogy mivel milyen – esetenként jóvátehetetlen – károkat okozunk, okozhatunk. Hogy kellő tudás és körültekintés nélkül még a jelentéktelennek tartott környezeti beavatkozások is rendkívül kártékonyak lehetnek. A hibák, tévedések,

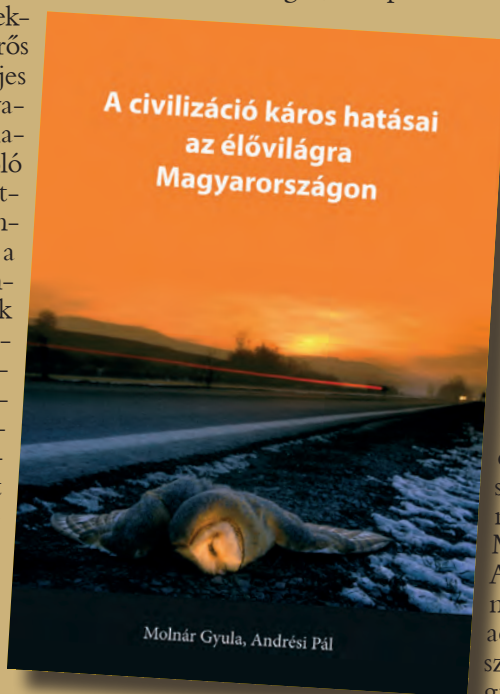
mulasztások beismerése, elismerése soha nem egyszerű. Enélkül azonban aligha képzelhető el pozitív irányú változás. Ebben nyújthat segítséget a könyv. Fontos lenne tehát, hogy minél több jóérzésű (vagy arra hajlamosítható) olvasó kezébe eljusson. Éppen ezért eléggé furcsa, hogy egyelőre csak 500 példányban jelent meg. Ezt a keveset pedig nyilván azok fogják szétkapkodni, akiket egyébként sem nagyon kell győzködni. Bár az is igaz, hogy azok is bőven tanulhatnak belőle, akik az élő környezet védelmének már eleve elkötelezett hívei. Jó lenne azonban, ha a könyvben felsorakoztatott nagyszámú, világos üzenet nem csak hozzájuk jutna el. Segítve a beismerést és a jövőbeni károkozások elkerülését, mérséklését.

Jó szívvel ajánlható a könyv mindenkinek, aki csak kicsit is szívén viseli élő környezetünk sorsát. Legyen bár biológus, középiskolás diák, horgász, egyetemista, erdész, madarász, agrárszakember stb. vagy ezek bármiféle kombinációja. Már persze, ha van annyira elszánt, hogy szembenézzen saját hibáinkkal, mulasztásainkkal, bűneinkkel. Kiadását a Magyar Tudományos Akadémia támogatta. Könyvesbolti forgalomban sajnos csak elvileg kapható. A Libri online könyvesboltjában megtalálható, a boltok polcain viszont nem. Egyedüli biztos beszerzési forrása egyelőre Molnár Gyula ([molnargyula44@gmail.com](mailto:molnargyula44@gmail.com)).

A könyv szerkesztői saját jogukon is megérdemelnék néhány sort. (Megérdemelnék ezt az esettanulmányok szerzői is, de ők túl sokan vannak a név szerinti említéshez.) Igen, ez a Molnár Gyula az a Molnár Gyula... A ragyogó dixielandmuzsikus, a Molnár Dixieland Band alapítója és nevadója. Nem mellékesen kiváló természetfotós, főiskolai oktató, ornitológus, elhivatott természetvédő, elismert közéleti személyiség, *Az én*

*Alföldem* című nagyszerű album (Kossuth Kiadó, 2010) alkotója. Andrési Pál erdőmérnök, természetvédelmi szakmérnök, az ászóthalmi Bedő Albert Erdészeti Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium tanára. Erdészeti tárgyú tankönyvek társszerzője. A *Cselekvő természetvédelem* című könyv írója (Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület/Orchis Természetvédelmi Egyesület, 2002). Több folyóirat – így az Erdészeti Lapok, Természet BÚVAR, Élet és Tudomány – jó tollú szerzője. Az ÉT olvasói főként az „év madarát” bemutató írásaiból ismerhetik. Talán nem meglepő, hogy ő úgyszintén elhivatott természetvédő. Mindketten jubilálnak 2019-ben. Molnár Gyula 75., Andrési Pál 60. születésnapját ünnepli idén. Ez önmagában is elegendő ok (a fontos, tartalmas könyv megalkotásán túl) a gratulációra. (Typotex Kiadó, 2019, 296 oldal, 4 500 forint)

CSÓKA GYÖRGY





# FOLYTASSUK A FEJTÖRÉST!

**A döntőhöz közeledve hétről hétre közzétesszük a megyei forduló feladataiból álló válogatásainkat, illetve azok megoldásait. Második összeállításunkat alább olvashatják. Jó töprengést, eredményes gondolkodást kívánunk!**

### 3. osztály

„Mikor indulunk?” – kérdezte Dorka Zsuzsától. Zsuzsi így válaszolt: „Az indulás időpontja és ma délután 3 óra között kétszer annyi idő telik el, mint az indulás időpontja és ma délután 4 óra között.” Mikor indulhattak Dorkák? Megoldásodat indokold!

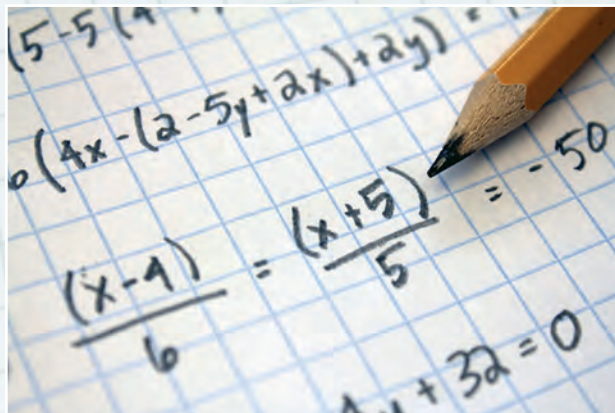
### 4. osztály

Az alábbi  $4 \times 4$ -es táblázat minden kis négyzetébe írd egy-egy számot az 1; 2; 3 és 4 számok közül úgy, hogy egy sorban és egy oszlopban se legyen két egyforma szám. A vastag vonallal határolt négyzetekből álló mezőbe írt számokkal a mező bal felső sarkába írt műveletet végrehajtva a műveleti jel mellé írt számot kell kapnunk eredményül. Például ha az L alakú, három kis négyzetből álló mező bal felső sarkában a  $+5$ -öt látod, akkor a művelet az összeadás és az eredmény az 5, így akkor a négyzetekben valamilyen sorrendben az 1, 2, 2 vagy az 1, 1, 3 számok vannak, hiszen  $1+2+2=5$  és  $1+1+3=5$ . Ha a művelet kivonás vagy osztás, akkor te döntheted el, hogy milyen sorrendben végzed el a műveletet a négyzetekbe írt számokkal. Írd be a számokat a táblázatba! (Egy négyzetbe már beírtuk a megfelelő számot. Azokba a négyzetekbe is írd számot, amelyekbe a műveletet írtuk!)

x 16		+ 7	
- 2			4
	x 12	: 2	
		: 2	

### 5. osztály

Anna és Benő két hatoldalú dobókockával játszanak. A kockák nem szokványosak, oldalaikra nem számok vannak írva, hanem kékre vagy pirosra vannak színezve. A játék nagyon egyszerű: feldobják mindkét kockát, és ha a kapott



színek egyformák, akkor Anna nyer, különben pedig Benő. Az egyik kockának öt kék lapja van és csak egy piros. Tudjuk, hogy a játék igazságos, azaz Annának és Benőnek is ugyanolyan esélye van nyerni. Hány kék és hány piros lapja lehet a másik kockának? (Feltételezzük, hogy bármelyik kockán bármelyik lap azonos eséllyel jön ki.)

### 6. osztály

Ossz fel 12 centiméter kerületű téglalapokra  
(a) egy olyan téglalapot, amelynek szomszédos oldalai 6 cm és 7 cm hosszúak;

(b) egy 7 cm oldalhosszúságú négyzetet!  
Elég egy-egy jó felosztást megadni, nincs szükség indoklásra. Ábráidon egyértelműen add meg valamennyi téglalap oldalainak hosszát!

### 7. osztály

Bizonyítsd be, hogy 2019 db egymást követő pozitív egész szám közül mindig kiválasztható 19 db úgy, hogy az összegük osztható legyen 2019-cel!

### 8. osztály

Egy kör alakú asztalnál gyerekek ülnek (legalább ketten). Két gyereket közelinek nevezzünk, ha szomszédosak, vagy ha csak egyetlen gyerek ül közöttük. A gyerekek szeretnének átülni úgy, hogyha két gyerek eddig közeli volt, akkor az átrendezés után már ne legyenek közeli. Legkevesebb hány gyerek esetén lehetséges egy ilyen átrendezés?

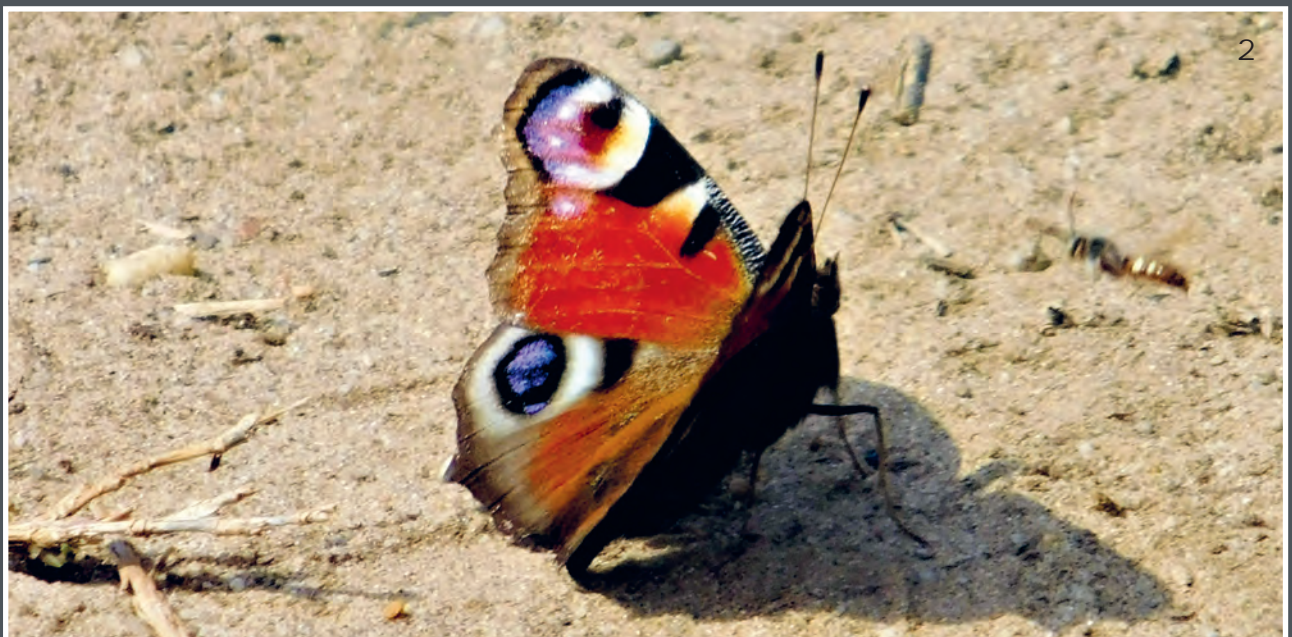
**SZOUCEK ÁDÁM**



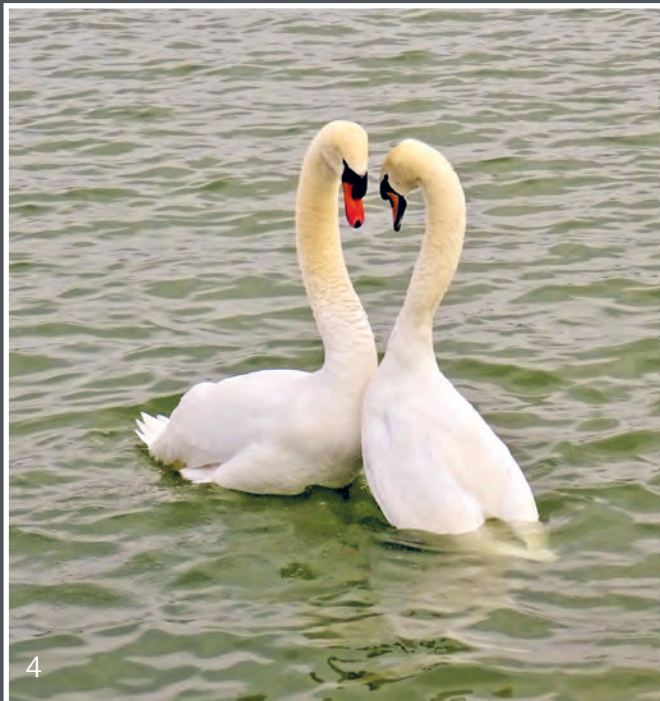


**M**indenkinnek repülni támadt kedve. Van, ki mohó szomját is röptében oltja, mások csak öncélú-an szárnyalnak, bár a cél meglehet, nem csupán önös. Szellemünk, kedvünk is próbálja követni őket, és kameráink isszák a képeket. Már egy sétára is mondható: megyek világot látni! Mindig akad mit, figyeljük a képekhez csatolt megjegyzéseket: „51 év után is láthat még újat a figyelmes szemmel járó túrázó”, avagy „olyan látvány fogadott, amit még nem volt módomban soha látni”. Rohamosan fejlődő képnyelvünk olvasata pedig hol érzelmes, hol humoros, néha filozofikus.

H. J.







1. Orbán Balázs (orban.balazs.67@gmail.com) – Búvkörök –  
A konferencia szünetében kísértéltem a partra. A lenyugvó Nap sugarai  
egy esti udvarlás jelenetét festették színesre. Előkaptam a mobilt.

2. Ifj. Kóta Róbert (Érsekújvár, rbert.kta05@gmail.com) – Mit akar ez? –  
A lepkét egy darázs támadja

5. Gáspár V. Csaba (Piliscsaba) – Forrásból – 51 év után is láthat még  
újat a figyelmes szemmel járó túrázó. Percekig csodáltam, ahogy ez  
a pöszörlégy a forrásból oltja szomját, közvetlenül, ahogy kicsorran,  
mintha ezért volna a nagy hegy... Leányfalu közelében vagyunk,  
és hogy ez a Csaba-kút, az bónusz számomra.

3. Dr. Körtvélyesi Andor (kortvelyesiandor@freemail.hu) – Múlt, jelen,  
jövő – Több, mint egy évtizede rendszeresen felkeresem az újlétai,  
csak engedéllyel látogatható, egyhajúvirág rezervátumot. Idén kissé  
később tudtam csak kimenni, és olyan látvány fogadott, amit még  
nem volt módomban soha látni. Az utolsó virágok tövében, vagy az  
elnyíltak helyén már ott virított a termés is.

4. Birikiné Nyéki Andrea (Tarnaörs, birikineandi@gmail.com) –  
Ők így mutatnak szívet

6. Dr. Barthó Loránd (Pécs) – Jöhet az ötméteres

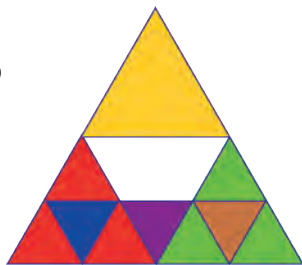




**Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!**

### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Hány háromszög számolható össze az ábrán?  
(Az igazi kihívást kedvelők a négyzeteket is összeszámolhatják.)



### 2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

1. A vezér jobbra áll a királytól.
2. A huszár és a bástya között egy figura áll.
3. A huszár balra áll a bástyától.
4. A huszár a futó közvetlen szomszédja.
5. A gyalog és a király között két figura áll.
6. A vezér és a huszár között két figura áll.
7. A huszár és a gyalog között egy figura áll.

Milyen sorrendben állnak a figurák?

Hat sakkfigura áll egymás mellett:



Vezér



Király



Bástya



Futó



Huszár



Gyalog

### 3. fejtörő – Romhányi Dóra feladványa

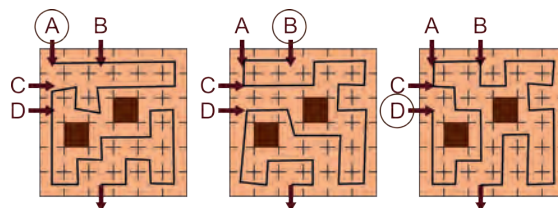
Ha: **K Á D**  
+ **I L O N A**  
= **K A L A N D**

Akkor: **R Á D I Ó A D Á S**  
+ **P A N N I K A**  
+ **N E R C**  
= **A Á A A O**

### Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

#### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás:



#### 2. fejtörő – Mikó Laura Hanna feladványa

Megoldás: **53**

(Az összes többi szám 3 szótagból áll.)

#### 3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás: **TAVASZ**

(A rácsot 90 fokkal balra kell elforgatni.)



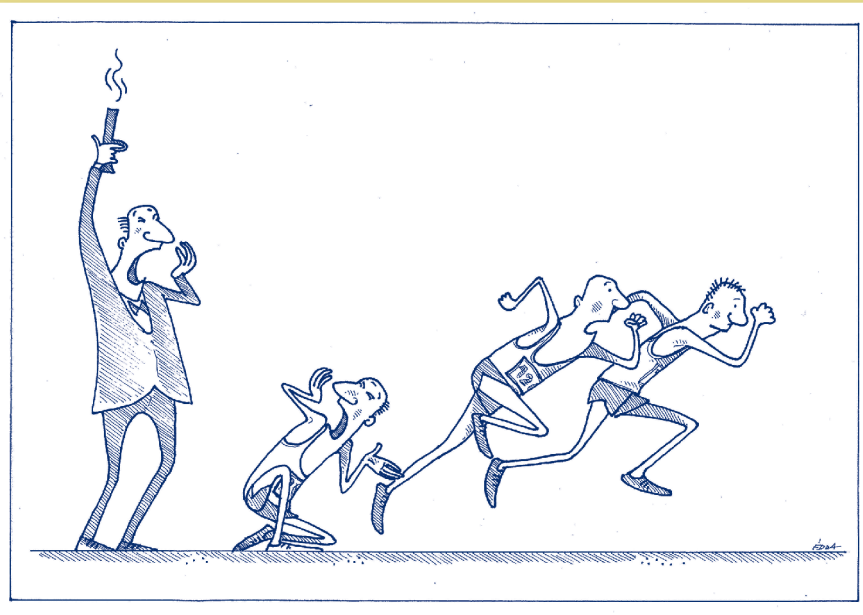
## Együttérző ásitások

„Utánzás majomszokás” – tartja a szólás. A megállapítás tökéletesen igaz, azzal a kiegészítéssel, hogy a társak viselkedésének utánzása nemcsak a majmokra jellemző, hanem általában a csoportban élő fajokra, így az emberre is. A mondás kicsit lenézően kezeli az utánzást, mely bizonyos emberi élethelyzetekben csakugyan nem a legdicséretesebb magatartás, ám attól még az élővilágnak nagyon is hasznos találmánya. Nemcsak a különféle viselkedésformák elsajátításában van óriási szerepe, hanem a csoport összetartozásának erősítésében, a szervezett viselkedés fenntartásában is. Egy csoport akkor lehet hatékony, ha tagjai összehangolják viselkedésüket, sőt átveszik egymás érzelmi állapotát is: nagyjából ugyanakkor ébrednek fel, táplálkoznak és fekszenek le aludni, egyszerre ijednek meg a veszélytől és együtt menekülnek. A csoporttagok viselkedésének szinkronba hozása egymás tevékenységének megfigyelése és tudatos vagy tudattalan utánzása nélkül szinte elképzelhetetlen.

Az utánzás nemcsak csoportszinten hat, hanem az egyén lelkiállapotát is befolyásolja, például kimutathatóan növeli az együttérzés – az empátia – szintjét. Ezt jelzi az a kísérlet is, melynek során arra kérték a résztvevők egy részét, hogy utánozzanak egy célszemélyt. Kiderült, hogy akik utánozták az illetőt, később lényegesen nagyobb empátiával viszonyultak hozzá, mint azok, akik nem utánozták.

Axel Franzen, a Berni Egyetem kutatója két munkatársával arra gondolt, érdekes lehet ez utóbbi jelenséget a másik oldalról is megvizsgálni: akikre nagyobb empátiás készség jellemző, vajon hajlamosabbak-e mások utánzására?

Franzen és munkatársai egyik kísérletükben felmérték a résztvevők – 363 egyetemi hallgató – empátiára való hajlamát, majd arra kérték a diákokat, hogy nézzenek meg egy néhány perces videót. A felvételen különféle emberek – férfiak és nők vegyesen – ásitottak, nevettek vagy megérintették az arcukat, például megvakarták az orrukat. A résztvevők egyik csoportja ezt



Legyőzhetetlen (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

a háromfajta viselkedést látta, a másik csoport azonban csak kettőt: az ő videójukból az ásitós képsorok hiányoztak. A kutatók videóra vették a diákokat, miközben azok a jeleneteket nézték, így meg tudták állapítani, utánozták-e a képsorokon látott viselkedéseket. Nos, mindkét csoportban nagyjából a diákok negyede utánozta a videón látott arcérintést, és több mint fele választott a nevetésre nevetéssel.

Egészen más volt azonban a helyzet az ásitás esetében. Abban a csoportban, ahol a videón nem szerepelt ásitás, csupán a résztvevők 3,3%-a ásitott – teljesen spontán módon. A másik csoportban viszont az ásitók aránya 22% volt! Ez óriási különbség, vagyis az ásitás kétségtelenül átragadt a videó szereplőjéről a nézők egy jó részére. Amikor a kutatók megvizsgálták, hogy a mások viselkedését utánzóknak hány pontot értek el az empátia-tesztben, azt találták, hogy a nevetés és a vakarózás utánzása semmit nem árul el az empátiás hajlamról. *Azonban a „ragályos” ásitás főként azokat kapta el, akik az átlagosnál lényegesen empátiásabbak voltak.*

A jelenség oka ugyan nem világos, de úgy tűnik, hogy az ásitás utánzására való hajlam a magasabb szintű empátiás készség jele. Az ásitás egyébként az „őszinte” jelzések közé tartozik, hiszen – például a nevetéshez képest – elfojtani és előidézni is igen nehéz.

MANNHARDT ANDRÁS

# 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](http://www.posta.hu) webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Előfizetési ár 2019-re belföldre: 1/4 évre 4320 Ft, 1/2 évre 8460 Ft, 1 évre 16 200 Ft

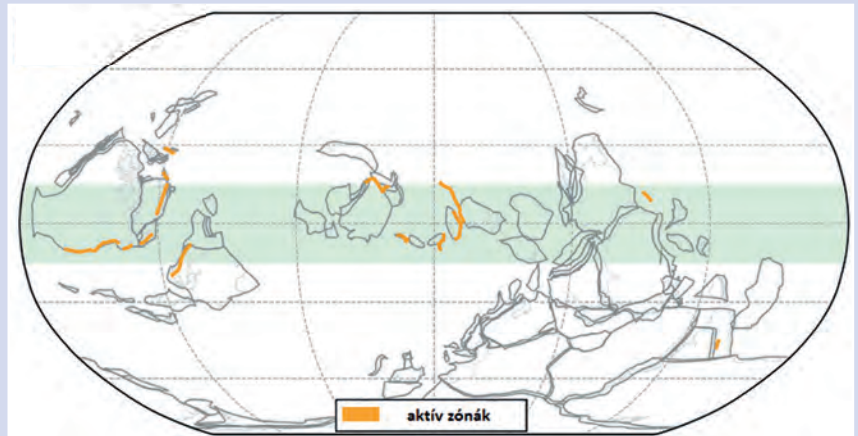


## Hűsítő trópusok

A földtörténet során meleg és hideg periódusok váltották egymást, melyek közül a meleg időszakok aránya nagyjából 75 százalékra tehető, vagyis a Földön nagyjából kellemes volt az éghajlat. A jégkorszakokat tehát átmeneti jelenségnek tekinthetjük, ezekhez pedig kapcsolódnia kell egy oknak, mely kiváltja az eljegesedést, amit az idők során más folyamatok ellensúlyoznak, megszüntetve aztán a hideg időszakot.

A *Science* folyóiratban megjelent új kutatás geológiai folyamatokkal magyarázza az elmúlt 540 millió év lehűléseinek és felmelegedéseinek váltakozását. A tanulmány szerzőinek vizsgálata szerint évmilliók időtartamban az éghajlatváltozások egyik lényeges kulcsa az Egyenlítő környékén lezajló hegységkeletkezés, amely a légköri szén-dioxid jelenlétét jelentősen befolyásolva vált ki lehűléseket.

A kutatók rekonstruálták a kontinensek és kéreglemezek múltbeli, nagy eljegesedések idején elfoglalt helyzetét. Ennek eredményeként kitért, hogy a hosszú, évmilliókig tartó lehűléseket a trópusi övben lezajló tektonikus



A bal szélén látható két földrészlet ütközése hozza létre a későbbi Appalache-hegységet, kiváltva a 445 millió évvel ezelőtti eljegesedést. A sárga vonalak hasonló ütközéseket jelölnek.

mozgások előzték meg, melynek eredményeképpen a légköri szén-dioxid mennyisége, és ezzel együtt a melegítő hatása csökkenni kezdett.

A mozgások során vulkáni szigetívek ütköztek a szárazföldi lemezzel, amely hegységképződési folyamatot indított el. A keletkezés idején, a szigetívek révén olyan kőzetegyütes került a felszínre, mely kalciumban és magnéziumban egyaránt gazdag. E kőzetek kiemelkedő módon képesek a szén-dioxid

megkötésére. Ha az imént említett két összetevő mállás során kiszabadul az anyakőzetből, akkor képessé válik a szén-dioxid felvételére, majd végleges megkötésére mészkő formájában. Ezt a folyamatot a magasabb hőmérséklet és a bőséges csapadékmennyiség fel tudja gyorsítani, amely a trópusokon adott.

Az ember megjelenése előtt az atmoszféra szén-dioxid tartalmáért főként a vulkánok feleltek, melyek egyszerűen a légkörbe pöfögik a gázokat.

## Szívnyomtatás a beteg szöveteiből

A 3D nyomtatásban Izrael hagyományosan úttörő szerepet tölt be, főként a szervek és szövetek nyomtatása területén. A Tel Aviv-i Egyetem kutatóinak sikerült olyan szívet nyomtatni, mely vaszkulárisan megfelelő kialakítású; korábban a világban csupán csak vérérdények nélküli, egyszerű szövetet tudtak nyomtatni. A megtervezett szív – bár jelenleg kicsinyítve készült el – teljesen megfelel a beteg immunológiai, sejtjes, biokémiai és anatómiai tulajdonságainak – közölték az *Advanced Science* hasábjain.

„Ez az első alkalom, hogy sikerült egy teljes szívet elkészíteniünk, sejtekkel, véredényekkel és kamrákkal” – mondja Tal Dvir professzor az egyetem Molekuláris Sejtbiológiai és Biotechnológiai Tanszékének kutatója, a tanulmány vezető szerzője.

A szívbetegség mind a férfiak, mind a nők között az egyik vezető haláloknak számít. A szívatültetés jelenleg az egyetlen kezelés, amely a végstádiumú szívelégtelenségben szenvedő betegek számára gyógy-módként rendelkezésre áll. Am te-



kintettel arra, hogy milyen égető hiány van szívdonorokból, új megközelítések kidolgozására is szükség van a beteg szív regenerálására.

„Aszívet emberi sejtekből és betegspecifikus biológiai anyagokból készítettük. Ez volt a nyomtatásban a BioInk-nek nevezett „tinta”, mely cukrokból és fehérjékből készül, s amely más komplex szövetmodell 3D-s

nyomtatásához is használható” – mondja Dvir. „Eredményeink alátámasztják, hogy a módszerünk, mely személyre szabottan lehetővé teszi egyes szövetek és szervek cseréjét, a jövőben általánosan működhet. Bár a kutatás jelenlegi fázisában a nyomtatott szív csupán akkora, mint egy nyúl szíve, de a nagyobb méretű emberi szív ugyanezt a technológiát igényelné” – magyarázza Dvir professzor.

A kutatáshoz zsírszövet biopsziát vettek a betegektől, majd elválasztották a szövet sejtjes és nemsejtjes anyagait. A sejteket átprogramozták pluripotens őssejttekké, a kollagénből és glikoproteinekből álló extracelluláris mátrixot (ECM) pedig személyre szabott hidrogéllé alakították – ez lett a nyomtatási „tinta”.

Miután a hidrogéllal összekeverik a sejteket, azok hatékonyan differenciálódnak szív- vagy endotelialis sejtekké, így beteg-specifikus, immunkompatibilis „szívfoltozat” hoztak létre a különböző véredényekkel, majd végül egy teljes szívet.



A vulkáni szén-dioxid mennyiségét a hegységképződéskor felszínre kerülő kőzetek szabályozzák, ideális esetben egyensúlyt kialakítva.

Amikor viszont túl kevés a felvevő kőzet, a szén-dioxid felgyűlik a légkörben, és fokozott üvegházhatás érvényesül a bolygón. A másik esetben pedig rövid idő alatt nagy mennyiségű, elnyelést biztosító kőzet bukkan fel, ami töredékére csökkenti az üvegházgáz mennyiségét az atmoszférában, eljegesedést váltva ki.

A jégkorszakoknak azonban egyszerű véget kell érniük. A kutatók szerint ez bekövetkezhet a hegységképződés befejeződésével, amikor megszűnik az elnyelő kőzet utánpótlása, vagy az ütközési zóna elmozdulásával. Ekkor a folyamat kikerül a trópusi övből, és a szén-dioxid megkötés az egyenlítőihez viszonyított alacsonyabb hőmérséklet és csapadékmennyiség miatt jelentősen veszt hatékonyaságából.

A kutatásban elemzett trópusi ütközéses hegységkeletkezés zajlik jelenleg az indonéz szigetvilág és az ausztráliai földtömeg részvételével. A folyamat lassúsága miatt azonban ez a mechanizmus nem képes kellő gyorsasággal reagálni a jelenlegi szén-dioxid kibocsátásra, és csak hosszú évezredek távlatában lesz képes kiegyenlíteni az ember által létrehozott többletet.

**DÁVID TIBOR**

A betegspecifikus anyagok használata elengedhetetlen a szövetek és szervek sikeres tervezéséhez. „Ahhoz, hogy visszaszorítsuk az implantátum kilökődésének kockázatát, ami veszélyezteti az ilyen kezelések sikerét, a mesterséges anyagok biokompatibilitása elengedhetetlen” – mondja Dvir professzor.

A kutatók következő lépésben a nyomtatott szíveket laboratóriumi körülmények között gondozzák, és „megtanítják” őket, hogy úgy viselkedjenek, mint egy valódi szív. Ezután ültetik be próbaképpen állati modellekbe a működő 3D-s nyomtatott szívet.

„A sejteknek szívattyúzási képességet kell kialakítaniuk; meg kell tanulniuk, hogyan kell együttműködniük – összegzi Dvir. – Reméljük, hogy sikerül, és bizonyítani fogjuk a módszer hatékonyságát és hasznosságát. Talán tíz éven belül a legjobb kórházakban már világszerte lesznek szervnyomtatók, és ez egy egyszerű rutin eljárás lesz”  
American Friends of Tel Aviv University

## Cápvér

**A** nagy fehér cápa (*Carcharodon carcharias*) a világ minden mérsékelt, szubtrópusi és trópusi tengerében előforduló kozmopolita cápa, legismertebb populációi Dél-Afrika és Ausztrália partjai mentén élnek. A kifejlett egyedek mérete hat méter körüli is lehet, táplálékuk jórészt halakból és tengeri emlősökből áll. Méretüknél, elterjedésükénél és táplálékpreferenciájuknál fogva ezek az állatok komoly veszélyt jelenthetnek az úszó emberekre, méltán kaptak helyet a három, az emberre nézve legveszélyesebb cápa közt a tigriscápa és a bikacápa mellett.

Kutatók egy csapata szokatlanul magas koncentrációjú jódot, arzént és ólmot talált dél-afrikai fehér cápák vérében. A vizsgált anyagoknak a vérmintákban tapasztalt mennyisége sok más állatcsoportra nézve súlyosan mérgező volna. Érdekes módon a cápák számára a meglepően magas nehézfém-mennyiség nem jelent semmilyen egészségügyi hátrányt.



**A nagy fehér cápa**

(KÉP: OCEANA.ORG)

Ezt a kutatók a cápák számos egészségügyi paraméterén ellenőrizték, úgy mint a test általános kondíciója vagy a granulociták és limfociták vérben mérhető mennyisége. A vizsgált paramétereket rendben találták, az állatok immunrendszere minden jel szerint nem szenvedett semmilyen komoly kárt.

Az eredmények *Liza Merly*, a Miami Egyetem Rosenstiel Tengeri és Légköri Tudományok Iskolája munkatársának főszerzőségével a *Marine Pollution Bulletin* nevű tudományos szaklapban láttak napvilágot. „Az eredmények azt sugallják, hogy ezeknek a cápáknak lehetnek olyan fiziológiai és immunmechanizmusai, melyek enyhítik szervezetük magas nehézfém-koncentrációjának káros hatásait” – magyarázta *Liza Merly*.

„Ezek az állatok saját közegeik csúcsragadozói, a tápláléklánc csúcsán állnak, valódi természetes ragadozók nincsenek. Ez azt jelenti, hogy a táplálékláncba belépő különböző mérgeanyagokat ezek az állatok felhalmozhatják a szöveteikben – tette hozzá *Neil Hammerschlag*, a Miami Egyetem másik munkatársa, társszerző. – Így tehát, a vérükben felhalmozódott különböző mérgeanyagokkal, mint amilyen például a higany vagy az ólom, ezek az állatok egyfajta környezeti indikátorok lehetnek. Ez az életközösségek tagjainak egy olyasfajta szerepe, mely által információt szerezhetünk a különböző ökoszisztémák egészségi állapotáról, beleértve a kisebb halakat is, amelyeket melleleg az emberek is fogyasztanak.”

A kutatáshoz 43 nagy fehér cápatól gyűjtöttek közvetlen vérmintát Dél-Afrika partjai mentén, az *Ocearch* kutatóprogram 2012-es területi expedíciói keretein belül. A vérminták levétele korántsem volt egyszerű procedúra. Ezek az állatok – túl azon, hogy kirobbanó, hirtelen mozdulatokra képesek – nagyon veszélyesek is. „A mintavételhez a cápákat egy különleges, a kutatóhajók fedélzetén kifejezetten erre a célra kialakított platformra fektettük, ahol a csapat biológusai elvégezték a kellő méréseket, és levették a vérmintákat. Ezt követően a cápákat nyomkövetővel láttuk el, majd visszaengedtük a vízbe” – mondta *Chris Fischer*, az *Ocearch* expedíció vezetője.

A cápák vérében 12 nyomelem és 14 nehézfém koncentrációját mérték. Az adatok kiemelkedő fontosságúak a dél-afrikai fehér cápák testében mutakozó nehézfém szintek feltérképezése szempontjából, hiszen egy fontos környezetvédelmi törekvés első lépéseit jelentik. Ezeknek a nagy méretű cápáknak a populációi világszerte hanyatlani látszanak, ezért a toxikus fémek rájuk gyakorolt hatásainak felmérése kritikus kérdés.

Ez a kutatás volt az első, amelyben vadon élő cápák vérében különböző nehézfémek koncentrációját mérték. Ezek az adatok a későbbiekben referencia-adatokként szolgálhatnak más kutatóknak. A tény, hogy ezeknek az amúgy cseppet sem veszélytelen anyagoknak az ilyen magas koncentrációja sem jelent veszélyt ezekre a cápákra, rámutat, hogy a mérgeanyagok mért mennyisége nem függ össze az adott egyedek testméretével. Ez a téma a jövőbeli kutatások egy különleges iránya lehet.

**Sz. M.**



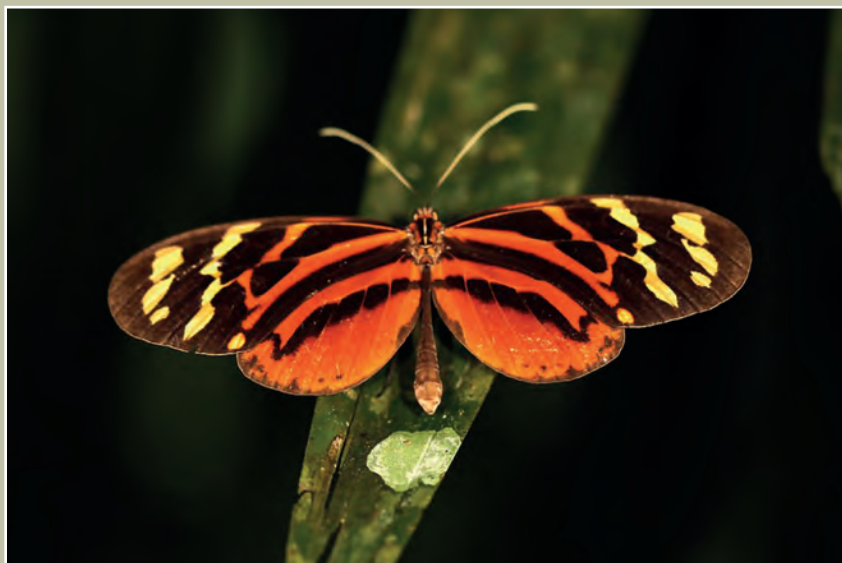


### Színes és mérgező – vagy inkább áttetsző és mérgező?

**F**ritz Müller német természetbúvár a XIX. században Dél-Amerika trópusi területén feltűnő színezetű lepkéfajok tanulmányozása közben figyelt fel az azóta róla elnevezett jelenségre (Müller-féle mimikri), ami röviden összefoglalva abból áll, hogy a veszélyes (pl. mérgező) zsákmányfajok kinézete nemcsak látványos, de egyben hasonló is egymáshoz. Ennek evolúciós előnye abban rejlik, hogy ha a ragadozó kellemetlen tapasztalatokat szerez valamelyik faj egyedének megkóstolásakor, a kialakuló averzió kiterjed majd az összes hasonló (elrettentő) színezetű fajra a környéken.

A danaiszlepkék közé tartozó *Ithomiini* fajok első ránézésre tökéletes példának tűnnek az aposzematizmus („ami veszélyes, az feltűnő is”), illetve a Müller-féle mimikri elvének. A több tucat lepkéfaj hatalmas elterjedéssel bír az Újvilág déli fertályán, és tarkaságukkal csak a mérgezőségük vetekszik – köszönhetően a hernyók által a tápnövényekből (burgonyafélék) felvett toxinoknak.

Az *Ithomiini* fajok között azonban szép számmal akadnak meglepő külleműek is – az ő szárnyaik ugyanis nem mindenhol pigmentáltak, hanem foltokban áttetszőek. Ez pedig ellentmond



a fenti védekezési elvnek – hiszen ha a préda nem feltűnő, elvben a ragadozó nehezebben jegyzi meg a kóstolással járó kellemetlenséget. Francia és perui kutatók azt vizsgálták, vajon van-e különbség a feltűnő színezetű és az áttetsző szárnyú rokon fajok mérgezősége, valamint a ragadozókra gyakorolt elrettentő hatása között.

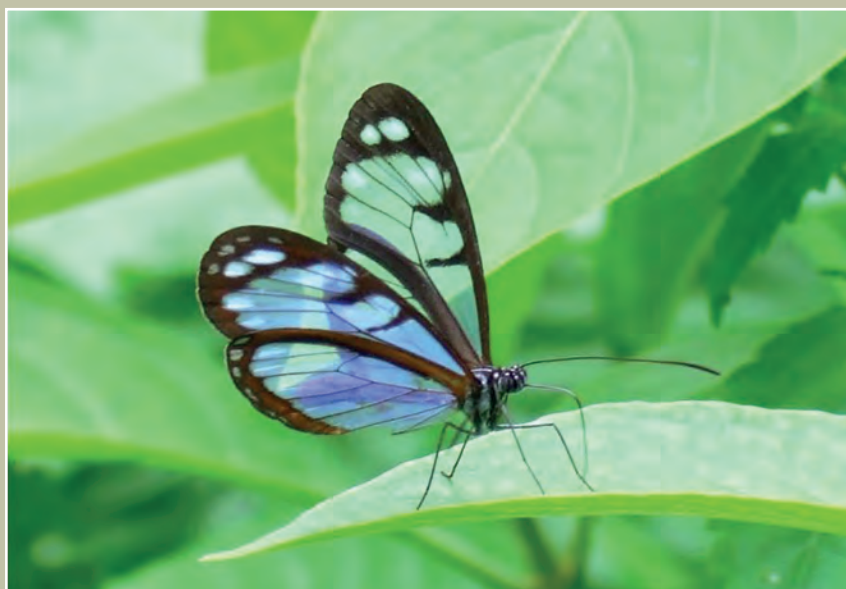
A kísérletekhez összesen tíz *Ithomiini* faj egyedét használták – ezek közül négy feltűnő színezetű, hat pedig jelentős mértékben (a szárnyfelület több, mint 20%-án) áttetsző volt. Megmérték, hogy a lepkék menyire láthatóak a jellemző ragadozóik, vagyis a madarak által érzékelhető fénytartományban. Biokémiai módszerekkel megvizsgálták a lepkék testének toxintartalmát. Végül csirkéket használva ragadozóként, megvizsgálták,

vajon a különféle lepkék testének kivonatával „ízesített” tápot mennyi idő alatt tanulják meg a madarak elkerülni, illetve milyen tartós averzió alakul ki ennek nyomán bennük.

Az eredmények szerint az áttetsző lepkék valóban kevésbé láthatóak a madarak által észlelt fénytartományban. Meglepő módon, minél áttetszőbb lepkéfajról van szó, annál magasabb volt a testében a mérgeanyag szint (míg a színes fajok egyike teljesen mérgegmentesnek bizonyult). A csirkékkel folytatott etetési tesztek közül pedig kiderült, hogy a madarak hamarabb megtanulták elkerülni a mérgezőbb lepkéket, és ráadásul tovább is tartott az averziójuk ezekben az esetekben.

Érdekes kérdés, hogy vajon miért „fordult vissza” az *Ithomiini* lepkék esetében a megszokott képlet – miért alakultak ki nehezebben észrevehető, ugyanakkor erősen toxikus fajok ebben a csoportban? A szerzők szerint a kevésbé feltűnő színezet előnyös lehet olyan időszakokban, amikor nagyobb számú tapasztalatlan ragadozó jelenik meg a területen. Másrészt, ezek a lepkék egyesítik a feltűnőség és a rejtőzködés nyújtotta előnyöket – messziről nehéz észrevenni őket, közelről pedig a meglévő mintázatuk révén még mindig elég figyelmeztető erővel bírnak. Erős mérgeük pedig, amint azt a tesztek is mutatták, tartós elkerülést vált ki a ragadozókból. Hasonló elven működhet a hazai viperák cikcakkos mintázata – nem különösebben feltűnő, így elősegíti a rejtőzést, viszont felfedezés esetén már eléggé jellegzetes ahhoz, hogy a támadó felismerje a veszélyt.

PONGRÁCZ PÉTER



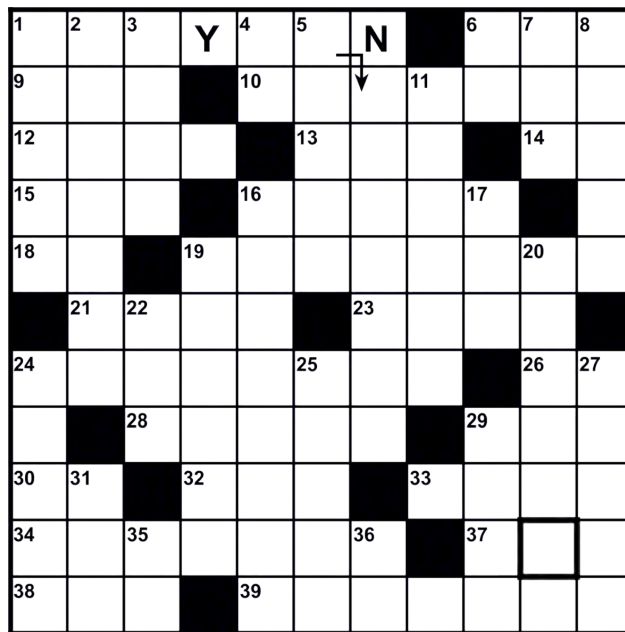


Noha a rendszertanban alfaji szinten szerepel a *Iris aphylla subsp. hungarica* (vízszintes 1.), fokozottan védett bennszülött növényünk, melyet élőhelyéről elsősorban az agresszíven terjedő fehér akác és kései meggy szorít ki. Hazánk északkeleti területein kívül a Felvidéken, Kárpátalján és Erdélyben fordul elő. Lepellevelein egy sávban szőrök sorakoznak, emiatt a szakállas jelzővel illetik, egyben ez alapján lehet megkülönböztetni a rokon kékvirágú fajoktól. Jó fejtés kívánunk!

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 10. heti **Élet és Tudományban** elkezdődő 20 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 150 éve született magyar botanikus nevét adják ki. A név megfejtői között az **Élet és Tudomány** negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

**VÍZSZINTES:** 1. Az alfaj közönséges neve. 6. A legfelelőkényebb ember is fejben tartja! 9. Junior. 10. Adott gabonamennyiségből bizonyos mennyiségű liszt készítése. 12. Munkához lát. 13. Diák-sportegyesület, rövid. 14. Dohogni kezd! 15. ...-fi; modern műfaj. 16. Fenntartási költségek. 18. ... Roma; olasz sportklub. 19. Alaposan kimelegedik. 21. Balti-tengeri német kikötőhely, egykori Hanza-város, a világon itt épült meg az első tengeralattjáró (1850). 23. Királyi sportklub Madridban! 24. Súlyosan bűnhődik. 26. Némán védő! 28. Bedugaszol. 29. ... de Janeiro; brazil „karneválváros”. 30. Gyerünk már! 32. A kicsi négerek száma! 33. Szükséges. 34. Tudásában, ízlésében csiszoltta tesz valakit. 37. Férfinévnek ritka, családnévnek gyakori. 38. Mátka. 39. Magaslati vonulat követi.

**FÜGGŐLEGES:** 1. Déri ...; gépészmérnök, a róla elnevezett repulziós motor feltalálója. 2. Nagy Lajos írása a Képtelen természetrajzban egy



„sikkos kis madárról”. 3. Bajor ...; legendás színésznő. 4. Akció kezdetel! 5. Hűvös, merev. 6. Lélegzik. 7. Veszprém patakja. 8. Katonai fizetség. 11. Sajtot, tormát aprít. 16. Viszonylagosan. 17. Máramaroszigetnél torkollik a Tiszába. 19. Bross. 20. Az ... professzora; Szemes Mihály rendezte film. 22. Pap hirdeti. 24. Dolog, tennivaló. 25. Egy ugrásra. 27. ... Roll; hazai popegyüttes (1983–2017). 29. Mitikus monda. 31. ... mail; légiposta. 35. E napon. 36. Kapura rúg.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *magyar vadkörte*

**Természet Világa**  
 TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY • 150. évf. 5. sz. • 2019. MÁJUS • ÁRA: 800 Ft  
 Előfizetőknek: 670 Ft

REJTOZKODÁS, ÁLCÁZÁS, UTÁNZÁS  
 A CSILLAGKÖZI TÉR KAPUJÁBAN  
 AZ UTOLSÓ (ELŐTTI) MÓHIKÁN  
 VÁLTOZATOS VILLÁMLÁSOK  
 BÚCSÚ EGY ÉTALONTÓL  
 A MÁRS TÚZHÁNYÓI

Megjelent a Természet Világa májusi száma

**ixam** **PRÓBÁLJA KI!**  
 Az első hazai fejlesztésű számítógépes nyelvvizsga

**AZ ÚJ NEMZEDÉKNEK!**

Következő vizsgaidőpont:  
 2019. június 8.  
 Jelentkezési határidő: 2019. május 17.

**PRÓBÁLJA KI LEGÚJABB NYELVVIZSGÁNKAT!**

Államilag elismert nyelvvizsga  
[www.ixam.hu](http://www.ixam.hu) [info@ixam.hu](mailto:info@ixam.hu)





### Városi időutazás

A budai Várnegyed – egykori uralkodók, udvartartásuk és a jómódú polgárok lakhelye – kiemelkedő jelentőségű a hazai, középkori emlékek között. A Budapesti Történeti Múzeum Vármúzeumában **Várnegyed a föld alól** címmel nyílt tárlat olyan helyszínek friss régészeti kutatásaiból ad válogatást, mint az egykori Városháza, a Karmelita épületegyüttes, a Várkert Bazár, a Mátyás-templom vagy az Erdélyi bástya.

A XIII. századtól a XVII. századig tartó időszakra visszatekintő kiállítás a bemutatott épülettörténetekkel, az érdekes tárgyakkal, a mindennapi élet megidézésével hívja időutazásra a látogatókat. **A július 31-ig** látható tárlat megtekintése közben magunk elé képzelhetjük a középkori piacot a kis, méhsejtszerűen összeépült boltokkal, az élelmiszercomaggal Budára hajózó kremsmünsteri apátot, amint megtekinti a rend új, budai ingatlanát a mai Dísz téren, vagy akár azt is találgathatjuk, hogy miért karcoltak hajómintát a törökkori korsóra.



### Átalakított hétköznapok

Interaktív fotókiállítás nyílik a rendszerváltás személyes emlékei **Élmékképek '89 – Egy új korszak határán** címmel az

Országos Széchényi Könyvtárban. A Photoconsortium által szervezett nemzetközi fotókiállítás-sorozatban tíz európai város vesz részt egy-egy saját, lokális témát feldolgozva.

1989-ben a pártállami rendszer bukása nemcsak a politikai környezetet változtatta meg, és hozta el a diktatúra évei után a demokráciát Magyarországra, hanem átalakította a hétköznapokat is: a város és a falu képét, az öltözködést, a szabadidő eltöltésének módját, a fogyasztást – egyszerűen mindent.

E történelmi fordulat nem mindig jelentett pozitív változást: eltűntek ugyan a diktatúra emlékművei, jelképei, utcanevei, azonban ma is elfeledetten és kihasználatlanul tátongó épületek, gyárak, egykori vállalati üdülők, laktanyák, szórakozóhelyek romjai jelzik még a változást.

A **május 24-ig** látogatható kiállításon a rendszerváltásra tekintenek rá, az átalakulást, a változást próbálják megragadni, mindent személynézőpontokból, privát fotóemlékekből megszerkesztve. A közösségi gyűjteményt a Fortepanról származó fotókkal, illetve a Plakát- és Kisnyomtatványtár korabeli képeslapjaival és plakátjaival egészítik ki. Az OSZK–1956-os Intézet fotóadatbázisából Nagy Piroška fényképei a rendszerváltás kulcsfontosságú tüntetéseivel, eseményeivel a politikai fordulat dokumentumaival gazdagítják a kiállítást.



### Az antropocén korszak

Geológusok szerint bolygónk az úgynevezett antropocén korszakba érkezett, melyet az iparosodott nemzetek és elitjeik idéztek elő, és amelyben az ipar és az emberi tevékenységek jelentik a bolygó dinamikájának új motorját.

Az igazság, hogy annak ellenére, hogy ezek a módszerek nyilvánvalóan csődöt mondtak, a kevésbé fejlett országok vakon követik a természeti forrásokkal való visszaélést és azok mértéktelen kihasználásának, valamint a megtermelt javak túlzott fogyasztásának sémáját. Ezek az országok újfent elkövetik a többiek hibáit és elavult, toxikus technológiák virágzó piacává váltak, miközben a „buli” utánra egyszerűen senkinek sincsenek tervei.

A *Bruno Morais* és *Cristina de Middel* együttműködéséből létrejött **Excessocenus projekt** a makrogazdaság hatásait vizsgálja az afrikai mikro-rutinokban, a mindennapi, ház körüli teendőkre koncentrálna, és a fotográfiát használják fel arra, hogy a környezettel és az afrikai kontinens vizuális megjelenítésével kapcsolatos problémákra reflektáljanak. Az Excessocenus 2016-ban elnyerte a Greenpeace Photo Award díjat. A tárlat a Cervantes Intézetben tekinthető meg **június 30-ig**.

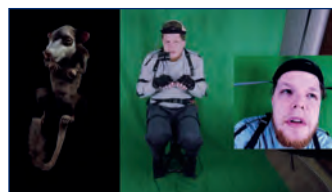


### Új perspektívák

*Cséfalvy András* alternatív történetmesélésen alapuló művészeti gyakorlatában a tudás és a nyelv működésének új

perspektíváit, valamint a tudomány valóság-értelmezésünkre tett hatásait keresi.

Videóiban a legkülönbözőbb élő és élettelen entitásoknak kölcsönöz hangot; valós történelmi személyeknek, tárgyakkal, dinoszauruszoknak, vagy akár egy távoli bolygóról érkező nagykövetnek. A Trafó Galériában **Egy olyan világban, ahol nincsenek tények, ott csak a jóság marad** című kiállításán bemutatott legújabb videoműveiben különböző vallásos, babonás és a tudomány területén belül egymásnak ellentmondó megközelítések jelennek meg. Cséfalvy lazán vált nézőpontot a különböző paradigmák között annak érdekében, hogy rátaláljon a jelen megértéséhez vagy a jövő elképzeléséhez az adott szituációban leghatékonyabbnak bizonyuló eszközre. Kiállítása **május 19-ig** várja az érdeklődőket.







### A szurkálva táplálkozó

Az év madarának választott hazai fajok történetében a bicicet követően másodszer került a figyelem középpontjába partimadár, ezúttal a gólyatöcs. A vékony, tűszerű csőrével előszeretettel táplálkozik a víz felszínéről, a vizet szurkálva szedgeti össze rovarzsákmányát. Hosszú lábai segítségével olyan mélyebb vizekben is látható, ahol más partimadár-fajok már nem tudnak leállni.



### Elavult tudományos elméletek

A megcáfolt tudományos elméletek többnyire csak érdekességképp merülnek fel, ezek már szembenéztek a leleményes kísérleti elrendezések eredményeivel és nem állták ki a próbát, megcáfolták őket. A biológia négy klasszikus elméletét tekintjük most át, melyek magával az étellel és keletkezésével, a szaporodással és a fertőző betegségekkel kapcsolatosak.



### Mesterséges intelligencia írt szakkönyvet

A Springer Nature tudományos kiadó megjelentette az első olyan szakkönyvet, amit teljes egészében mesterséges intelligencia írt. A könyv a *Lítium-ion akkumulátorok: Gép-generált összegzés napjaink kutatásaiból* címet viseli és nem egy rövid olvasmány. Ahogy a címéből sejteni lehet, a témát érintő szakirodalmak összegzése.



A hátlapon

### Vadbegónia

A begóniák kedvelt dísznövényeink közé tartoznak. Kertekben, közterületeken, de még a lakásokban is mindenütt találkozhatunk velük. A vadon élő begóniákat már jóval kevesebben ismerik, pedig ezek is meglepően sokfélék lehetnek.

A tökvirágúak rendjébe tartozó begónia nemzetség (*Begonia*) az egyik legfajgazdagabb a virágos növények között. Jelenleg több mint 1800 fajukat tartjuk nyilván, de a szakemberek szerint még több száz fajuk vár leírásra. Többnyire a trópusi és szubtrópusi területek üde erdeinek növényei szerte a világon, de néhol a mérsékelt övben is előfordulnak. Az egyik Kínában élő fajuk még a mínusz 20 Celsius-fokot is elviseli. Bár alapvetően igénylik a nedvességet, néhány fajuk a száraz körülményekhez is jól alkalmazkodott. A tengerszinttől a magashegységekig rendkívül sokféle, gyakran nagyon speciális élőhelyeket népesítenek be. Bizonyos fajok csak az állandóan párás patak menti vagy vízesésekből kiálló sziklákon, barlangok kiegyenlített klímájú bejáratainak sziklafalain, árnyas kőgörgötteges lejtőkön vagy a fák törzsein élnek.

Leveleik elképesztően változatosak. A legkisebb kifejlett levelek mindössze 1 centiméter átmérőjűek, míg a nagyobb fajoké meghaladhatja a fél métert. A levél alakja az éptől a szeldeltig, a simától a ráncos felszínűig, gyakran különféle mintázattal igen sokféle lehet. A virágok színe általában fehér, rózsaszín vagy piros, de vannak sárga, zöldessárga és narancssárga színűek is. A legkisebbek mindössze 1 centiméter magasak, s többnyire lágyszárúak, de cserjék is lehetnek, utóbbi csoportba tartozik a képen látható, Ruanda hegyvidéki esőerdeiben élő növény is.

Fajaik jelentős része különleges élőhelyi igényük miatt csak igen kis területen fordul elő, és az élőhely megszűnése, valamint az illegális gyűjtések miatt rendkívül veszélyeztetett.

Kép és szöveg: RIEZING NORBERT

## ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: Gózon Ákos • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu) • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértés Gábor • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Tegzes Mária, Szoucek Ádám (aktuális), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika), Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévánt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Deme Livia • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, [www.posta.hu](http://www.posta.hu) webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél a webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Nemzeti Tehetség Program, az Emberi Erőforrások Minisztériuma, az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő és a Magyar Művészeti Akadémia támogatásával jelenik meg.







Adószámunk: 19002457-2-42



9 770013 607305



19018

nka

Nemzeti Kulturális Alap