

ORCHIDEÁS ÜLTETVÉNYEK • APACUKA-ANATÓMIA • GÁZÖRDÖGÖK • SEUSO-NYEREG

LXIX. évfolyam ■ 40. szám ■ 2014. október 3.

Ára: 295 Ft

Előfizetőknek: 230 Ft

# ÉLET ÉS TIJDOMÁNY

Digitális változat: [dimag.hu](http://dimag.hu)



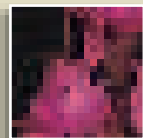
# Orrkirály



Címlapon: a Rhinorex rekonstrukciója (fantáziarajz) a Rhinorex, az orrkirály című cikkünkhöz

- 1251 Első kézből  
 • **A MACSKÁK ARCÁT IS FELISMERI AZ INTELLIGENS ETETŐ**  
*Illyés András*  
 • **FÉNYELNYELŐ GYŰRŰ**  
*Gajzágó Éva*  
 • **NYEREG VAN A SEUSO-TÁL LOVÁN?**  
*Trogmayer Ottó*

1254 Orchideák – kultúrtájban

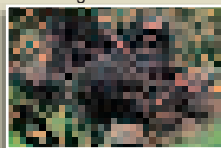


**MADÁRSISAKOK, NŐSZŐFÜVEK ÉS NYÁRÜLTETVÉNYEK**  
*Molnár V. Attila*  
*Lovas-Kiss Ádám*  
*Süveges Kristóf*

1257 Az Apacuka-beli bűvös Kamanduk  
**A HALANDZSA ANATÓMIÁJA**

*Tamás Ildikó*

1259 ÉT-etológia



**HALÁLÓS AGRESSZIÓ ROKONAINK KÖZÖTT**

*Kubinyi Enikő*

1260 Interjú Gieszer Balázssal  
**MELLKASBÉSZET ÉS KUTATÓI MUNKA**

*Illyés András*

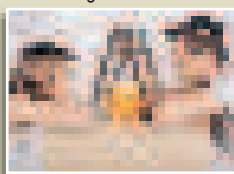
1262 Egészség=egész-ség?  
**CSOMAGÜLDŐ SZOLGÁLAT A SEJTJEINK KÖZÖTT**

*Szabó G. Tamás*

1264 Évekig elhúzódó vulkánkitörés Izlandon?  
**GÁZÖRDÖGÖK TÁNCA**

*Harangi Szabolcs*

1267 Pénzügyi kultúra, intelligencia, tudatosság



**A PÉNZÉRT DOLGOZUNK?**  
*Palla Gábor*

1269 Élet-mód

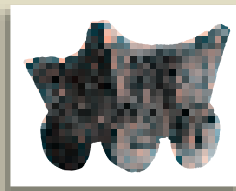
**A LILAHAGYMA**

*Marosi Kinga*

1270 Élet és tudomány képekben  
**ÉT-GALÉRIA**

*H. J.*

1272 Jut eszembe...



**BONYODALMAS EZREDDVÉG**

*Trogmayer Ottó*

1273 Lélektani lelemények  
**ANGYAL A SZOBÁBAN**

*Mannhardt András*

1274 A tudomány világa  
 • **REJTÉLYES KŐÉPÍTMÉNY IZRAELBEN**

• **RHINOREX, AZ ORRKIRÁLY**

• **LEPKESZEM ÉS MATEMATIKA**

• **MIÓTA SIVATAG A SZAHARA?**

• **KÉK FOLYOSÓK HALLÉPCSŐVEL**

1277 **REJTVÉNY**

*Schmidt János*

1278 **ÉT-IRÁNYTŰ**

*Bánsághy Nóra*

1279 A hátlapon

**BOROTVAPAMACSA-FA**

*Erdei Boglárka*

## Kedves Olvasónk!

Egyetlen nemzet sem fejlődhet saját tudományos kutatások nélkül. A kutatást minden fejlett állam támogatja. Mivel a költségvetés az adófizetők pénzéből gazdálkodik, fontos, hogy minél szélesebb nyilvánosság ismerje meg, milyen kutatásokra fordítják ezt a támogatást, s milyen eredmény várható azoktól. Ezért is nélkülözhetetlen, hogy a kutatók közreadják munkájuk eredményeit. Csak ettől remélhető, hogy az adófizetők és képviselőik megbecsülik a kutatómunkát. Erre gondolva az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) lapunkkal közösen **pályázatot hirdet tudományos kutatóknak.**

Olyan ismeretterjesztő írásokat várunk a kutatóktól, amelyekben közérthető módon mutatják be saját, az OTKA által támogatott kutatásukat, annak célját, módszerét, eddigi vagy várható eredményeit és tudományos vagy gyakorlati hasznosíthatóságának lehetőségét. A pályadíjak:

- I. díj: 100 000 forint
- II. díj: 75 000 forint
- III. díj: 50 000 forint

- A zsűri a pályadíjakat visszatarthatja, megoszthatja. A díjban részesült és a nem díjazott, de közlésre érdemesnek ítélt írásokat az Élet és Tudomány szerkesztett formában, ellenszolgáltatás nélkül megjelentetheti.

- A pályázat jelíges, a jelíget kérjük a kéziratban feltüntetni; kérjük, a pályázó zárt, jelíggel ellátott borítékban mellékelje nevét, lakcímét, telefonszámát, e-mail címét és OTKA kutatási pályázatának nyilvántartási számát.

- A 9000–10000 karakter terjedelmű cikket egy kéziratban, valamint CD-n, doc formátumban, illusztrációval (az utóbbiakat külön fájlban, képformátumban) ellátva kérjük.

- A pályamunkákat az Élet és Tudomány szerkesztőségébe (1088 Budapest VIII., Bródy Sándor u. 16.) vagy levélcímére (1428 Budapest, Pf. 47.) várjuk.

A pályázatok postára adásának határideje: **2014. október 20.**

A díjátadásra 2014 novemberében, a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében kerül sor az OTKA Irodán.

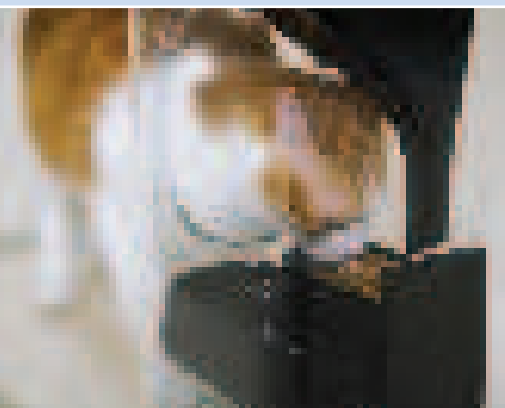
**ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS KUTATÁSI ALAPPROGRAMOK, ÉLET ÉS TUDOMÁNY SZERKESZTŐSÉGE**

## A macskák arcát is felismeri az intelligens etető



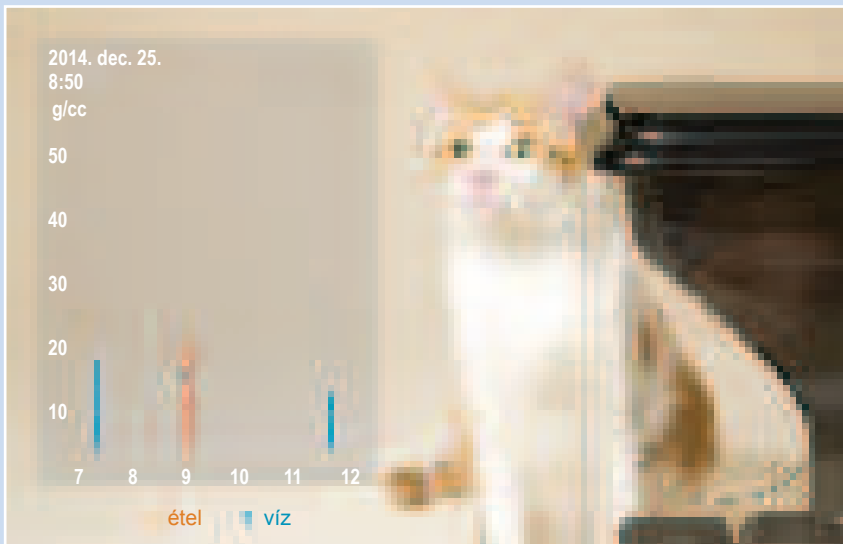
Hogyan akadályozhatnám meg, hogy a legfalánkabb macskám ellopja a többiek elől az ennivalót? – vetődhetett fel

már több macskatulajdonos fejében is a kérdés. Ha otthonról dolgozunk, akkor személyesen is figyelhetünk az állatainkra, a munkahelyüinkről azonban – egészen mostanáig – mindez nem volt lehetséges. *Mu-Chi Sung* tajvani feltalálónak akkor jutott először eszébe egy intelligens, a macskákat arcról is felismerő etető ötlete, amikor *Momo* névre hallgató macskájánál súlyos hasnyálmirigy-gyulladás alakult ki. Az állat egyáltalán nem evett, ez azonban napokig nem derült ki, hiszen Sung másik két macskája *Momo* eledelét is megette. Sung már a koplalástól legyengült állat elaltatásán gondolkozott, amikor azonban még utol-



jára meg akarta etetni, az állat étvágya egyszer csak visszatért.

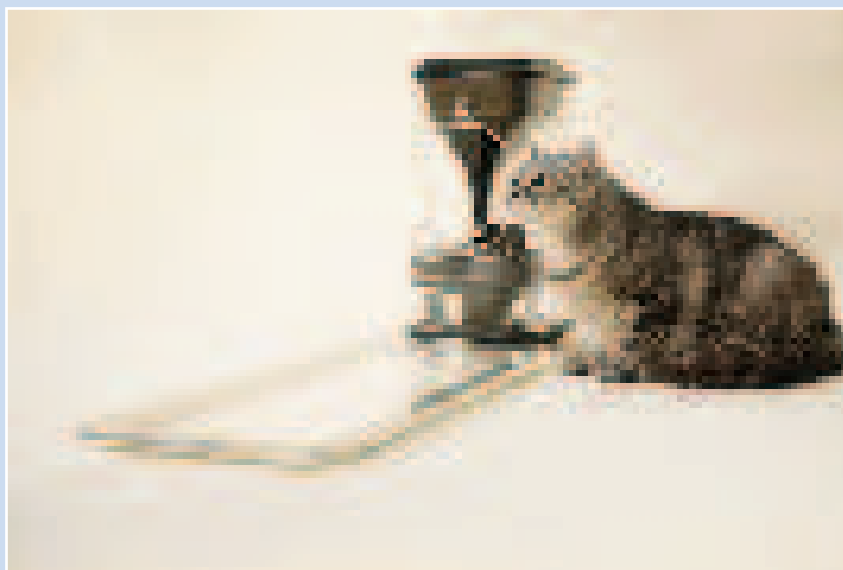
„Már több macskám is elpusztult az évek alatt, többnyire azonban csak a súlyosabb tünetek jelentkezésekor vetjük észre, hogy bármi problémájuk lenne” – írja Sung az *Indiegogo* oldalán, ahol a készülék sorozatgyártásához és forgalmazásához szükséges kezdeti 100 000 dollárt összegyűjtötte. A közösségi finanszírozással forgalomba kerülő intelligens macskaetető többek között ezt a problémát is ki tudja küszöbölni, hiszen folyamatosan monitorozza az állatok napi macskaeledel- és vízfogyasztását, így azonnal kiderül, ha valamelyik macskánk nem eszik, vagy nem vesz magáéhoz



folyadékot. A macskák arcának felismerését egy beépített kamera teszi lehetővé. Ez a funkció azoknak hasznos, akiknél több macska is van a háztartásban: beállítható ugyanis, hogy egy-egy állatnak naponta mennyi macskaeledelt adagoljon a gép, így ha valamelyik házi kedvencünk falánkabb lenne a többiekénél, akkor az eszköz – miután felismerte, hogy egy elvileg már jóllakott állatunk szeretne repetázni – nem fogja kinyitni a műanyag ablakot, amely mögött az étel van. A beépített – és a LED-ek fényében éjjel is működő – kamera videófelvételt készít az eszköz elé lépő macskáról, amelyet azonnal az arcfelismerő algoritmust futtató szerverre továbbít. A mesterséges intelligencia módszereit – *deep learning platform*, vagyis „mély tanulás” – is igénybe vevő, több éven keresztül fejlesztett

algoritmus ugyanazon alapelvek szerint működik, mint az emberi arcfelismerő rendszerek. Maga az arcfelismerés egyébként kutyák esetében is ugyanilyen sikeresen alkalmazható, az etető jelenlegi mérete és felépítése azonban egyelőre csak a macskáknál történő alkalmazást teszi lehetővé.

Ha csak egy macskánk van, akkor az arcfelismerésre nincs szükség, és az eszköz arcfelismerő szoftver nélküli, olcsóbb változata is megrendelhető. Ekkor is marad még számos olyan funkció, ami jelentősen megkönnyíti a fejlett technológiai megoldásokat kedvelő macskatartók életét. Evéskor az állat egy mérlegre áll rá, így az eszköz képes folyamatosan adatokat gyűjteni a macska súlyáról, amelyet aztán továbbít a mobiltelefonunkra telepített alkalmazásnak, a *Bistro.App* névre keresztelt, androidos és iPhone telefonokon is



egyaránt futó programnak. A súlyadatok és a naponta elfogyasztott táplálék mennyiségei ezt követően grafikus formában jelennek meg a képernyőnkön. Így ha az állat napokig nem eszik, vagy ha a súly hirtelen csökkenni kezd, azonnal elvihetjük az állatorvoshoz, akinek pontos adatokkal szolgálhatunk: a szakember heti vagy havi bontásban láthatja a macskánk súlyváltozásait és az állat étvágyának alakulását. A mobilalkalmazással a szerintünk ideális mennyiségű napi ételadag is könnyedén beállítható, amivel elkerülhető az állat elhízása – az USA-ban a házimacskák nagyjából 57%-a tekinthető túlsúlyosnak az állatorvosok szerint. A macskaeledel pontos mennyiségben történő adagolását az etetőtálca alatt elhelyezkedő súlyérzékelő szenzorok biztosítják.

Akár egy, akár több macskánk van, az intelligens etető legnagyobb előnye mindenképp az, hogy ha több napig távol vagyunk, akkor sem kell megkérnünk senkit, hogy jöjjön át etetni a kedvencünket. Miután a kezdetben kifizűzött 100 000 dollárt bőven túllépte a kezdeményezés – végül összesen 240 000 dollárt sikerült az online adománygyűjtő oldalon összeszedni – a fejlesztők néhány további, extra funkciót is a készülékbe építettek. Ha pedig kellően nagy lesz az érdeklődés, később talán a kisebb testű kutyákra optimalizált változatot is elkészítik majd. Kisebb-nagyobb átalakításokkal egyébként azok a terepi ökológusok is használhatnák az eszközt, akik például a megfigyelt állatfajok táplálkozási szokásaival kapcsolatos mérési adatokat szeretnék napi szinten gyűjteni.

Mu-Chi Sung a Szilícium-völgyben található *Draper University* együttműködésével végezte a fejlesztéseket: ez nem egy hagyományos értelemben vett egyetem, hanem egy olyan iskola, amely fiatal és érdekes ötletekkel előálló feltalálókat karol fel. A húsz éve programozóként dolgozó Sung – korábbi szoftvercége mellé – egy több munkatársat foglalkoztató külön céget (42ARK) is alapított az intelligens macskaetető további fejlesztéseire és világszerte történő forgalmazására. Forrás: <https://www.indiegogo.com/projects/bistro-the-smart-feeder-that-recognizes-your-cat-s-face>

KVANTUMOPTIKA

## Fényelnyelő gyűrű

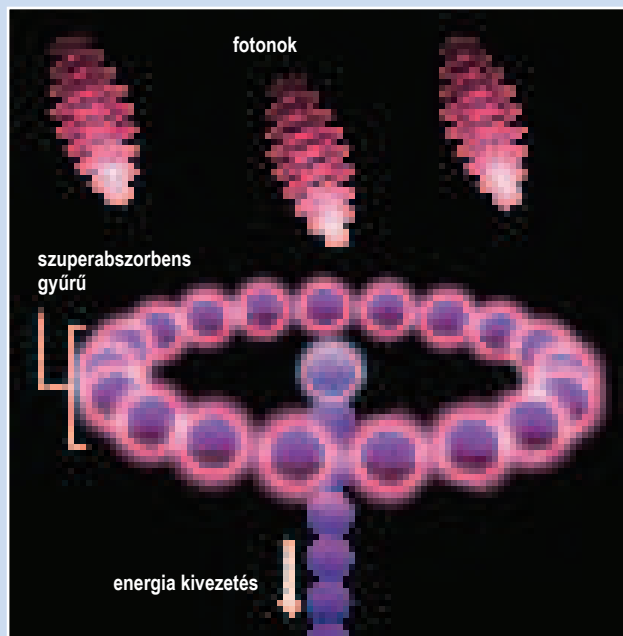


Egy ausztrál és brit fizikusokból álló kutatócsoportnak sikerült egy tipikusan kvantumfizikai jelenségen alapuló szuper-fényelnyelő szerkezetet létrehozni, amely forradalmi áttörést hozhat a napfény energiájának napelemek általi hasznosításában és tárolásában, a digitális kamerák lehetséges maximális felbontóképességének („a végső pixel”) elérésében, az optikai kommunikációban, és kivételesen érzékeny fényérzékelők kifejlesztésében. Mint azt a *Nature Communications*-ben megjelent cikkükben a szerzők kifejtik, az új technológia lényegében egy már régebb óta ismert kvantumoptikai jelenség, a *szuper-sugárzás* „megfordításán” alapul.

A szuper-sugárzás jelensége akkor figyelhető meg, amikor  $N$  számú sugárzó egység (például gerjesztett atom vagy molekula), olyan fényelnyelővel kölcsönhat, amelynek hullámhossza jóval nagyobb, mint a sugárzó egységek közti távolság; ebben az esetben az egységek nem egyenként, hanem együttesen és egymással összehangoltan (koherensen) hatnak kölcsön a fényelnyelővel. Ennek eredményeként az általuk kibocsátott fényimpulzus intenzitása jóval nagyobb ( $N^2$  négyzetével arányos), mintha az egységek csak egyedileg hatnának kölcsön (ami  $N$ -nel lenne arányos). A jelenséget elméletileg még 1954-ben jósolta meg *Robert H. Dicke* amerikai fizikus, és azóta kísérletileg is sokszorosán igazolták, sőt, ezen az elven működő úgynevezett szuper-sugárzó lézereket is kifejlesztettek. Tipikusan kvantumjelenség, amelynek nincs klasszikus analógiája.

Elvileg a jelenség meg is fordítható, s így olyan eszköz lenne készíthető, amely szuperhatékonyan nyeli el a fényt. Elméleti számítások szerint az elnyelés akkor éri el csúcspontját, amikor a rendszer összenergiája a teljes telítettség 50 százalékán áll. Csakhogy itt jön a bökkenő: ennél magasabb telítettségűnél ugyanis a rendszer további fotonokat már nem abszorbeál, hanem inkább fénykibocsátással veszíti az energiájából.

Ezt a feloldhatatlannak tűnő ellentmondást sikerült most az Oxfordi Egyetem elméleti fizikusai vezette kutatócsoportnak feloldani. Mint azt *Kieran Higgins*, az egyetem anyagtudományi tanszékének professzora elmondta, a megoldás részben biológiai molekulák, nevezetesen a növények fotoszintézisében kulcsszerepet



A szuperabszorbens rendszer fantáziaképe (részletes magyarázat a szövegben)

játszó gyűrűs szerkezetű molekulák tanulmányozásán alapult. „A célunk az volt, hogy legalább olyan hatékony fényelnyelő nanoszerkezetet építsünk ki, mint amilyen a növényekben működik” – mondta a professzor.

Az eszköz lelke egy köralakban elrendezett molekulákból álló gyűrű, amelynek energiáját lézermimpulzusokkal 50 százalékos telítettségre állítják be, hogy így elérjék a szuperabszorbens állapotot. „Ezt követően biztosítanunk kell ennek az állapotnak a fenntartását” – mondta Kieran. Ezt a célt a gyűrűnek

egy speciális, a szerkezetéből adódó tulajdonságának a kihasználásával érték el: a rendszer energiaspektruma olyan, mint egy nem egyenközű, hanem felfelé egyre távolabb eső fokokból álló létra, ezért valahányszor elnyel egy foton, a következő, elnyelhető foton energiájának az előzőnél valamivel nagyobbobbnak kell lennie, azaz a rendszer energiájának növelése egy egyre távolodó fokokból álló létrán való felmászáshoz hasonlítható. A szuperabszorbens állapot akkor tartható fenn, ha a molekulák energiáját nagyjából a létra magasságának közepénél tartjuk.

*„Teszem azt a rendszer energiáját vörös lézerimpulzusok (fotonok) elnyelésével felvisszük 50 százalékos szintre, ezt követően már csak nagyobb energiájú, sárga fotonokat képes elnyelni – magyarázta Kieran. – És mi szeretnénk is, hogy az újabb sárga fotonokat elnyelje, de úgy, hogy közben NE sugározza ki a már tárolt vöröket: ezt úgy érhetjük el, hogy az eszközt egy olyan kristályba ágyazzuk be, amely gátolja a vörös fotonok kibocsátását, így azok a rendszerben maradnak.”*

Most már csupán egyetlen lépés van hátra: a rendszerbe egy olyan „szálat” kell becsatolni, amely képes az elnyelt újabb és újabb fotonok energiájának kivezetésére – valahogy ahhoz hasonlóan, ahogy a folyadékvezeték-rendszerek túlfolyócsöve, amely a bekerülő többlet kivezetésével a rendszerben lévő folyadékmennyiséget az előre beállított állandó szinten tartja. Ezzel a megoldással, ha a rendszert intenzív fényfelvillanás éri, akár gyors egymásutánban beérkező sárga fotonok elnyelésére is képes, míg sötétben szuperabszorbens állapotban várakozik, hogy bármely arra tévedő kóbor foton hatékonyan elcsípjén.

Kieran szerint a napelemekben való hatékony alkalmazás még további fejlesztéseket igényel, ám rendkívül érzékeny fényérzékelők, amelyek a digitális kamerák olyan új generációjának alapjául szolgálhatnak, amelyek sötétben és erős fényben is tisztán „látnak”, máris építhetők a modell alapján.

Forrás: [www.ox.ac.uk/news/2014-08-22-superabsorbing-ring-could-make-light-work-snaps](http://www.ox.ac.uk/news/2014-08-22-superabsorbing-ring-could-make-light-work-snaps)

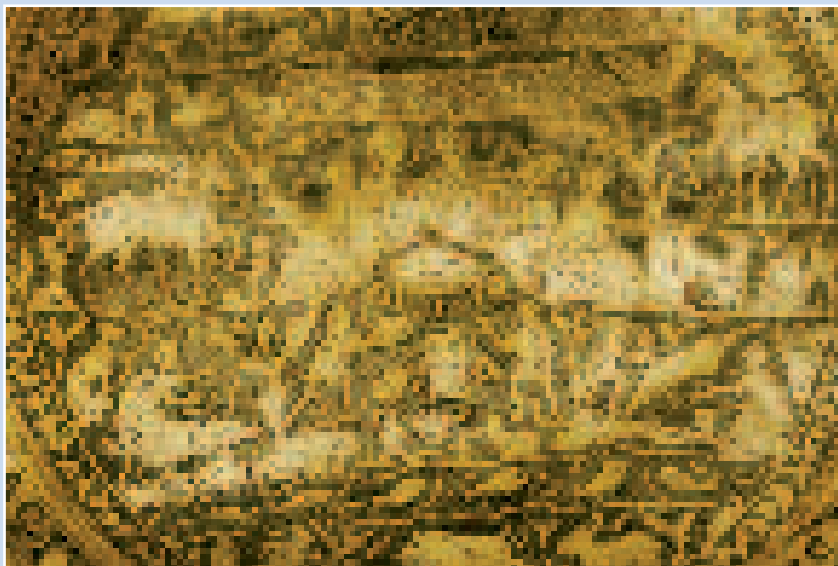
ARCHEOLÓGIA

## Nyereg van a Seuso-tál lován?

Ezerhatszázötven esztendő jó hosszú idő. Körülbelül ennyivel ezelőtt nézegette Seuso úr, gazdag pannóniai birtokos, római polgár a csodás ötvösremeket, az ezüsből készített asztali készletet, melyet ajándékba kapott. Elmélázott a tárgyakon látható életképeken, a balatoni táj varázsán, talán még a frissen elejtett vaddisznó ízén is nosztalgizált egy keveset, mielőtt heverőjére feküdt.

Onnan tudom, hogy Seusónak hívták, mivel rá van írva a neve, és a Balatoné is, melynek akkor Pelso volt a neve.

A nevezetes kincsről már kisebb könyvtárnyi cikk, tanulmány jelent



meg, amióta felbukkant Londonban, nem is szaporítom a szót, csak a magam hozzátennivalóját ismertetem.

Tóth Endre tanulmányát nézegettem, olvastam, amikor szemembe tűnt a felírtas nagy tál középső medalionjában három ló. Valami furcsát véltem felfedezni.

– Ezek nem római lovak! – mondtam magamban.

A Kr. u. IV. század közepén eddigi tudásunk szerint a Római Birodalom lovasai nem ismerték a nyeret. Jobb esetben pokrócot terítettek a hátára, azon egyensúlyozva baktattak, a kengyelt pedig csak a VI. század után ismerhették meg.

Köztudott, hogy a szerves anyagokat felfalja az idő, így a fanyereg, vagy bőrszíjzat is elenyészik, nem kell hozzá másfél évezred. Ilyenkor a nép-

rajz segít, a nemrég még élő tárgyak nyomán idézhetjük fel az elpusztultak képét. Vagy – pedig olyan szerencsénk van, hogy a korabeli ábrázolások, „a régi idők moziája” segíthetnek rajtunk.

Nos, mit láthatunk a csaknem 9 kilogrammos ezüsttál lovain:

Mindhárom lovon van összehajtott pokróc. Két lovon jól látszik a szügyelő, az a szíj, mely a nyeret a ló szügyén rögzíti, hogy az hátra ne csússzon. Mindhárom lovon látszik a farmatring, mely a faroktő alatt átvezetett és visszahurkolt szíj, mely a nyereg előrecsúsztatását fékezi. Végül, úgy tűnik, hogy az egyik lovon elő- és hátsókápas nyereg van.

Két lovon viszonylag jól látszik a kantár, mely megfelel a már korábbiak ismereteknek.

Sajnos fizikai állapotom nem engedi a műtárgy saját szememmel történő tanulmányozását.

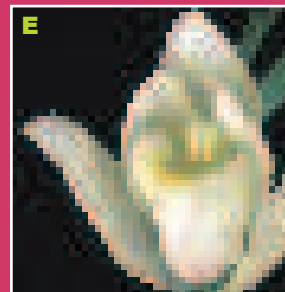
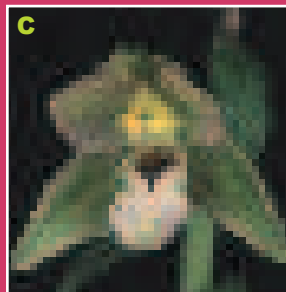
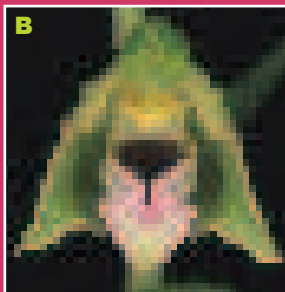
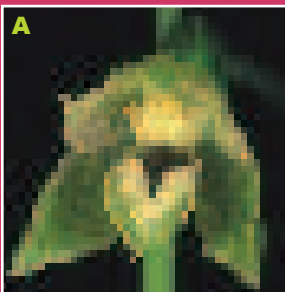
Tudományunk úgy tartja, hogy a nyeret, nevezetesen a párna nyeret a rómaiak és a germánok a hunoktól vehették át az V. században. A Seuso-tárgyak azonban a IV. században készülhettek, s a hun hódítás előtt már föld alá kerültek. Ha jól látom, hogy kápas nyereg van az egyik lovon, akkor ez azt jelentheti, hogy sokkal korábbra kell feltételeznünk, akár germán közvetítéssel, a még kengyel nélküli kápas nyergek megjelenését a Kárpát-medencében.

Ha a fotográfia nem hazudik, akkor az egykori ötvösök sem hazudhattak, hiszen amit nem láttak, nem formázhatták meg sem ezüsből, sem agyagból.

**TROGMAYER OTTÓ**

# MADÁRSISAKOK, NŐSZŐFÜVEK ÉS NYÁRÜLTETVÉNYEK

Az ültetvényerdők gazdasági jelentősége és kiterjedése világszerte növekszik, de természetvédelmi szempontból ritkán jelentenek értéket – különösen igaz ez a tájidegen fajok állományaira. A legutóbbi évek kutatásai fényben viszont úgy tűnik, hogy a rendkívül apró magvakkal a szelek szárnyán terjedő orchideák rendszeresen képesek megtelepedni a nyárültetvényekben, még a szabályos mértani hálózatba telepített hibrid eredetű nemesnyárklónok állományaiban is.



**A** nyárfákat (*Populus* spp.) évszázadok óta ültetik Európában és Ázsiában. Az ültetett nyarasok területe napjainkban gyors ütemben növekszik világszerte, főként az Egyesült Államokban, Kínában és Dél-Koreában. A Nemzetközi Nyárfa Bizottság (International Poplar Commission) 1992-ben 19 olyan országot tartott számon, amelyeknek legalább 10 000 hektár nyárültetvénye volt, és hét ország (Kína, Franciaország, Németország, Magyarország, Romá-

A hazai nyárültetvényekben található orchideák: elbai nőszőfű (A), bugaci nőszőfű (B), Norden-nőszőfű (C), széleslevelű nőszőfű (D), fehér madársisak (E), kardos madársisak (F), piros madársisak (G), madárfészek (H), pompás sisakoskosbor (I), méhbangó (J)

nia, Törökország és az egykori Jugoszlávia) 100 000 hektárnál is nagyobb kiterjedésű nyárfaültetvényekkel rendelkezik. Magát a nyárfát széleskörű felhasználási mód jellemzi: hasznát veszik az építőiparban, furnérlemezeket és papírt is gyártanak belőle. A nyárfaültetvények az utóbbi évtizedekben környezetvédelmi

szempontból szintén az érdeklődés középpontjába kerültek. A gyors növekedésű nyárfajok olyan megújuló energiaforrásként szolgálnak, amelyek két úton is csökkenthetik a légköri szén-dioxid koncentrációját; egyrészt helyettesíthetik a fosszilis energiahordozókat, másrészt növelik a talaj szénttartalmát.

### Őshonosak helyett klónok

A legutóbbi évtizedekben Európában az őshonos nyárfajokat egyre inkább felváltják az idegenhonos, hibrid eredetű fajták klónjai, melyek jól bírják a mostoha körülményeket, rövid idő alatt nagy méretet képesek elérni, ezáltal igen rövid a vágásfordulójuk.

A nyárfäültetvények Magyarországon is fontos gazdasági jelentőségűek. A nyarasok teljes kiterjedése a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján 2000–2011 között átlagosan 185 000 hektár volt, ez a teljes magyarországi erdőterület 10 százalékát jelenti. Ebben az időszakban a nyarasok kiterjedése mintegy 15 500 hektárral gyarapodott és a következő évtizedekben további növekedés várható. A nyarasok a tölgyfajok (*Quercus* spp., 574 000 hektár, 33%) és az akác (*Robinia pseudacacia*, 412 000 hektár, 23%) után a harmadik legnagyobb erdőborítást adják hazánkban. 1996 és 2011 között a magyar nyarasok évente átlagosan több mint 1 200 000 köbméter faanyagot szolgáltattak, ezen belül a hibrid nyáarak részesedése ötször nagyobb, mint az őshonos fajoké.

A nyáriültetvények gazdasági jelentősége ellenére viszonylag hiányosak az ismereteink természetvédelmi jelentőségükről. A nemesnyarasokat az ökológusok jellegtelen gyepszíntű, alacsony természetességű állományokként jel-

nyákban, gyümölcsösökben), elég régen ismert, de nyáriültetvényekben történő megjelenésüket inkább érdekes, ritka eseményként tartották számon. Eddig hét orchideafaj és egy hibrid előfordulását közölték három európai ország területéről, legtöbbjüket Lengyelországból. Hazánkban elsőként *Werner Ervin* számolt be 1982-ben az Élet és Tudomány hasábjain orchideafajok – köztük az akkoriban hazánkban kipusztultnak hitt *méhbangó* – előfordulásáról szigetközi ültetett nyarasban.

Annak kiderítésére, hogy a nyáriültetvények milyen fontosak mint a hazai orchideák élőhelyei, több száz nyáriültetvényt vizsgáltunk meg, orchideákat keresve a Kárpát-medencében. Összesen 150 ültetvényben folytattunk részletes adatgyűjtést, közöttük minden megtalált orchideás állományban. A megvizsgált nyáriültetvényekben összesen 77 állományban észleltünk legalább egy orchideafajt, az egy-egy állományban talált fajok száma 1 és 4 között változott. Összesen 11 orchideafaj 115 populációjának mintegy 16 600 virágzó hajtását leltük föl.

A nyárfäültetvényekben legnagyobb arányban a nőszőfűfajok (*Epipactis* spp.) és a madársisakfajok (*Cephalanthera* spp.) telepedtek meg, mindkét nemzettség tagjai rizómás növények. Összesen

mezőgazdaságilag intenzíven művelt kultúrtájban található nyáriültetvényekben az önmegporzó fajok sikerességéhez hozzájárulhat a megporzó rovaroktól való függetlenségük.

A telepített nyarasokból eddig ismertté vált orchideafajok többsége az Epidendroideae alcsaládba tartozó madársisak- és nőszőfűnemzetségekhez tartozik. Minden eddig tanulmányozott európai madársisak- és nőszőfűfaj *mixotróf* növénynek bizonyult, azaz fotoszintetizálnak, de emellett erdőalkotó fák ektomikorrhizáival\* (EM) is kapcsolatban állnak a gyökereiken keresztül. Ezeknek az orchideafajoknak a telepített nyarasokban való megtelepedése összefügghet lokálisan előforduló gombákkal. Bár a nyárfajok (*Populus* spp.) irodalmi adatok alapján képesek egyidejűleg ektomikorrhiza és arbuskuláris mikorrhiza\* (AM) képzésére, leggyakoribb mikorrhizáikat az előbbieket alkotják.

### Árulkodó törzsátmérő

A vizsgált nyáriültetvények átlagos törzsátmérője 9,3 centiméter és 64,1 centiméter között változott. A legvékonyabb törzsi állományokban egyáltalán nem találtunk orchideát.

A legfiatalabb nyárfaállományban, amelyben orchideát találtunk, 16,9 centiméter volt az átlagos törzsátmérő. Vizs-



lemzik. Németországi vizsgálatok viszont megállapították, hogy a nyár- és fűzültetvények növényvilágának sokfélesége (diverzitása) számottevő. Amerikai megfigyelések szerint a nyártelepítések következtében kisebb a biodiverzitás csökkenése, mint más energianövények (például kukorica) termesztése esetén.

### Másfél száz nyaras vallatása

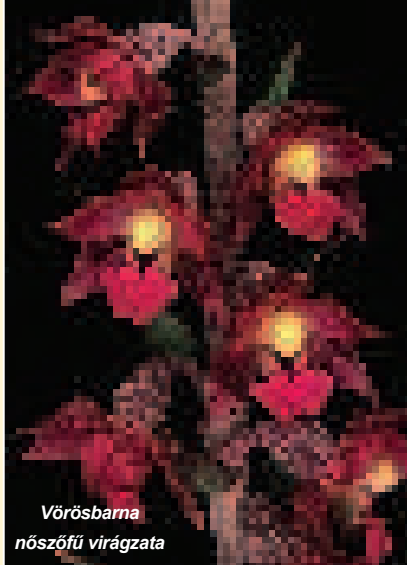
A tény, hogy az orchideák képesek megtelepedni másodlagos élőhelyeken (például felhagyott homok- és kőbá-

6 önmegporzó, 2 nektártermelő és 3 a táplálék ígéréssel megtévesztő fajt találtunk a vizsgált nyarasokban.

A nyáriültetvényekben megtelepedett, különböző megporzástípusú orchideák szaporodási (termésképzési) sikere között statisztikai értelemben jelentős különbséget mutattunk ki. A legnagyobb arányban az önmegporzó, majd a nektártermelő fajok virágaiból képződtek termések, a legkisebb arányban pedig a megtévesztő fajok virágaiból. A jórészt

*Homoki nyaras a Duna–Tisza közén:  
a vörösbarna és bugaci nőszőfű termőhelye*





Vörösbarna  
nőszőfű virágzata

## KISLEXIKON

**ektomikorrhiza (EM):** a gombafonalak köpenyt alkotnak a gyökér körül, nem hatolnak be a gyökérszövetek falába, csak hálózatot képeznek a sejt közötti járatokban. A fás szárú növények egy részére jellemző az a mikorrhizaforma, amelyet bazídiumos, tömlős vagy járomspórás gombák hozhatnak létre.

**arbuskuláris mikorrhiza (AM):** a gombafonalak behatolnak a növényi sejtfalba és a kéregsejtekben jellegzetes, hólyag alakú vagy elágazó betüremkedéseket hoznak létre. Néhány gombanemzetség mintegy száz, gyakori faja képezi ezt az igen ősi és gyakori mikorrhiza-típust. A növény családotok mintegy 85%-ában fordul elő.



Tallós-nőszőfű  
virágzata

(MOLNÁR V. ATTILA FELVÉTELEI)

gálataink alapján a nyáriültetvények átlagos törzsátmérője (tehát kora) jelentősen befolyásolja, hogy az adott állományban előfordulnak-e orchideák. Az orchidea nélküli ültetvények statisztikai értelemben jelentősen kisebb törzsátmérővel rendelkeznek, mint azok, amelyekben legalább egy orchideafaj előfordul. Ugyanakkor az orchideás állományok átlagos törzstávolsága némileg nagyobb, mint azoké az ültetvényeké, amelyekben nem található orchideák, bár a különbség statisztikai értelemben nem jelentős. Mivel a nagyobb átlagos törzsátmérőjű (tehát idősebb) ültetvényekben jelentősen nagyobb valószínűséggel élnek orchideák, a nyáriültetvények kora döntő befolyással van az orchideák megtelepedésére.

Azon túl, hogy nyilvánvalóan időbe telik, míg a teljes talajelőkészítés után orchideamagok jutnak el az ültetvényekbe, a magvakból a talaj felett megjelenő orchideák kifejlődése további éveket igényel. Hazánkban a nemesnyárklónok vágásérettsége a méretes nyárfarönk termelése esetén 18–25 év, a papírfa vagy forgácsfa termelése esetén pedig 15–18 év. Míg előbbi termesztéstechnológia lehetővé teszi az orchideák állományainak megtelepedését a nyáriültetvényekben, addig az utóbbi viszont aligha. Az orchideák rendszerint 20 centiméteres átlagos törzsátmérő felett jelennek meg a nyáriültetvényekben, a 21–30 centiméteres törzsátmérő eléréséhez a nemesnyár esetében hazánkban körülbelül 22 évről van szó.

Fiatal korban a nyáriültetvények igen érzékenyek a növényi konkurrenciára, amely jelentősen csökkenti a növekedésüket és a produktivitásukat, ezért in-

tenzív növényvédelemre és a sorközök szántására/tárcsázására szorúlnak. Ezek a munkálatok viszont nyilvánvalóan hátráltathatják az orchideapopulációk kialakulását. Ugyanakkor nem elhanyagolható tény, hogy a rendszeresen szántott sorközü állományokban, homok alapkőzetten gyakran megfigyelhető az igen allergén virágporú ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) inváziója.

A nyáriültetvények természetvédelmi jelentőségét fokozza, hogy egyrészt több orchideafajnak igen jelentős (több ezer példányt számláló) állományaira bukkantunk. Másrészt több megtalált fajuk a vadon élő orchideák különleges csoportjába, a kosborfélék közé tartozik, s ezek ismert állományainak jelentős része telepített nyáriültetvényekben fordul elő. Ez azért is érdekes, mert közülük például a Tallós-nőszőfű (*Epipactis tallosii*), a Norden-nőszőfű (*Epipactis nordeniorum*), a bugaci nőszőfű (*Epipactis bugacensis*) kifejezetten szűk elterjedésű faj.

## Haszon vagy természetvédelem?

Az alapvetően gazdasági célokat szolgáló nyáriültetvények esetében irreális cél lenne a bennük megjelenő orchideák miatt a használat jelentős korlátozása. A kosborfélék állományainak túlélése azonban elősegíthető néhány olyan tevékenységgel, amelyek az alapvető gazdasági rendeltetést nem veszélyeztetik. Hogy melyek ezek? A vágásforduló lehetőség szerinti kitolása; a gyomirtózás és a sorközök tárcsázásának az ültetvény létesítése utáni időszakra történő csökkentése; az ültetvények tarvágása helyett a soronkénti letermelés; a nagy kiterjedésű telepítések

és tarvágások helyett mozaikos vég-használat, amely elősegítheti az orchideák dinamikus „vándorlását” a különböző korú ültetvények között.

Kutatócsoportunk – a szerzők, valamint *Löki Viktor*, *Nagy Tímea*, *Takács Attila* és *Vincze Orsolya* – vizsgálatai alapján elmondható, hogy az orchideák megtelepedése nyáriültetvényekben nem ritka jelenség, a Kárpát-medencében a tanulmányozott állományok mintegy ötödében találtunk orchideákat. Eredményeink alapján a nyáriültetvények fontos szerepet töltenek be mint a ritka és védett fajokként számon tartott orchideák élőhelyei. Mindamelllett a nyáriültetvényekben az orchideákon kívül egyéb védett növényfajokat is találtunk: a kunsági bükkönyt (*Vicia biennis*), a debreceni tornát (*Armoracia macrocarpa*), a hosszúlevelű veronikát (*Veronica longifolia*), a mocsári csorbókát (*Sonchus palustris*), a karéjos vesepáfrányt (*Polystichum aculeatum*), a nyári tőzikét (*Leucosium aestivum*), a tiszaparti margitvirágot (*Leucanthemella serotina*) és a kereklevelű körtikét (*Pyrola rotundifolia*). Azt is lekövethetjük, hogy az őshonos és nemesnyarak ültetvényei természetvédelmi szempontból sokkal értékesebbek, mint a szintén tájidegen fehér akác ültetvényei.

**MOLNÁR V. ATTILA  
LOVAS-KISS ÁDÁM  
SÜVEGES KRISTÓF**

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. A kutatás eszközbeszerzése és infrastruktúrája az OTKA K108992 számú pályázata által biztosított forrásból valósult meg.



# A HALANDZSA ANATÓMIÁJA

**Apacuka belépőt jelent egy varázslatos, tudatalatti világba, ahol olyan mágikus dolgok várnak ránk, mint a Kamanduk. Ez azonban csak egy példa a számtalan kiszámoló, versike, rigmus és egyéb szövegűfaj közül, amelyek a hétköznapi szókincsünkön kívül eső „szavakból” állnak, mégis szerves részei verbális megnyilatkozásainknak.**

**B**erg Judit gyermekek számára írt, népszerű történeteinek hatására sokaknak – főleg szülőknek – juthat eszébe Apacukáról Rumini és Galléros Fecó kalandjainak a dzsungel szívében rejtőző színhelye, ahol a zölden fluoreszkáló, varázslatos követ, a Kamandukot őrzik. Az író olyan jelentésekkel telítette ezeket, a mindenki által – ki tudja hány nemzedék – óta ismert halandzsa szavakat, amelyeket első olvasatra is magától értetődnének érzünk.

Nemcsak a folklórban, az irodalomban is előfordulnak halandzsa elemeket tartalmazó, sőt teljes terjedelmükben halandzsa alkotások, amelyek a tartalmi és formai normákkal szembehelyezkedve szerveződnek, értelmetlenségük mégis természetes vagy elfogadott. A gyakran abszurdba, groteszkbe hajló képi és hangulati világ esztétikai lényegükhöz tartozik.

## Szövegromlás?

Hagyományos szemléletmódja szerint a folklorisztika a szokatlan vagy jelentéskülső elemeket és a nyelv más területein nem létező szóalakokat félrehallásból, illetve a szóbeli hagyományozódással járó, többszörös áttételből fakadó *szövegromlások*ként értelmezi. Az esetek túlnyomó részében azonban aligha állja meg a helyét ez a megközelítés. Halandzsáról például nemcsak a szavak, ha-

nem az üzenet szintjén is beszélhetünk. Ebben az esetben a szöveg nem is kell, hogy tartalmazzon értelmetlen szavakat, elég a nyelvi logikát mint „vezérfonalat” kiiktatni. Valójában egy olyan összetett jelenséggel állunk szemben, amelynek mindmáig nem sok figyelmet szentelt a tudományos kutatás. Ennek egyik oka az lehet, hogy a téma felvetése és feldolgozása egyaránt interdiszciplináris megközelítést igényel. A továbbiakban dióhéjban bemutatjuk, hogyan hasznosítható a halandzsa jelenségére összpontosító szövegfolklorisztikai kutatásban a kognitív nyelvészet, a nyelvfilozófia vagy az irodalomtudomány. Fontosnak tartjuk azt is, hogy bevonjuk a vizsgálatba a folklór-szövegek használóinak

tudását, kompetenciáját, továbbá, hogy a folklóralkotások alakulását a nyelv természetes, történeti változásainak tükrében is láttassuk.

A gyermekfolklor és az avantgárd irodalom – mivel a halandzsa mindkettőben kiemelt jelentőséggel bír – fontos adalékokkal szolgálnak annak megértéséhez, hogy milyen egyéni vagy folklorfolyamatok vezetnek a vizsgálat tárgyát alkotó halandzsaszövegek újratermeléséhez és megőrzéséhez. A vizsgálatban – a formai jellemzők leírásán túl – figyelembe kell vennünk a nyelven kívüli tényezőket is: a halandzsaszövegek helyét és funkcióit

az adott kultúrán, illetve az azt használó közösségen belül, továbbá a hagyományozásában résztvevők értelmezését meghatározó pszichikai és kognitív tényezőket. A továbbiakban ezért a formai jellemzők bemutatása után a halandzsa értelmezési lehetőségeire és funkcióira világítunk rá.

## Abszurd, paródia, játék

A népköltészeti halandzsában (akár csak az irodalomban) az abszurditást, a paródiát vagy egyszerűen a nyelvi játékot megjelenítő szövegek változatos eszköztárával találkozhatunk: a hétköznapi „szótártól” eltérő szóhasználattól a tartalmi inkoherencián át a szürreális képekig. A népköltészeti halandzsában két fontos csoport rajzolódik ki: egyrészt az értelmes szavakból építkező, de morfológiai, frazeológiai vagy szemantikai megoldásaiban a konvenciókat felrúgó *halandzsaszövegek* csoportja, másrészt pedig a *halandzsaszavaké*, amelyek vagy kizárólagosan, vagy a hétköznapi szókincs elemei közé vegyítve hozzák létre a szöveget. A halandzsa háttérben sokszor egy idegen nyelv utánzása, hangzásának megjelenítése áll. A hangalak jellegzetességeinek megragadása a paródiákban különösen fontos:

Tíz kicsi néger – tíz kicsi néger,  
[...]

Egy dalt énekeltek – egy dalt  
énekeltek,

S a dal így szól – a dal így szól:

*Árambábambá – árambábambá,  
Á mázámézámózá – á mázámézámózá.*



Illusztráció Berg Judit: *Rumini Datolyaparton című könyvéből*



K 105482

PUB-I 111137

A halandzsaszövegekben a nonszensz jelleg az üzenet szintjén jelentkezik, a tartalmi kohézió helyett a formai/stilisztikai jegyek (szótagszám, ritmus, rím, ismétlések, jellegzetes hanglejtés) kapcsolják egybe a látszólag véletlenül egymás mellé sodródott szavakat, mint pl. a következő mondókában:

*Csicsóka szupera Mézes-mákos tolera  
Szákó, szákó, farkas, pipa, Váló, váló  
fababa*

A szavak szintjén halandzsának minősül a hétköznapi lexikonon kívüli eső, kitalált, jelentés nélküli szó (pl. „tantan”, „epepó”) és a hétköznapi beszélt nyelvből kölcsönzött, hangalakjában gyakran módosult szó, amelynek eredeti jelentése és funkciója az adott szövegek környezetben átértékelődik. A második csoport alaktani szempontból tovább bontható a szó határán történő változások és a szó belseji változások (hangátvetés, szokatlan szegmentálás stb.) eseteire. A szóhatáron bekövetkező módosulásokat szemléltetik a következő mondókapéldák:

- a) Eketem-beketem, bakkecske,  
Háromlábú legyecske,  
Felmászott a toronyba,  
Megkérdezte, hány óra,  
Fél tízenhatra, Te vagy az  
a mafla.
- b) *Induladusz* spiritusz,  
spiritusz,  
Ha diák vagy ne tanulj,  
ne tanulj.

Az első típusban (a) nem a logikailag várható toldalék jelenik meg; a másodikban (b) a latin szöveget parodizálandó, egy kitalált végződést kap az *indul* ige.

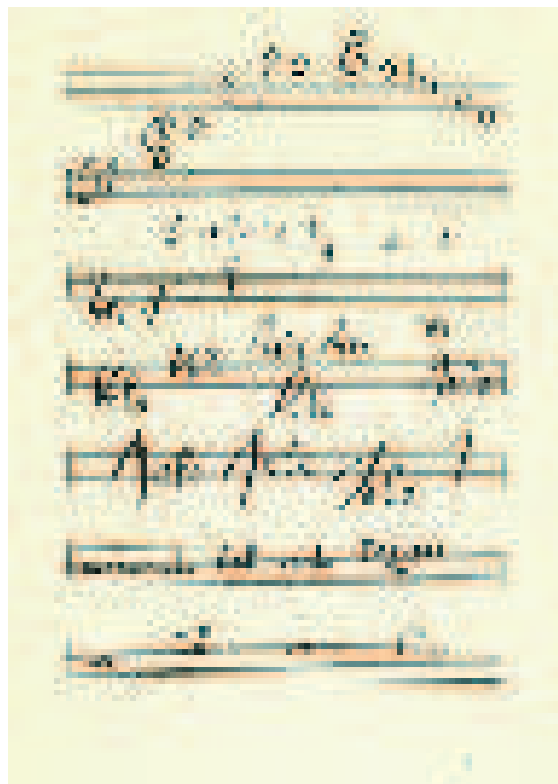
A szó belsejében végbemenő változások a következő két szöveg illusztrálja:

- c) *Hátamban egy bicsak! Ni csak!*
- d) *Csoko-csoko-lá-lá  
Csoko-csoko-dé-dé  
Csoko-lá  
Csoko-dé  
Csoko-lá-dé  
Dé-dé-dé  
Csoko-lá-dé.*

A (c) példa a hangátvetés egy eseteként is értelmezhető: *bicska* > *bicsak*. A hangalakváltozás és a dadogás imitálása (d), azaz szövegszó vagy szórészesz duplikációja eltávolítja a szó eredeti jelen-

tésétől, hiszen a módosult szóalak maga is eszköze a hétköznapi nyelvtől történő elszakadásnak.

Gyakran megfogalmazódik az a vélemény, hogy a gyermekek számára a formai és asszociatív tényezők (ritmus, hangzás) fontosabbak, mint a jelentés. Ehhez hasonló szemléletet tükröz az avantgárd irodalom is. A futurizmus, a dada vagy a lettrizmus alkotói folklorgyakorlatra hivatkoznak, amikor az alkotási folyamatban fokozatosan eljutnak a konkrét tartalom kivonásáig. A szöveg lebontásának tetőpontjaként elérik a fonémák szintjét, ahol a hang-



Francesco Cangiullo *Il Golfo Estivo c. (halandzsza)verse*  
a *Poesia Pentagrammata (1923) kötetből*

szimbolika lehető legteljesebb kihasználása válik ideállá. Illusztrációképpen Weöres Sándort idézem:

- (a) *Puha, forró hangok  
Ange amban ulanojje  
balanga janegol  
mó hítula e mante  
u kuaháj imanan.*

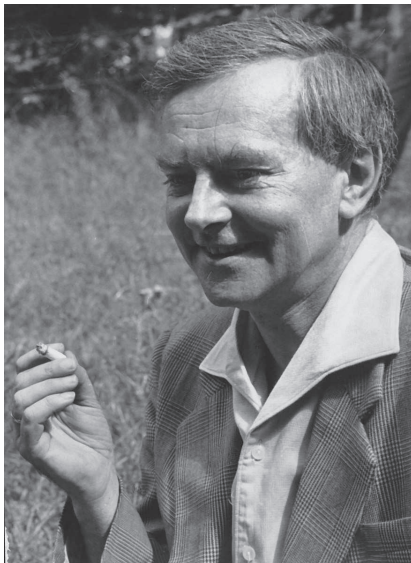
Figyelemre méltó, hogy a nonszensz költeményekben egyszerre fogalmazódik meg valamiféle univerzális nyelv iránti igény és a hozzá nem értők, a kevésbé fogékonyak kizárása. Ez utóbbi nagyon is jellemző a különböző közösségek szlengjére, tolvaj- vagy madár-

nyelvére, és különösen a gyermekek körében virágzik. Nem véletlen, hogy a halandzsza világképét megrajzoló irodalmárok gyakran hivatkoznak a gyereknyelvre mint „tisza forrásra”. A halandzsza ideológiájában megfogalmazódik egyfajta szabályozás vagy korlátozás előtti állapothoz való visszatérés vágya is, ami újabb szállal fűzi a gyermekkorhoz. A gyermekek számára a felnőttvilág szabályrendszere még korlátozottan érvényes, hiszen lassanként, fokról fokra sajátítják el azt. Ez az elsajátítás pedig szoros összefüggésben van a nyelv egyre teljesebb birtoklásával, Lao Ce szavaival: „*Hol fellép a rendtartás: fellép a név; / s mert már fellépett a név, / ismerni kell a határokat / s így elkerülni a csapásokat*”.

Wittgenstein szerint „*az értelmetlen kifejezések nem azért értelmetlenek, mert nem találtam meg a helyes kifejezéseket, hanem mert az értelmetlenségük alkotja tulajdonképpen lényegüket. Mert arra akartam csak használni őket, hogy túljussak a világon, azaz túl a jelentéseket közvetítő nyelven. Arra hajtott valami, hogy nekirohanjak a nyelv korlátainak.*” A magyar népköltészet, miként a szépirodalom is, számtalanszor szembesül valamilyen módon a nyelvi kifejezőeszközök korlátaival. A korlát képzetéhez pedig gyakran társul az ember által elérhető tudás és teljesítmény határmezsgyéje, vagyis ami a nyelven – és így az emberen – túl van, az egyben transzcendens is.

### Mágikus szerep

A fenti gondolatok a halandzsza egyik lehetséges – bár egyre inkább visszaszorulóban lévő – funkciójára irányítják a figyelmet. Az érthetetlen nyelv *mágikus* szerepe olyan képzetekhez kapcsolódik, amelyek szerint a természetfölötti lényekhez, mágikus praktikákhoz a hétköznapi beszédétől eltérő kódrendszerre van szükség. Ezzel részleges összefüggésben beszélhetünk a halandzsza *közösségi* funkciójáról, hiszen csak a beavatottak birtokolják azt a jellegzetes szókinccset és/vagy szóhasználatot, amely egyben – számukra és környezetük számára is – megkülönböztető jegyként is működik. Leginkább a diáknyelvre jellemző a szavak hét-



Weöres Sándor

köznapi nyelvhasználattól eltérő alkalmazása. Ez a titkosított nyelv azonban csak a kívülállók számára halandza. A halandza a *humor* eszköze is egyben, hiszen a tartalmuktól megfosztott szavak, a fejük tetejére állított mondatok komikus hatást keltenek. A parodikus alkotásokban a forma kerül rivaldafénybe, míg a tartalmi összetevők összezsugorodnak. A paródiában a hétköznapi kommunikáció inverze valósul meg: nem az üzenetre koncentrálnak, hanem a hangalakban tetten érhető stílusjegyekre, a beszéd zenei-ritmikai összetevőire csodálkozunk rá. Ezzel a gondolattal egyben a halandza *esztétikai* funkciójához is kapcsolódunk, hiszen a zenével nagy átfedést mutató nonszensz szövegek mondásában és hallgatásában alapvető – mondhatnánk „öszönös” – poétikai eszközök (ritmus és intonáció) valósulnak meg. A legerőteljesebben a gyermekköltészetben megnyilvánuló ritmus a körülöttünk létező világ elrendezésére, strukturálására irányuló törekvés egyik legegyszerűbb, lényegi kifejeződése. Ezért is tekintik a zeneiség ősi csírájának.

A *nyelvi játék* a halandza legösszetettebb funkciója. Szerepe van a gyermek nyelvújításának hosszú folyamatában, az anyanyelv eszköztárának megismerésében – elsősorban kisebb közösségekben, például korcsoportokban tapasztalt pozitív megerősítések révén. A kisgyermek számára készült mondókák, nyelvtörök és az általuk

„költött” szavak is részei ennek a tanulási folyamatnak. A nyelvi játékoság ugyanakkor életben tarja, állandóan megfiatalítja magát a nyelvet. A tudatos nyelvújítástól egy nyelvbotlás által beindított diskurzus megtermékenyítő hatásáig, a költő egyszeri szóalkotásától a reklámkészítő találékonyságáig sok példát említhetünk. Ami ma halandza vagy annak tűnik, a hétköznapi szókinccs változásának összetevője is lehet, egy elem a nyelvi konstrukció – dekonstrukció állandó körforgásában. Az öt funkciót természetesen nem lehet élesen elválasztani egymástól, hiszen a halandzaszövegek alkalmazása közben egyszerre több is érvényesülhet, ha nem is azonos súllyal. Bizonyos folklórműfajokra, pl. a mondókára jellemző előadásmódok (kántálás, szótagolás, természetellenes prozódia, emelkedett tonalitás) prozódiai anomáliákat eredményeznek, amelyek az értelmes szövegnek is halandza-jelleget kölcsönözhetnek. A funkcióval szoros összefüggésben ezek szerepe a játékoságon, figyelemfelkeltésen kívül elsősorban a beszélt nyelvtől elkülönülő, a nyelv zenei eszközeivel kifejezendő üzenet erősítése és (kulturálisan befolyásolt) asszociációk keltése a hallgatásban.

### Örökség, hagyomány

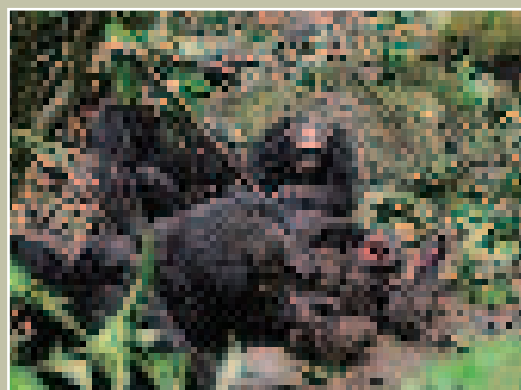
Miként az értelmes szavakhoz, úgy a halandzához is tapadnak egyéni és közösségi tartalmak, érzések és (nem utolsó sorban) esztétikai minőség. A rendelkezésünkre álló folklórgyűjtemények és a ma is használatban lévő folklórszövegek alapján a halandzaszövegek is az átörökítő hagyomány részét képezik, a jelentéssel szövegekkel együtt. A halandza fontos szerepet tölt be a nyelvi szocializációban és a nyelv kreatív módon történő alkalmazásában is, asszociatív módon mozgósíthatja a mentális lexikon egyes elemeit, amelyekkel valamilyen módon kapcsolódási pontokat talál. A halandza tudományos feldolgozásában tehát a folklorisztika mellett több diszciplína is érdekelt, a kutatások pedig fontos eredményekkel gazdagíthatják a nyelvi jelenségek kognitív hátterével, a kommunikációval, valamint a közösségi hálózatok szerveződésével kapcsolatos tudásunkat.

TAMÁS ILDIKÓ



### Halálos agresszió rokonaink között

A csimpánzok, sőt néha a bonobók is megölik egymást. Kétféleképpen magyarázták ezt a kutatók. Az egyik elképzelés szerint a gyilkosok számára előnyös, hogy több táplálékhoz vagy szaporodási partnerhez juthatnak a riválisok eltávolításával, és így sikeresebben elterjeszthetik génjeiket. A másik feltevés szerint emberi tényezőkre, főleg az élőhely csökkenése és az etetések miatti nagyobb egyedsűrűségre vezethető vissza a stresszből fakadó halálos erőszak. Hogy kiderüljön, melyik magyarázat áll közelebb a valósághoz, harminc kutató fogott össze. 18 csimpánz és 4 bonobo csoport öt évtizeden át felhalmozódott adatait



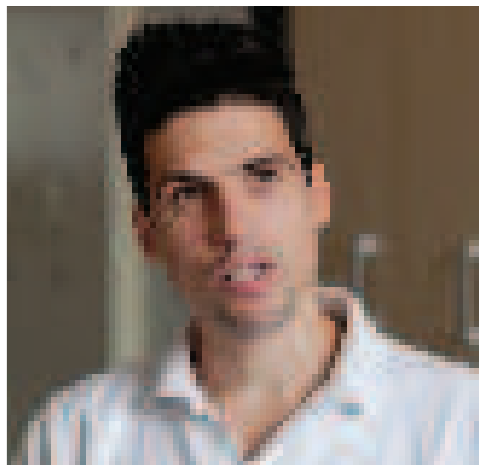
vizsgálták át, összesen 153 halállal végződő agresszív eseményt, amiből csak egyet követtek el bonobók. Úgy találták, hogy szinte csak hímek támadtak fajtársaikra (92%), és hímek voltak az áldozatok is (73%). A támadók leggyakrabban más csoport tagját vették célba, általában nyolcszoros túlerőben. A gyilkosságok gyakorisága, elterjedtsége független volt az emberi hatásoktól. A fajtársak megölése annak érdekében történt, hogy a támadók előnyösebb helyzetbe kerüljenek. Legközelebbi rokonaink (hímjei) tehát már az ember megjelenése előtt feltalálták a háborút. De a kutatás azt is megerősítette, hogy a bonobók békésebbek a csimpánzoknál.

KUBINYI ENIKŐ

# MELLKASSEBÉSZET ÉS KUTATÓI MUNKA

a hét kutatója

**Gieszer Balázs fiatal mellkassebész, aki azonban nemcsak betegeket operál, hanem annak lehetőségét is keresi, hogy miként lehetne lassítani, vagy akár meg is akadályozni az átültetett tüdő kilökődését a transzplantációt követően. Az Országos Onkológiai Intézetben Rényi-Vámos Ferenc és Döme Balázs vezetésével kutatják az adrenomedullin nevű peptidhormon szerepét annak a tünetegyüttesnek a kialakulásában, amely a leggyakrabban fordul elő a tüdő krónikus kilökődése során.**



– *Mely betegeknél merülhet fel a tüdőtranszplantáció szükségessége?*

– A tüdő transzplantációját egyes esetekben szükségessé tevő betegségeket két nagy csoportra oszthatjuk. Az egyik csoportba a tüdőszövettel összefüggő – orvosi szóval *parenchymás* – megbetegedések, a másik csoportba pedig a tüdő keringését érintő – orvosi szóval *vaszkuláris* – megbetegedések tartoznak. Ezek a kórképek idővel egy olyan végstádiumú állapothoz vezethetnek, amelyben a tüdő már alkalmatlanná válik a gázcsere. F fiatalok esetében a *cisztás fibrózis* majd az *idiopátiás pulmonáris hipertónia* a leggyakoribb ilyen betegség. A *cisztás fibrózis* egy testi kromozómához kötött, recesszíven öröklődő betegség, amelynek során sűrű váladék rakódik le a légutakban. Ez gyakori fertőződéshez, gyulladásához vezet, aminek következtében végül a tüdő tönkremegy. Az *idiopátiás pulmonáris hipertónia* esetében pedig – is-

meretlen okból – magas nyomásviszonyok alakulnak ki a tüdő keringésében. Idősebb korban elsősorban a krónikus obstruktív tüdőbetegség miatt lehet szükség tüdőátültetésre. Ennek legjelentősebb – de nem kizárólagos – rizikófaktora a hosszú távú dohányzás.

– *Milyen szövödmények léphetnek fel a tüdőtranszplantáció során és azt követően?*

– Maga a transzplantációs műtét ma már egy biztonsággal elvégezhető beavatkozás. Sokkal inkább a műtétet követő időszak az, amikor különféle súlyos szövödmények kialakulásával kell számolni. A legkomolyabb veszélyt – a műtétet általános szövödményein kívül – a tüdő esetleges kilökődése jelenti. A kilökődés lehet akut – amikor is rögtön a műtétet követő percek, órák vagy napok során jelentkezik a probléma – és lehet krónikus, amikor a beültetett tüdő csak hosszabb idő után, jellem-

zően 5-10 év alatt válik fokozatosan működésképtelenné.

– *Munkahelyén, az Országos Onkológiai Intézetben – mely egyben a Semmelweis Egyetem Mellkassebészeti Klinikája – a magas színvonalú betegellátás mellett komoly kutatómunka is folyik. Milyen kérdésekre keresik a választ?*

– Egyéb daganatokkal kapcsolatos kutatási területek mellett a tüdő krónikus kilökődése során leggyakrabban kialakuló tünetegyüttesrel, a *Bronchiolitis Obliterans Szindrómával* – rövidítve BOS – is foglalkozunk. Ez az egyik végállapota annak a folyamatnak, amikor az immunrendszer – a működését csökkentő, immunszuppresszáns gyógyszerek adása ellenére is – végül tönkreteszi a beültetett, de a szervezet által továbbra is idegen szervnek tekintett tüdőt. A BOS gyakori kialakulása az egyik fő oka annak, hogy a tüdőtranszplantált betegek 5, illetve 10 éves túlélési adatai egyelőre rosszabbak, mint más transzplantált szervek esetében. Ha tehát meg szeretnénk



K 108465  
PUB-I 111137

hosszabbítani a transzplantált betegek túlélését, érdemes ezt a tünetegyüttest alaposabban is megismernünk: a BOS 5 év után a transzplantáltak 49%-ában, tíz év után pedig a páciensek 76%-ában alakul ki. A kis légutacsák ilyenkor elzáródnak, ami végül alkalmatlanná teszi a tüdőt a gázcsereére.

**– Az OTKA által támogatott kutatási projektjük címében az adrenomedullin nevű, szervezeteink által termelt peptidhormon is szerepel. Miért foglalkoznak ezzel a hormonnal?**

– Kutatásunk dr. Rényi-Vámos Ferenc főorvos, tüdőtranszplantáció-specialista és dr. Döme Balázs pulmonológus kutató vezetésével zajlik. A kutatás klinikai részében mintát veszünk a tüdőtranszplantáción átesett betegek véréből és az úgynevezett hörgőmosó-folyadékából, amelyet a hörgőtükrözés során juttatunk be a légutakba. Ezekben a mintákban meghatározzuk egyrészt az adrenomedullin koncentrációját, másrészt számos további, a gyulladásos folyamatokkal összefüggő fehérje – például a citokinek és az interleukinek – szintjét is. Az adrenomedullint a melléveséből izolálták először, azóta pedig rendkívül sok szempontból vizsgálták a szerepét. Azért épp az adrenomedullin vizsgálatába kezd-

tünk bele, mert feltételezzük, hogy a peptid jelenléte – a gyulladásos folyamatok mérséklésén keresztül – csökkenti a tüdő kilökődésének a kockázatát. Ez a feltételezés – a jelenlegi szakirodalom alapján – valószínű, de még nem biztos, így sze-



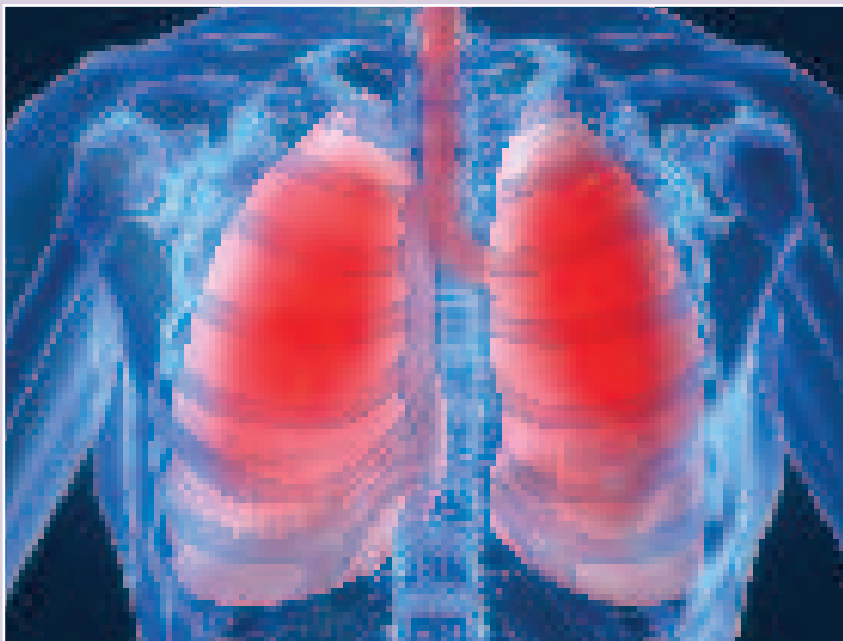
retnénk egzakt formában, konkrét mérési adatokkal is alátámasztani ezt a hipotézist. Jelenleg sajnos nincs olyan módszer, amellyel megbízhatóan le lehetne lassítani, vagy akár még is lehetne akadályozni a

kilökődés folyamatát, ezért minden olyan eredmény fontos lehet, ami közelebb vihet minket egy ilyen módszer megalkotásához. A kutatásunkkal kapcsolatos legújabb fejlemény, hogy Koppenhágában – az Európai Mellkasebészeti Társaság idei éves konferenciáján – első helyezést sikerült elérnem a kutatási projekt bemutatásával. Ez lehetővé tette számomra, hogy egy kutatói ösztöndíj keretein belül Bécsben is folytassak kutatómunkát, ahol a közvetlen posztoperatív időszakban is megvizsgálhatom majd a betegeket. Mivel hazánkban eddig nem volt tüdőtranszplantáció (ezek a műtétek a tervek szerint már idén, az év vége felé megkezdődhetnek a Mellkasebészeti Klinikán – a szerk.), csak a Bécsből történő hazaszállítást követően volt lehetőségem a betegek vizsgálatára. A műtét utáni két hetes időszakban így például a vér és a hörgőmosó-folyadék összetételét sem tudtuk elemezni. Bécsben olyan kivett tüdőket is megvizsgálhatok majd, amelyek a Bronchiolitis Obliterans Szindróma miatt mentek tönkre.

**– Kik vesznek még részt ebben a munkában? Mennyire nevezhető általánosnak, hogy egy orvos – az önmagában is megerhelő klinikai munka mellett – kutatómunkát is végezzen?**

– Először is dr. Kásler Miklóst, az Országos Onkológiai Intézet főigazgató főorvosát szeretném kiemelni, hiszen a munkánk az ő intézetében zajlik. Amellett, hogy rezidensként a műtőben is dolgozom, heti egy napot kutatással tölthetek, amihez a teljes technikai és szakmai háttérrel biztosítja számomra az intézet. Magyarországon ez a tapasztalataim szerint korántsem nevezhető általánosnak a fiatal orvosok körében. Komoly szakmai háttérrel biztosít még a kutatáshoz dr. Lang György professzor, valamint Gyugos Mónika biológus, az osztályunkon dolgozó mellkasebész kollégáim és a Semmelweis Egyetem Pulmonológiai Klinikájának dolgozói. Valójában egy igen komoly csapatmunkáról van szó.

**ILLYÉS ANDRÁS**



# CSOMAGKÜLDŐ SZOLGÁLAT A SEJTJEINK KÖZÖTT

**Ahogy mi sem mindig elégszünk meg azzal, hogy távoli ismerőseinket – akiket nem áll módunkban meglátogatni – telefonon vagy levélben keressük, hanem mondjuk karácsonyra egy-egy ajándékcsomaggal is szívesen meglepnénk őket, ugyanúgy létezik egy speciális, sejtek közötti „csomagküldő szolgálat” is az idegi és a hormonális szabályozás mellett. Bár a tudomány még csak most kezdi feltárni, hogy mit és miért küldenek a sejteink ezekben a csomagokban, vizsgálatuk révén már most sokkal közelebb kerültünk számos betegség kialakulási módjának megértéséhez, korai diagnózisához vagy akár gyógyításához is.**

## 2. rész

Egy többsejtű szervezet működéséhez elengedhetetlenül szükséges az azt felépítő egyedi sejtek tevékenységének nagyon pontos összehangolása. Régóta ismert az is, hogy milyen alapvető szerepet játszik ebben az irányítási folyamatban az idegrendszer, a hormonális rendszer vagy éppen a citokinek hálózata. Miközben a tudomány egyre közelebb került ahhoz, hogy megértse ezeknek az alapvető rendszereknek a működését, kiderült, hogy teljesen észrevétlen maradt egy legalább ennyire alapvető kommunikációs folyamat.

Pedig sokan leírták az extracelluláris vezikulák jelenlétét elektronmikroszkópos felvételeken, csak mindenki másként hivatkozott rájuk. A sejtek közötti teret kitöltő kötőszöveti fehérjékhez – az extracelluláris mátrixhoz – tapadt extracelluláris vezikulákat például mátrix-vezikuláknak hívták, míg a virológusok hiányos, üres vírusokként írták le őket. Az egyik első megfigyelés, ami az extracelluláris vezikulákat biológiai aktivitással ruházta fel, Peter Wolf nevéhez köthető. Már 1967-ben leírta, hogy a „véralvadási por” véralvadási serkentő hatása. Mégis, az extracelluláris vezikulák igazi jelentőségét csak az ezredforduló környékén ismerte fel a tudomány.

Az extracelluláris vezikulák segítségével történő kommunikáció nem merül ki a egyszerű sejt felszíni receptorokhoz való kapcsolódásban. Úgy tűnik ugyanis, hogy mind az extracelluláris vezikulák felszínén jelenlévő fehérjék, mind a belsejtekben található nukleinsavak – elsősorban RNS-molekulák – átterülehetnek a befogadó sejtre, és annak működését jelentősen befolyásolhatják. A vezikulafelszínén egymáshoz közel elhelyezkedő ligandok ráadásul a kapcsolódó receptorokra fizikai erőhatást is képesek kifejteni; akár olyan összetett információkat is továbbítva, amire eddigi ismereteink szerint csak két sejt közvetlen kapcsolata lenne képes.

Ezt ki is használja például az immunrendszerünk a szervezetbe behatoló kórokozókól származó antigének bemutatása során. Ha az a néhány antigén-bemutató sejt, amelyik valóban találkozott a kórokozóval, megfelelően preparált állapotban – MHC-komplexhez kötve – elhelyezi az antigén egy darabját extracelluláris vezikulákon, akkor a csomagküldő szolgálat révén olyan antigén-bemutató sejtek is figyelmeztethetők az immunrendszer többi sejtjére a kórokozó jelenlétére, melyek nem is kerültek vele közvetlen kapcsolatba.

Még nagyobb jelentősége lehet az összejutatók szempontjából egy extracelluláris vezikulák által közvetített szabályo-

zási folyamatnak. A közelmúltban ugyanis számos váratlan megfigyelést tettek az összejutatókkal kapcsolatban. Az egyik legmeglepőbb ezek között, hogy bizonyos esetekben sem a beültetett sejtek, sem azok utódsejtjei nem voltak megfigyelhetők a regenerálódó szövetben. A szövetek helyreállítása tehát nem annak volt köszönhető, hogy a beültetett sejtekből keletkező új sejtek foglalták el a megsemmisült saját sejtek helyét, hanem az összejuttatott „csak” segítettek a szervezet saját sejtjeinek a regenerációban. Ez a jelenség nehezen lenne értelmezhető egy két oldott jelátvivő molekula hatásával. Olyan komplex információcsomagok azonban, mint amilyenek az extracelluláris vezikulák, már képesek lehetnek akár a szöveti regeneráció bonyolult folyamatát is segíteni.

Szintén nagyon tanulságos lehet, ha megpróbáljuk kifürkészni, milyen csomagokat küldözgetnek a szervezetben a tumoros sejtek. Megfigyelték ugyanis, hogy a tumoros sejtek jóval több extracelluláris vezikulát termelnek, és ez bizonyos esetekben a betegek vérében a keringő extracelluláris vezikulák számának emelkedésében is tükröződik. Az ily módon feleslegben termelt vezikulák felszínén megtalálható például egy olyan – normális esetben egy növekedési faktor receptoraként szolgáló – fehérje, ami a tumorsejtben létrejött mutáció révén

növekedési faktor hiányában is aktív. Ez a fehérje aztán extracelluláris vezikulák révén átkerülhet az egyébként genetikai mutációval nem rendelkező, egészséges sejtekre is, és így azokat is korlátlan szaporodásra bírhatja. Persze egyáltalán nem biztos, hogy a tumorsejteknek ezzel a környező sejtek osztódásának serkentése a „célja”. Logikus feltételezés az is, hogy a tumorsejtek így szabadulnak meg ettől a felesleges mennyiségben ter-

tozások megbújnak a környező szövetben, rendkívül ígéretes körülmény, hogy már az ilyen kis számú rendellenes sejt által termelt extracelluláris vezikulák is hozzáférhetőek a sejteket körülvevő testfolyadékok vizsgálatával.

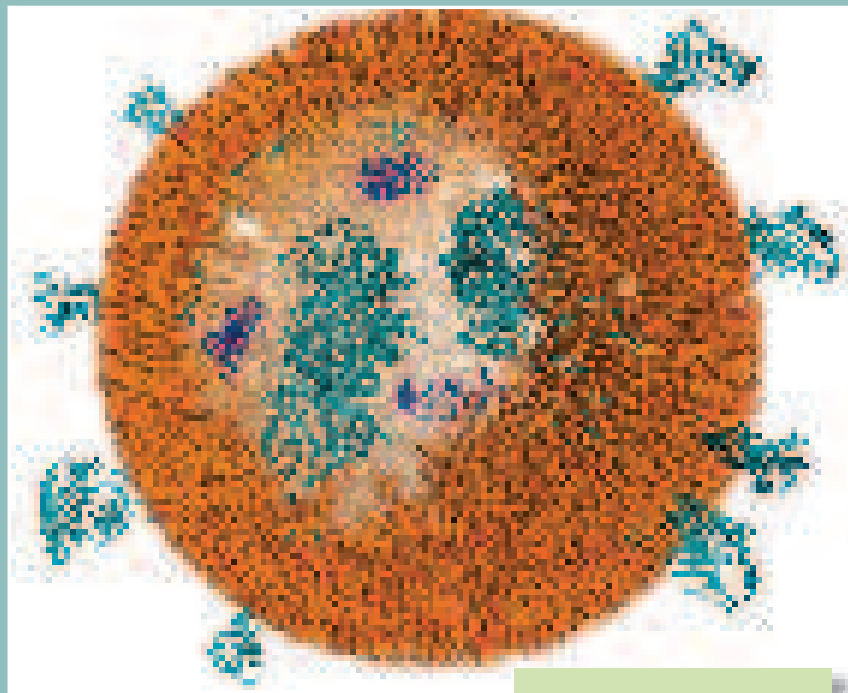
A daganatos megbetegedések mellett ismét egyre nagyobb kihívást jelentenek a fertőző betegségek, ezek között is olyan élethosszig tartó gondozást igénylő vírusfertőzések, mint a HIV-fertőzés

ban, akkor miért ne rejthetnénk mi is hasznos gyógyszermolekulát a csomagokba? Az extracelluláris vezikulák segítségével ugyanis elvileg azt is el tudnánk érni, hogy megfelelően „megcímezve a csomagokat”, csak azok a sejtek vegyék fel a gyógyszermolekulákat, amikre hatni akarunk. Ez nagyban csökkenthetné a mellékhatások számát, egyidejűleg pedig a terápia hatékonyságát is, hiszen például nem pazarolnánk el a citosztikumot az ártatlan hámsejtek megölésére, hanem mind a tumoros sejtekbe juthatna. További előnye az extracelluláris vezikuláknak, hogy a belsejükbe csomagolt hatóanyagot elrejtik az immunrendszer elől is, így nagyobb méretű, immunogén anyagok – például terápiás fehérjék – alkalmazását is biztonságosabbá tehetik.

A nagyméretű, komplex szerkezetű terápiás hatóanyagok kapcsán végül érdemes megemlíteni a génterápiás vektorokat is. Ezekről azt várjuk, hogy meghatározott sejtekbe segítsenek bejuttatni egy adott gént, ami ott nem megfelelően működik. Ilyen vektorok például egyes vírusok is lehetnek. Érthető módon azonban, a terápiás vírusok számos biztonságossági kérdést felvetnek. A fertőzőképesség megfelelő kontrollja mellett a vírusok immunogenitása jelenti a legnagyobb problémát, hiszen az immunrendszer többek között pont arra specializálódott, hogy a vírusokat és a fertőzött sejteket elpusztítsa. Erre lehet megoldás, ha a megfelelően átalakított vírusokat exoszómákba csomagolják, és így próbálják elrejtetni az immunrendszer elől. Ilyen vírus-exoszómák, „vexoszómák” létrehozása jelentősen hozzájárulhat a még biztonságosabb génterápiás módszerek megalkotásához.

A sejtek közötti csomagküldő szolgálat létezésének felfedése tehát az élettudományok majdnem minden területét érintheti és eddig nehezen magyarázható jelenségeket helyezhet új megvilágításba. A gyógyításra legnagyobb hatással a diagnosztika területén lehet, hiszen a daganatos betegségek korai diagnózisa kiemelkedő jelentőségű a betegek prognózisa szempontjából, és talán a nem túl távoli jövőben már a kórházi gyakorlatban is elérhetőek lesznek extracelluláris vezikulákat vizsgáló diagnosztikai tesztek bizonyos tumorok esetén.

**SZABÓ G. TAMÁS**



*Egy exozóma elméleti modelljének ábrázolásán látható, hogy a fehérjék mellett RNS-t (sötétkék) is szállítanak*

melt, állandóan aktív fehérjétől, mielőtt annyi felhalmozódna, ami katasztrofális mértékben akadályozná a tumorsejt egyéb életműködéseit. Ugyanígy megszabadulhatnak a tumorsejtek extracelluláris vezikulákba „csomagolással” azoktól a jellegzetes tumor-antigénektől, ami alapján az immunrendszer megtámadhatná őket.

A daganatos megbetegedések korai diagnosztikájához még közelebb vihet, hogy nem csak az extracelluláris vezikulák száma, hanem a bennük található örökítőanyag összetétele is jellegzetes változást mutat. Bizonyos daganattípusokra igen jellemző lehet egyes mikroRNS-ek feldúsulása, vagy éppen endogén retrovírusok megjelenése a keringő vezikulákban. Mivel a korai diagnosztika egyik legnagyobb kihívása, hogy a még nem is látható méretű, viszonylag kevés tumoros sejtől álló elvál-

vagy a hepatitis C vírus hordozása. Az említett vírusokra jellemző, hogy számos egyéb, emberi megbetegedést okozó vírussal – például az influenza vagy a herpeszvírusok – együtt, fehérjeburkukon kívül még egy lipidmembránból álló köpennyel is rendelkeznek. Érdekes módon ennek a köpenynek a kialakulása ugyanazokat a fehérjekomplexeket veszi igénybe, amik az extracelluláris vezikulák kialakulásához szükségesek. Mintha a vírusok egy része „potyautas-ként” használná ki az extracelluláris vezikulákat.

Ha felmerül annak a lehetősége, hogy bizonyos vírusok egyszerűen kihasználják a sejtek csomagküldő rendszerét, és saját magukat rejtették el a csomagok-

# GÁZÖRDÖGÖK TÁNCA

**Miközben Izland közepén lassan növekszik a lávamező, maga a lávafolyam lakott területet nem veszélyeztet. A sziget északkeleti részén azonban egyre többen panaszkodnak a szmogos levegőre, amely az ország esetében nem túl gyakori jelenség. Nem csoda hát, hogy az izlandiak, sőt a Nyugat-Európában élők mégis egyre nagyobb aggodalommal szemlélik a vulkáni működés alakulását.**

Egy karcsú gázördög a Holuhraun-lávamezőn

(FOTÓ: SIMON REDFERN, UNIVERSITY OF CAMBRIDGE)

**2.  
rész**

Mára az izlandi tájat kékes, egyes helyeken fojtó szagú köd lepte el. Szeptember 6-án Írországból, Dublinból 200-szorosára emelkedett a levegő kén-dioxid-tartalma, szeptember 9-én és 13-án pedig Norvégia nyugati partvidékén érzett záptojásra emlékeztető szagot a lakosság.

Európa a vulkáni működés egy újabb távoli hatásával néz szembe. 2010 tavaszán vulkáni hamu áramlott a kontinens fölé, most vulkáni gázok érik el a térséget. Az emlékek ismét 1783. felé nyúlnak vissza, amikor az izlandi *Laki-tűzhányó* kitörését követően egész Európára fojtó vulkáni szmog települt. Vajon kell-e ettől megint tartani? Egyelőre úgy tűnik, nem, de azért számba kell venni minden lehetőséget, hiszen az események gyorsan változhatnak, és jobb előre felkészülni.

## Árulkodó záptojásszag

A hasadékvulkáni kitörést erős kén-dioxid- és szén-dioxid-tartalmú gázkiáramlás kíséri, a közvetlen környezet gyakran szürreálisra válik a szür-

kés kék gázfelhőn átderengő fényeken keresztül. A kellemetlen záptojásszagú kén-dioxid tetemes mennyisége miatt még a méréseket végző szakembereknek is többször el kellett hagyniuk a helyszínt, a turisták pedig eleve nem közelíthetik meg a kitörés területét. Az egészségre káros kén-dioxid alsó határértéke  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  egyórás átlagban, illetve  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  napi átlagban, a WHO szerint viszont napi átlagban már a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koncentráció is káros hatással lehet az egészségre.

A légszennyezés azonban nemcsak a kitörés helyszínére korlátozódik. A sokszor változó irányú szél északkeleti-keleti irányba sodorja tovább a kén-dioxiddal telített légtömeget, aminek következtében az Izland keleti partvidékén élők egyre szennyezettebb levegővel szembesülnek. Szeptember 12-én a szakemberek  $4\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koncentrációt mértek a kitörés helyétől jó 100 kilométerre keletre, egy izlandi kikötőfaluban, Reyðarfjörðurban, amelyhez hasonló értéket még nem mutattak ki Izlandon a modern műszeres

elemzések bevezetése óta! Fontos leszögeznünk azonban, hogy még messze nem tartunk ott, hogy a bő 230 évvel ezelőtti események megismétlődjenek.

Ahhoz, hogy komolyabb hatása legyen a vulkáni szmognak Európában, szükséges, hogy: tartós maradjon a kén-dioxid jelentős kiáramlása, sőt az még emelkedjen a hasadék továbbnyílásával, a lávaöntés intenzitásának növekedésével; a lávaöntő működéshez robbanásos kitörések is kapcsolódjanak; kelet felé sodródjon a kénes légtömeg; tartósan magas nyomású időjárási körülmények legyenek, ami Európára nyomja a kénes levegőt. Ez azt jelenti, hogy sok körülmény összejátszása szükséges egy valóban súlyos helyzet kialakulásához. A potenciális veszély azonban megvan, amivel foglalkozni kell, mint kis valószínűségű, de nagy hatású, nem kizárható eseménnyel. Az európai kormányok, döntéshozók közül egy ilyen lehetőséggel és annak következményeivel komolyan talán csak a britek foglalkoztak. A Brit Geológiai Szolgálat kiváló szakembergárdája egy hosszú tanulmányban foglalta össze a Laki-





(KÉP FORRÁSA: ICELANDIC MET OFFICE)

Szeptember közepén a földrengések két területre koncentráálódtak: a Holuhraun-hasadék kitérés helye mellett a Dyngjujökull-gleccsnyelv alatt, valamint a szintén jégsapkával fedett Bárðarbunga-vulkán kalderája alatt pattantak ki 3–10 km mélységben a rengések. A körök nagysága a földrengések magnitúdójával arányos. A fészekmélység eloszlása jól mutatja, hogy a Holuhraun-hasadék alatt javában zajlik a magmafeláramlás (körülbelül 1-2 köbkilométer magma lehet a földkéregbeli hasadékban), míg a Bárðarbunga alatti erős földrengések már 25 méteres felszíni besüllyedést, azaz a kőzettestek berogyását jelzik. Sokan úgy vélik, hogy a sekély mélységben meggyengült kőzettesten keresztül egy erős, robbanásos vulkáni kitérés indulhat.

vulkán kitérésének akkori és esetlegesen egy ahhoz hasonló eset mai következményeit és a tennivalókat.

Az izlandi *Holuhraun* hasadékvulkáni kitérése elképesztő sok különleges jelenséget, izgalmas megfigyelést és újdonságot szolgáltat. Ez utóbbiak közül a legérdekesebb a karcsú, oszlopszerű, forgó gázfeláramlások. Igazán még meghonosodott nevük sincsen, hiszen ilyen környezetben még nem figyeltek meg ehhez hasonlókat.

### Nem tornádók!

Az év elején az indonéziai *Sinabung* kitérése során észleltek ilyesmit. Akkor, a lezúduló izzófelhők finom vulkáni hamuanyaga alakított ki forgószerű jelenséget. Ezek azonban nem valódi tornádók, mivel kialakulási mechanizmusuk eltér azoktól és inkább a porördögök jelenségéhez hasonlítanak. Mindennek háttérében a talaj fölött lévő levegő erős felmelegedése áll, ami így a környezeténél – a hidegebb felső légrétegeknél – könnyebbé válik, s emiatt felszáll. A nyomáskülönbség miatt pedig ebbe az örvénybe beáramlik a levegő és ezzel egy egyre gyorsuló forgómozgás alakul ki. Ez ahhoz hasonlít, mint amit a műkorcsolyázók esetében is látunk piruett közben, és ilyenek a különleges „tűzördögök”, avagy „tűztornádók” is. Vala-

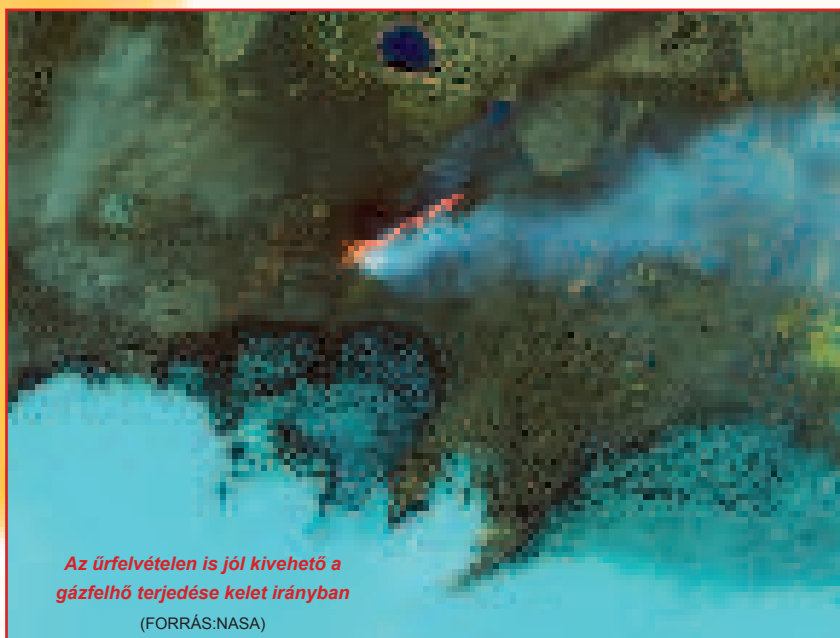
mi hasonló jelenség történt a *Sinabung*-vulkán forró piroklaszt-árja esetében, ahol a vulkáni üledék felett kialakult nagy hőmérsékletű légtömeg emelkedett fel, magába keverte a finomszemcsés hamuanyagot, és a gyors pörgés miatt egy karcsú, fonálszerű légfeláramlás jött létre. A piroklaszt-ár előtt tehát egyfajta „hamuördögök” tánca zajlott.

A *Holuhraun*-lávamezőn azonban nincsen finom vulkáni hamu, sem por –

akkor hogy jönnek ide az ördögök? Nos, itt egy újabb különleges, de a porördögök kialakulásához hasonló természeti eseményt látunk. A forró lávamező felett nagy hőmérsékletű gázréteg alakul ki a kiáramló kén-dioxidtól. A jelenség lényege megint csak az, hogy van egy nagy hőmérsékletű gázanyagunk a földfelszín közvetlen közelében, míg a felső légrétegek jóval hidegebbek. Ehhez hozzájárul még a kavargó szél, amely jelentős szélnyírást hozhat létre (lent szélcsend, feljebb erős szél). Adott tehát minden a karcsú, pörgő ördögök bejövételéhez, amelyeket ez esetben „gázördögöknek” nevezhetünk.

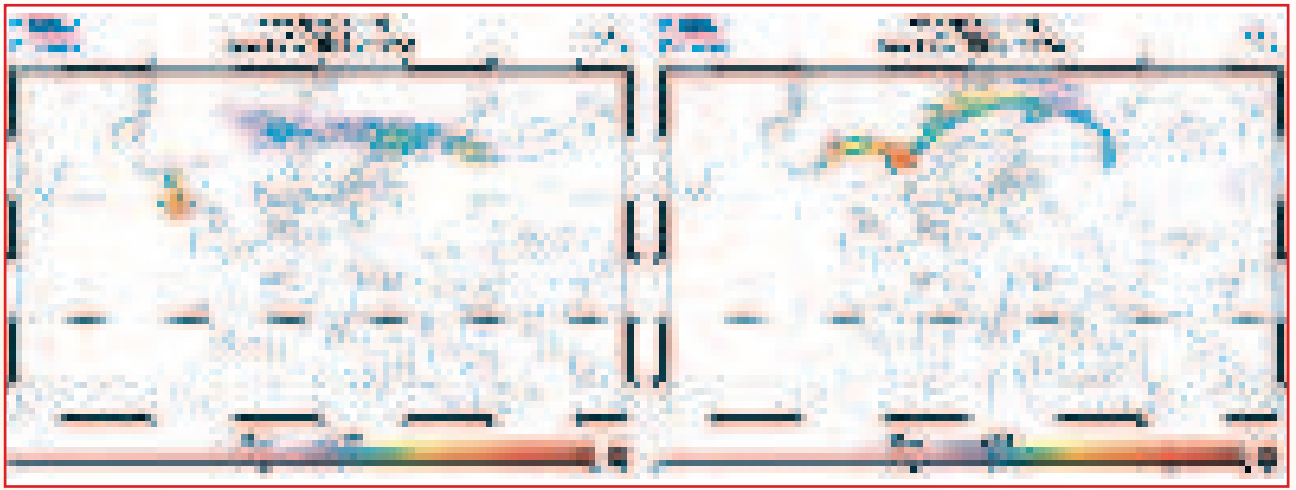
### Távolabbi kilátások

Két hét alapvetően lávaöntő vulkáni működés után mik a távolabbi kilátások? Egyelőre úgy tűnik, hogy stabilan zajlik



Az ürfelvételen is jól kivehető a gázfelhő terjedése kelet irányban

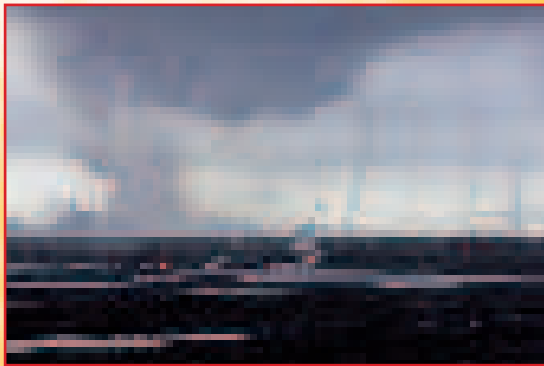
(FORRÁS:NASA)



**A Holuhraun kitörésének kén-dioxid-felhője szeptember 6-án Írországot is elérte, majd 3 nappal később Norvégia felé sodródott és szétterült az északi szélességi körök mentén**

(FORRÁS: EUMETSAT, GOME-2 (DLR) MODELL)

tovább a hasadékvulkáni kitörés (a GPS-adatok továbbra is tágulások kéregmozgást jeleznek), ami egyre növeli a lávamező nagyságát. Ez tehát a legvalószínűbb jövőbeli kimenet és a *Krafla-vulkán* egykori eseményei alapján ez akár éveig is eltarthat. Ebben az esetben a fő kérdés, hogy változik-e a vulkánkitörés intenzitása és mennyi kén-dioxid kerül a levegőbe?



**Szűrrealis kép gázördögökkel az izlandi Holuhraun-lávamezőn**  
(FOTÓ: GEIR ÓLAFSSON, VÍSIR)

Van azonban ennél fenyegetőbb lehetséges forgatókönyv is. A Holuhraun-hasadékvulkán déli része befut a Dyngjufjúkull-jégnyelv alá, ahol most földrendések zajlanak, vagyis jelentősebb köztefeszültség lépett föl. Megvan az esélye annak, hogy az újabb felszíni hasadék itt nyílik fel, és akkor jég alatti lávaöntés indulhat el, amely *jökulhlauppal*, jeges-izapos áradattal és heves robbanásos kitöréssel, több kilométer magasra feljutó vulkáni hamufelhővel járhat együtt. Ez bármikor megtörténhet, ezért is tartják a hatóságok különleges

óvatosságból lezárva a területet a turisták elől. A helyszínen csak a méréseket végző szakemberek tartózkodhatnak.

A legnagyobb aggodalomra azonban a *Vatnajökull* jégtakarója alatt található Bárðarbunga viselkedése ad okot. A széles kaldera alatt nap mint nap pattannak ki 4-nél nagyobb magnitúdójú földrengések, ami komoly köztefeszültséget jelez néhány kilométer mélységben. A mérések arra utalnak, hogy a kaldera felszíne már 25 métert süllyedt, egyes nagyobb földrengések következtében akár 50 centiméterrel is „alászállt”! Ennek oka még nem teljesen világos, mindezenre a két neves izlandi geofizikus, *Magnús Tumi Guðmundsson* és *Páll Einarsson* úgy vélik, hogy a tűzhányó alatt oldalirányban kiáramló magmatömeg vált ki beszakadást a felette lévő köztefeszültségben. A kaldera ilyen mértékű beszakadása nem példa nélküli, legutóbb Izlandon az *Askja* 1875-ös kitörését követte fokozatos beszakadás. Azonban ez a felfogás a Bárðarbunga alatti köz-

ponti magma felnyomulását és oldalirányú, a földkéregben mintegy 10–15 kilométer mélységben történő magmaáramlását feltételezi, amiben nem mindenki ért egyet. Mindenesetre a szakemberek komolyan számolnak egy olyan lehetőséggel is, hogy majd 100 év szünet után újra nagyobb kitörés történik a Bárðarbungán, ami újabb veszélyforrást jelent Európa számára.

Tény, hogy a Holuhraun-lávamezőn felnyúló hasadékból a naponta kiáramló kén-dioxid mennyisége a 86 500 tonnát is eléri, ami azt jelenti, hogy ha

ezen a szinten folyik tovább a vulkáni működés, akkor egy év alatt akár több mint 30 millió tonna kén-dioxid jut a levegőbe. Ez több mint a *Pinatubo* 1991-es kitörése során kitódult kén-dioxid mennyisége volt. Kérdés azonban, hogy ez megmarad-e egyenletes eloszlásban az alacsony légrétegekben, illetve az időjárási körülmények hogyan alakulnak, mennyi jut ebből Európának.

### Veszélyhelyzet esetén

A XXI. század technikai fejlődése lehetővé teszi, hogy szinte testközelből figyelhesünk a Holuhraun-vulkán kitörését. A technológiailag fejlett társadalom azonban jóval sebezhetőbb, mint évszázadokkal korábban. Nem árt tehát a tanulságok leszűrése és az időben való felkészülés olyan eseményekre is, amelyek jelen pillanatban kis valószínűségűnek látszanak.

Egy fontos következtetés azonban már körvonalazódik: a természeti katasztrófák hatásának csökkentésében – így a vulkánkitörések pusztító hatásainak mérséklésében is – kiemelten fontos az ismeretterjesztés, a szakszerű tudás eljuttatása az emberek felé. A veszélyhelyzet olykor nagyon gyorsan kialakulhat, amikor már nincs idő másra, mint a meglévő tudás hasznosítására. Ez nemcsak a tűzhányók közvetlen közelében élőkre vonatkozik, hanem általános érvényű is lehet. Fel kell készülni a vulkánkitörések távoli hatásainak következményeire is, ismerni kell ezeket a potenciális veszélyeket, mert különben olyan felkészületlenül érheti a társadalmakat egy működésbe lépő vulkánal járó veszélyhelyzet, mint a 2010 tavaszán Izlandról Európa felé érkező vulkáni hamufelhő.

**HARANGI SZABOLCS**

# A PÉNZÉRT DOLGOZUNK?

**Életünk folyamatos megújulás, változás, ami állandó tanulást követel mindnyájunktól. Nincs ez másként a pénzügyekkel kapcsolatban sem, erre a területre is igazak az általánosított, a fejlődéssel, a változások befogadásával kapcsolatos megállapítások: a pénzügyi piacok, a pénzügyi szakma sokkal gyorsabban fejlődik, mint az emberek, a háztartások pénzügyi kultúrája.**

**M**it értünk egyáltalán pénzügyi kultúra alatt? Nagyon leegyszerűsítve két dolgot: általában a pénzügyekkel kapcsolatos *ismeretek*, a *tudás megszerzését* és megértését, valamint mindennapi életünkben e tudás alapján meghozott *pénzügyi döntéseinket*.

## Tudás megszerzése és döntés

A pénzügyi tudás megszerzése, csakúgy, mint más tudásé is, alapvetően gyermekkorban, az általános iskolában kezdődik. Pontosabban kezdődhetne, de a jelenlegi oktatási rendszer még csak most kezdett hozzá a Nemzeti Alaptanterv (NAT) részeként a háztartás-gazdaságtan és a pénzügyek oktatásához. Jó néhány szakmai szervezet, pénzügyintézet is támogatja a pénzügyi kultúra oktatását. Az Országos Fogyasztóvédelmi Egyesület távoktatással nyújt segítséget ([www.ofe.hu](http://www.ofe.hu), e-learning), a Magyar Nemzeti Bank pedig a Tudatos Pénzügyekért Alapítvány keretében alapítványi pénziránytű iskolahálózat kezdeményezésével. A Pénziránytű ([www.mnb.hu](http://www.mnb.hu)) első sorban a kö-

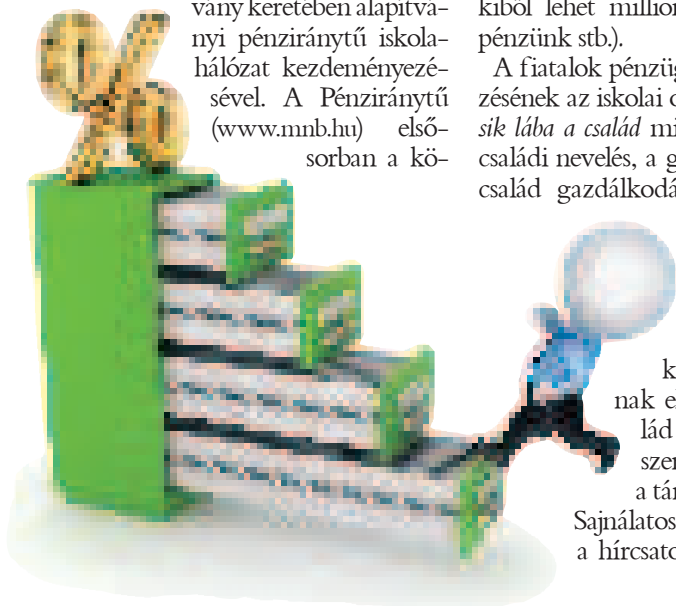


zépiskolásokat célozza meg olyan ismeretek oktatásával, amelyek mindennapi pénzügyeinkhez kapcsolódnak (főbb témák: hamis vagy valódi pénz, a láthatatlan pénz, bankkártyák, hitelek, kiből lehet milliomos, mennyit ér a pénzünk stb.).

A fiatalok pénzügyi tudása megszerzésének az iskolai oktatáson kívüli *másik lába a család* mindennapi élete és a családi nevelés, a gyermek bevonása a család gazdálkodásába, pénzügyeibe, az ezekkel kapcsolatos döntéshozatalba. Ez nyilván minden család, szülő és gyermekének belügye, annak ellenére, hogy a család pénzügyi nevelő szerepe nagyon fontos a társadalom számára is. Sajnálatosan a közbeszédben, a hírcsatornáknak, rádióban,

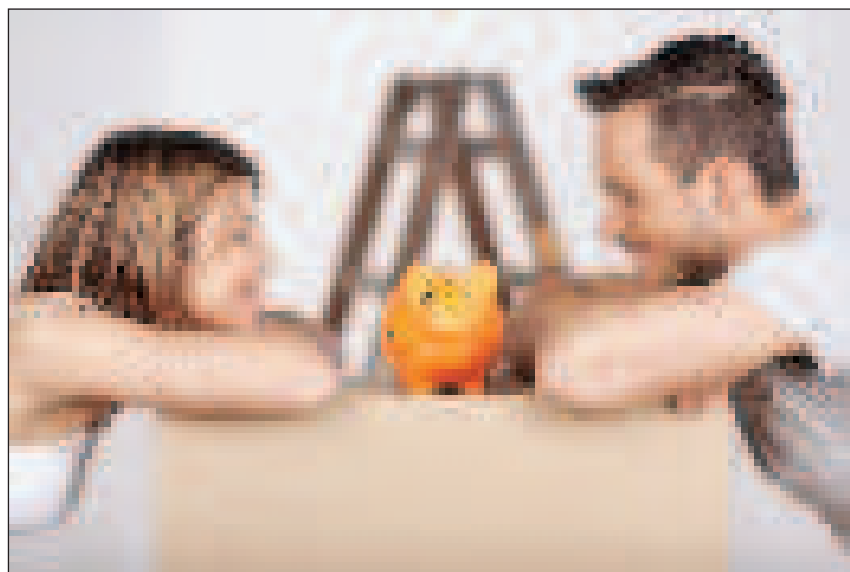
televízióban nagyon kevés szó esik a család, a háztartások gazdálkodásáról. De keveset hallunk a pénzügyi kultúrával kapcsolatos érdekes és általánosítható kutatási eredményekről is. A pénzügyi kultúra helyzete, színvonala nagyban összefügg a lakosság demográfiai-szociológiai állapotával, illetve különbözőségével. Általában alacsony a pénzügyi kultúra azokban a családokban, háztartásokban, ahol az egyén fiatal, alacsony a képzettsége, kevés a munkatapasztalata és alacsony a jövedelme. Azokban a háztartásokban viszont, ahol az egyén életkora 40 év feletti, gyermek is van a családban, a jövedelem átlag feletti, esetleg vállalkozást is vezetnek és rendszeres megtakarításra is jut pénz, magasabb a pénzügyi kultúra színvonala.

A pénzügyi kultúrának a tudáson, ismereten, jártasságon kívüli másik alkotóeleme a *döntéshozatal*. Tekintve, hogy minden döntésünket alapos meg-



fontolás után, az előnyök és hátrányok mérlegelésével, illetve témánknál maradva, a pénzbeli eredmények, illetve várható költségek vagy veszteségek szembeállításával, mindenképpen észszerű eredményre törekedve hozzuk meg, a *pénzügyi kockázatok* számbavétele alapvető fontosságú. Elég csak a kockázatoknál olyan ismert példát és gyakorlatot megemlíteni, mint hogy mivel jár egy személyi kölcsön felvétele, vagy hogy kezességet vállaljunk-e barátunk lakáshiteléhez.

Magát a kockázatot, mint életünk általános részét, annak tartalmát, a kockázat felismerését és elkerülését nem igazán tanítja sem az iskola, sem a család. Mindenki a saját bőrén keresztül tudja leginkább meg tanulni és ez így



van a pénzügyi kockázatokkal is. Tehát, hogy döntéshozatalunk a pénzügyek terén észszerű és előnyös legyen számunkra, a kockázatokkal is tisztában kell lennünk. Megint csak az előzőekben említett, a népesség demográfiai-szociológiai összetételére érdemes odafigyelni: az alacsony képzettségű első csoport jobban ki van téve a pénzügyi kockázatok nem kellő felismerésének, illetve e kockázatok lebecsülésének. Gondoljunk csak arra, hogy mennyi alacsony képzettségű, alacsony jövedelmű és megtakarítással, pénz-



ügyi tartalékkal nem rendelkező egyén vett fel saját döntése alapján pár évvel ezelőtt úgy devizahitelt, hogy *nem volt tisztában* e hitelfajta alapvető kockázataival sem. De említhetjük példaként, ha hitelkártyánk van, a hitelkártyákkal kapcsolatos döntésünket is: kiszámoltuk-e valaha, hogy éves szinten mennyibe kerül a hitelkártya használata és a folyamatosan hitelkeret terhére történő vásárlásunk? Nem lenne egyszerűbb, előnyösebb, olcsóbb számunkra, ha csak betétkártyát igényelnénk bankunktól, és számlánkon folyamatosan tartanánk annyi saját pénzkeretet, ami havi költségeinkhez igazodik? Pénzügyi döntéshozatalunk említé-

se során nem hagyhatjuk figyelmen kívül a környezetünkől számolatlanul hozzánk érkező információt, ajánlatot, hirdetést és más ismert marketingeszközt és -módszert sem. Ezek értékelésénél, mérlegelésnél egy a fontos: *mi döntünk!* Bármennyire is jól hangzik az ajánlat (*nyaraljunk hitelből, lakásunk ajtaja elé hozzák a gyorshitelt stb.*), csak alapos számbavétel és a várható kockázatok felismerése után hozható meg az észszerű döntés, amit csak az egyén, az ügyfél tehet meg.

### A világra nyitottan

A pénzügyi intelligencia része általános intelligenciánknak. Ha nyitottak vagyunk általában a világra, környezetünkre, a változásokra, a külvilághoz történő alkalmazkodásunkra, akkor pénzügyi szemléletmódunk, a pénzzel való bánásmódunk is folyamatos ismeretszerzésen, tanulási folyamaton megy át. Ahogyan arról már az előzőekben szó esett, az oktatási rendszer nem tanít meg mindenre a pénzügyek területén, így a hiányosságokat a felnőtt korban, utólag kell bepótolnunk. Képeznünk kell tehát magunkat, de fontos kiemelni: *mindenki képes* a pénzügyi változásoknak, követelményeknek megfelelni! Csak az egyéneken múlik, hogy fáradságot és időt nem kímélve, megtudja-e érteni és tanulni a pénzügyi termékek természetét, a megtakarítási formákat, a hosszú távú öngondoskodás kínáló lehetőségeit és azt is, hogy egy-egy jó pénzügyi lehetőség mögött felismerje a rejtőzködő kockázatokat. Családban gondolkodva az is

fontos, hogy a szülő képes legyen beavatni felcseperedő vagy éppen serdülő gyermekét a napi pénzügyekbe, a család gazdálkodásába, az állandó és a változó kiadások kezelésébe, a családi bevételek ésszerű beosztásába, és ami ezeknek az alapja: beszéljenek rendszeresen a pénzről, ezzel is bepótolva az oktatási rendszer ilyen természetű hiányosságait.

A közbeszédben, a szakirodalomban, de az életünkkel kapcsolatos szemléletmódban, tanácsokban is elhangzik gyakorta ez a két, talán egymással ellentétes jelmondat: „a pénzért dolgozunk” és a „pénz dolgozik nekem”. Ezek persze igen durva leegyszerűsítések, de időnként nem árt ezen elgondolkodni, különösen akkor, ha valamilyen pénzügyekkel kapcsolatos újdonságot nem értünk, vagy fontos, pénztárcánkat érintő döntéshozatal előtt állunk. Ilyenkor ajánlatos utánajárni a talán elhanyagolható részleteknek, az apró betűs lábjegyzeteknek is.

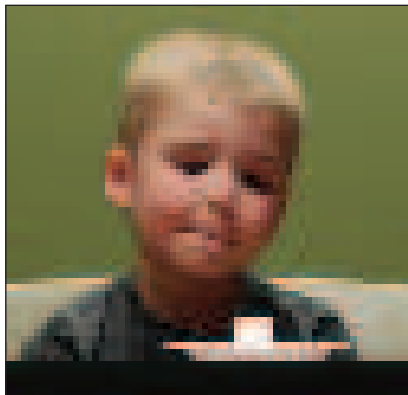
Nagyon érdekes megfigyelés az is, hogy sok esetben egy saját szakterületén, munkájában kimagasló teljesítményt, szakmai elismerést kivívó embernek szinte a legalapvetőbb pénzügyi kultúrája, intelligenciája sincs meg. Ezt sokan beismerik, mégsem veszik a fáradságot, hogy a pénzügyekhez is legalább egy kicsit értsenek. A fiatalokkal és neveltetésükkel kapcsolatos, sajnos nem egészen kedvező és elfogadható másik jelenség, állapot, hogy ahol a család jobb, vagy az átlaghoz képest magasabb életszínvonalon él és nem kell a jövedelmet gondosan beosztani, ott a fiatal pénzügyi kultúrája, intelligenciája elmarad a kívánatostól, szűkségestől.

### A jövőbe látó mókus

Mi a pénzügyi tudatosság? Egy kedves, az állatvilágból kölcsönzött hasonlattal azt mondhatjuk, olyan, mint a mókus jövőbe látó tevékenysége: ha őszszel annyi dió esik le a fáról, amit már nem bír megenni, akkor a zord télre tekintettel elraktározza, becipeli a termést az odújába vagy beássa a földbe odúja közelében. A pénzügyi tudatosság egyrészt annak felismerése, hogy milyen természetű a pénzügyi magatartásunk. Azaz tudjuk-e, mennyire alapos az ilyen irányú ismeretünk, van-e öngondoskodásunk, döntünk-e

pénzügyekben meggondolatlanul, esetleg erőnkön fölült túlvállaljuk-e magunkat és másrészt, hogy döntéseinket e felismerések tudatában hozzuk-e meg.

Egy nagyon érdekes kísérlet érdeemel e témakörben említést, a Marshmallow-teszt. Négyéves gyerekeknek adtak választási lehetőséget: most kapnak egy szem cukrot, vagy ha



A Marshmallow-teszt egyik résztvevője

várnak 15 percig, akkor egy helyett két szem cukor a jutalom. A kutatók kíváncsiak voltak, hogy négyévesen a gyerekek képesek-e késleltetni szükségleteik kielégítését vagy sem. A kísérletet a Stanford Egyetem kutatói még a hatvanas években végezték el, de a teszt után még tizennyolc évig nyomon követték a gyerekek életpályáját. Bbizonyosodott, hogy akik önfegyelmet gyakoroltak és inkább vártak a második cukorra, azok felnőttként sokkal sikeresebbek lettek a munkában és boldogabbak a magánéletben. Sajnos sokszor ennek éppen az ellenkezőjét látjuk, tapasztaljuk: a mindent azonnal akarásnak számtalan kockázata és a jövőre nézve kedvezőtlen és néha be nem látható kihatása van.

Összefoglalóan tehát azt mondhatjuk, akkor magas a pénzügyi intelligenciánk, akkor vagyunk pénzügyekben tudatosak, ha van alapos pénzügyi ismeretünk, vannak pénzügyi céljaink és pénzügyi döntéseinket átgondoltan, számunkra ésszerűen, előnyösen és hosszú távra érvényesen hozzuk meg. És ha mégis valamilyen bizonytalanok vagyunk, vagy nem látjuk át a részleteket, következményeket, akkor képesek vagyunk megtanulni, megismerni a pénzügyek sokszor rejtett, kockázatos természetét is.

PALLA GÁBOR

### A lilahagyma

A lilahagyma igazi C-vitamin-bomba, továbbá jelentős mennyiségű B-vitamint is tartalmaz. Gazdag ásványi anyagokban: kálium, foszfor, magnézium, nátrium, szelén található benne, továbbá kis mennyiségű vas, mangán, réz és cink is kiegészíti ezt a széles skálát. Ezenkívül a lilahagyma kiváló forrása a króm, amely csökkenti a vércukorszintet és elősegíti a sejtek inzulinérzékenységét. A zöldség omega-3 zsírsavat is tartalmaz, amely védi a szívet és az artériákat.

Ígéretesek azok a kutatási eredmények, amelyek a növényben található kvercetin nevű flavonoidnak és antocianin nevű polifenolnak jótékony hatásairól tanúskodnak. Mindkét vegyület hatékony antioxidáns, amely gátolja a ráksejtek szaporodását, semlegesíti a szabadgyököket, megakadályozza a zsírsavak oxidációját, segít megelőzni a szív- és érrendszeri betegségek kialakulását, valamint erősen gátolja a gyulladások kialakulását. Egy nemrégiben közzétett kutatás szerint a lilahagyma csökkenti a rákos sejtek szaporodását, és a megelőzésben is jelentős szerepet játszik. Az utóbbi évek kutatásai azt igazolták, hogy a vastagbélbetegségek megelőzésben is rendkívül jótékony hatása van, mivel fokozza az emésztőnedvek termelését.

A maximális hatás érdekében jó tudni, hogy a lilahagyma egyéb antioxidánsokban gazdag élelmiszerekkel fogyasztandó, lehetőleg nyersen. Nem szabad leszedni a hagyma külső, de még ehető rétegeit, ugyanis azokban magas arányban vannak jelen ezek az anyagok.

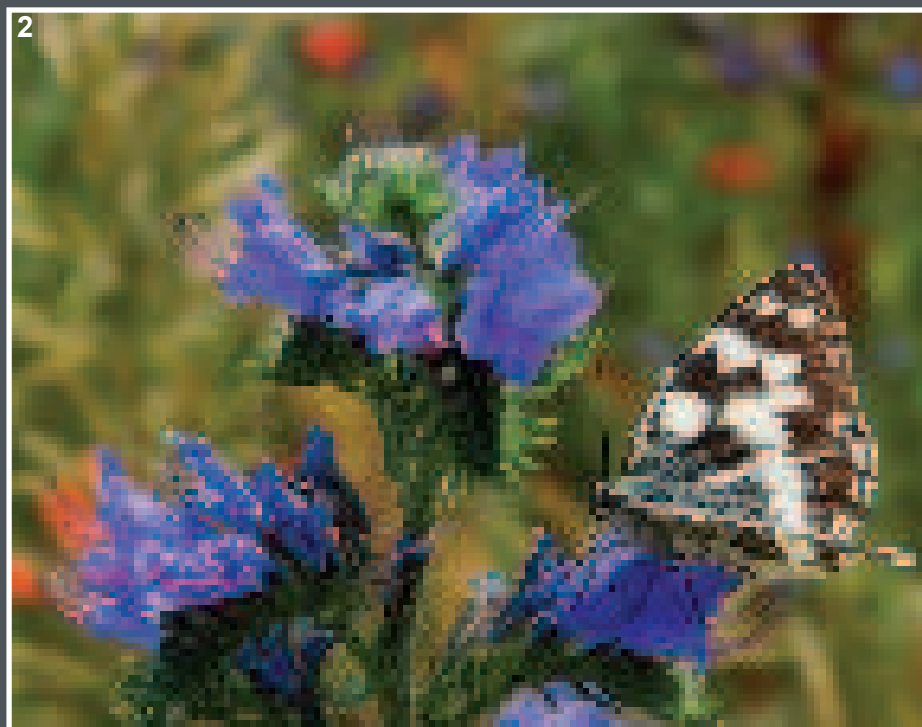
Emellett egy másik igen fontos vegyület, az orotsav biztos forrásaként is tekinthetünk a lilahagymára. Bár sok növényi és állati eredetű élelmiszerben megtalálható, a hagymás zöldségek tartalmazzák a legnagyobb koncentrációban. A vegyület legelőnyösebb tulajdonsága, hogy segíti a máj sejtjeit a szervezet mérgeztelenítésében. Ennek köszönhetően pedig növeli a szervezet fizikai erőnlétét és széppé teszi a bőrt.

Baktérium- és vírusölő hatású illóolajokat is rejt magában.

MAROSI KINGA



**B**evallom, a lepkefotókat többnyire törlöm. Megcsodálom ugyan, ki ne örülne egy éppen arra szálló pillangónak, de rovatunk első éveiben megmutattuk, hogy begyűjtésük ma már az amatőr számára is rutinfeladat. Mégis, időnként az érkező képek kikényszerítenek egy-egy újabb közlést. Egy illusztráció Vörösmarty Szép Ilonkájához, egy riportkép az ideai időjárás következményéről. És van, amikor a színfoltok, az elmosódások és a rajzolatok szuggesztív hatással vannak ránk, mindegy, mit ábrázolnak, és a pillangó maga is így van megkomponálva. És olyan is van, amikor az egyik kép színvilágával maga mellé hívja a másikat, mert rovatunk nem csak fotókat mutat be, tárlat is.  
H. J.





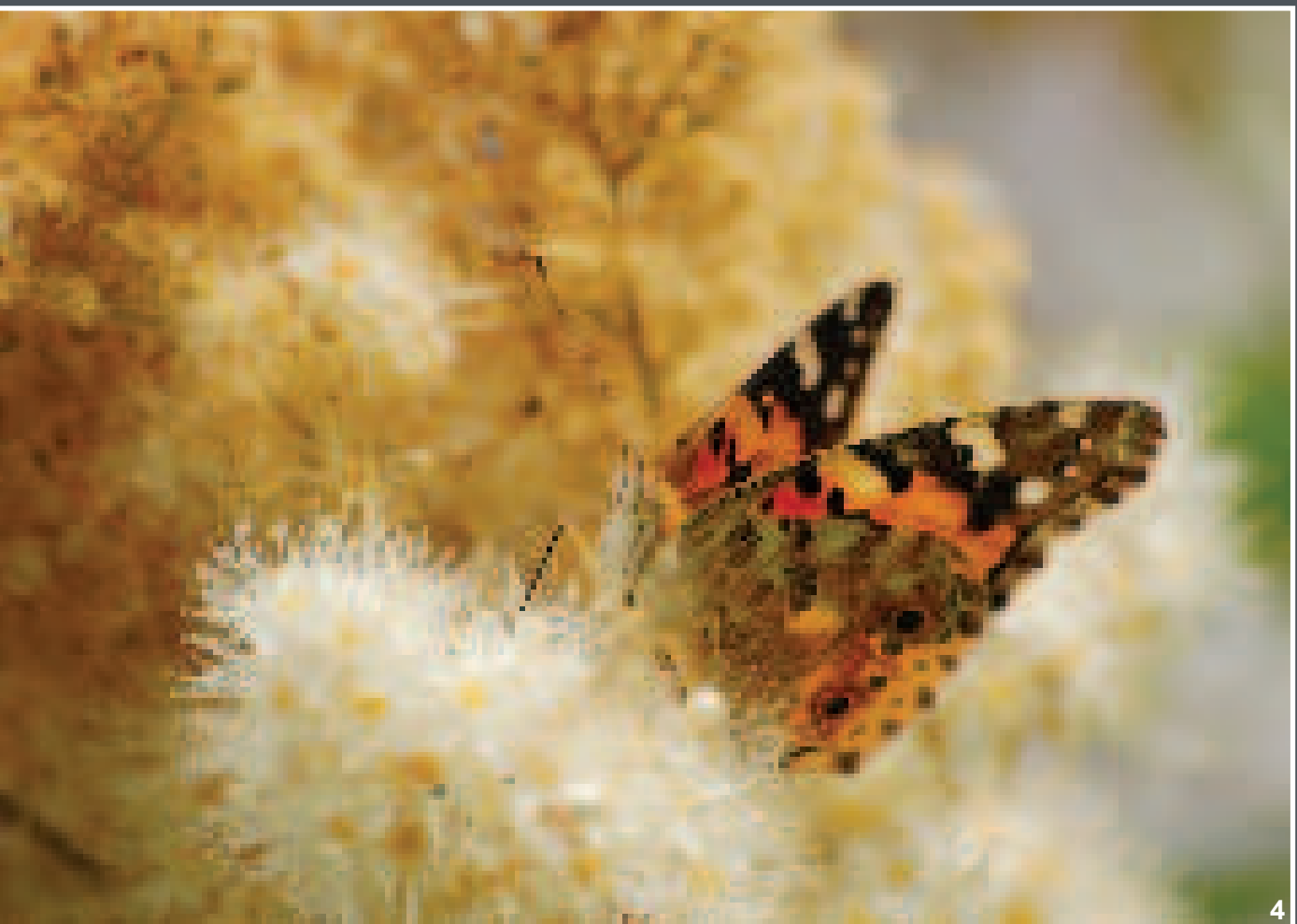
3

1. Karacsné Vígh Zsófia (Bercel) – „Tarka lepke, szép arany pillangó! / Lepj meg engem, szállj rám kis madár...” – Ritka pillanatot sikerült megörökítenem. Ez a szelíd kardoslepke (*Iphiclides podalirius*) a barackfánkon bonthatta ki szárnyait, mert még a kezemtől sem félt.

2. Szántói Krisztián (Sümege, szantoik@gmail.com) – Kék terítéken – Sarvaly környékén (Sümege közelében) az út mentén rengeteg volt a lepke.

3. Horváth Balázné (Budapest, jolan946@gmail.com) – Ki szüretel idén? – Az idei időjárás nem kedvezett a szőlőknek. Mi nem sokat ettünk belőle, pedig finom édes lehet, mert a rovarok csak úgy nyüzsögtek a fürtök közelében. Érdekes, hogy a szárnyak mintázata milyen jól szolgálja a rejtőzködést, mintha a túlrejtett gyümölcsre, a sajátos fényárnyék játékokra specializálódtak volna.

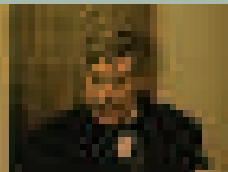
4. Kissné Horváth Júlia (Petőháza, julis64@gmail.com) – Bódulat



4

*Jut eszembe...*

## BONYODALMAS EZREDVÉG



**T**ermészetesen nem a mostani, hanem a Krisztus születése előtti negyedik. Igaz, akkor nem volt két világháború az ezredvég előtt, ám a nagy változások, népmozgások megváltoztatták térségünk évezredes nyugalmát. Gondolatban visszautazunk a középső rézkor végére, amikor a Dúnától nyugatra a Balaton-Lásinja kultúra emberei éldegéltek, keletre pedig a késői Bodrogkeresztúri kultúra előkelői hadonásztak hatalmas rézcsákányaikkal.

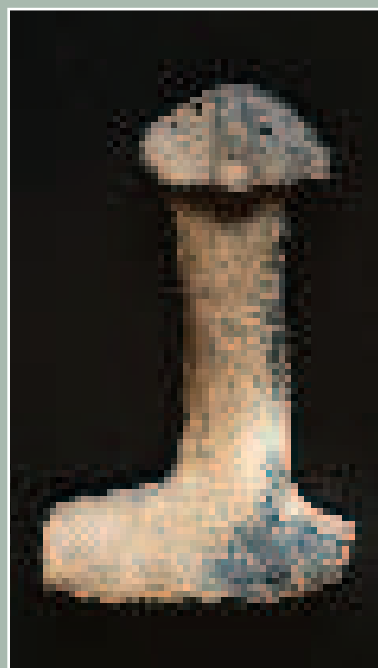
Mire észrevették magukat, jókora változások történtek. Úgy tűnik, nyugatról, talán a Dévényi kapun a nyugat-európai tűzdeltszalagdíszes kultúra csoportjai szivárogtak be, keletről a kurgánkultúra hordozóinak első hulláma érkezett, délről pedig kis-ázsiai betolakodók hozták koruk legfrissebb vívmányait.

A változás biztos jelei a sebtében elrejtett hatalmi jelvények, aranylemezek, amelyek évezredek múltán kerültek újra napvilágra. Egykori birtokosaik feltehetőleg elmenekültek vagy elestek, ezt már soha nem tudjuk meg. A nyugati és keleti jövevényekről a következő részben majd részletesebben szólok, most az egész medencét megszálló déli bevándorlókról írok.

Amikor még egyetemista voltam a múlt század közepén, nagy viták folytak területünk őskorának relatív időrendjéről. (Az abszolút időrend naptári éveket próbál meghatározni, a relatív pedig régészeti kultúrák egymáshoz való viszonyát.) Monográfiák születtek, majd egyik hétről a másikra elavultak, mi, egykori jámbor szemlélők kapkodtuk a fejünket, míg nem egyik különösen szerencsés, nagy tudású kollégánk, Kalicz Nándor jóvoltából minden a helyére került. Rábukkant ugyanis egy olyan lelőhelyre, ahol



Késő rézkori kerámialeletek



Idoltöredék (Balaton-Lásinja kultúra)

a három nagy rézkori kultúra: a Tiszapolgári, a Bodrogszerdahelyi és a Péceli kultúra települése egymás fölött őrződött meg. Az időrenddel tehát megbékültek a harcos felek. Hátra volt még az eredet kérdése. Professzorunk úgy vélte, tipológiai szemmel nézve helyi eredetű.

Ám a bomba robbant, amikor Kalicz Ózd mellett olyan sírokat talált, amelyek urnái, és kísérő edényei anatóliai párhuzamokat idéztek. Ezek a síredények inkább valamilyen halálmadárra emlékeztetnek, a hantvakat a képzelt madár tarkójájékán levő lyukon helyezhették bele, s a lélek ugyanezen a lyukon keresztül kelhetett útra és térhetett vissza az urnába, ha akart.

Különleges leletek Alsónémediből azok a szarvasmarhacsontvázak, melyek faránál emberpár csontjai fektüdtek. Többen úgy véljük, a halottakat taligára fektették, és a vontató ökrökkel együtt hantolták el.

Megkímélem az olvasót a sokféle al-, fő- és mellékcsoport névözönétől, maradjunk annyiban, hogy a hivatalos nevén Baden-Péceli kultúra Kis-Ázsiából érkezett csoportjai a Kr. e. 4. évezred utolsó negyedében megszállták a Kárpát-medencét. Halottaikat kuporított helyzetben temették el, de az időszak vége felé áttértek a hamvasztásra. Sírjaik megjelölésére ritkán kőszéléket állítottak, akinek erre nem tellett, talán kopjafát állított.

Edényeik túlnyomó része eltér a korábban megismertektől, kétosztatú tálak, magasfüllű mericék, hordócskák jellemzők. Ékszerük: réz karperecek, ritkán rézdiadém.

Európában az eddigi ismereteink alapján ők használtak először barmok vontatta négykerékű taligát. A Budakalászon lett cserépmodellt neves régészünk, Soproni Sándor első örömeiben nevezte kocsinak, mely aztán rajta is ragadt. Ő is tudta, hogy a későközépkori kocsi más, mint a tömör kerekű taliga.

A kultúra korát Kr. e. 3600 és Kr. e. 3000 közé feltételezik. Az őket követő új jövevények már a korai bronzkor hírnökei.

**TROGMAYER OTTÓ**

A Budakalászi kocsimodell



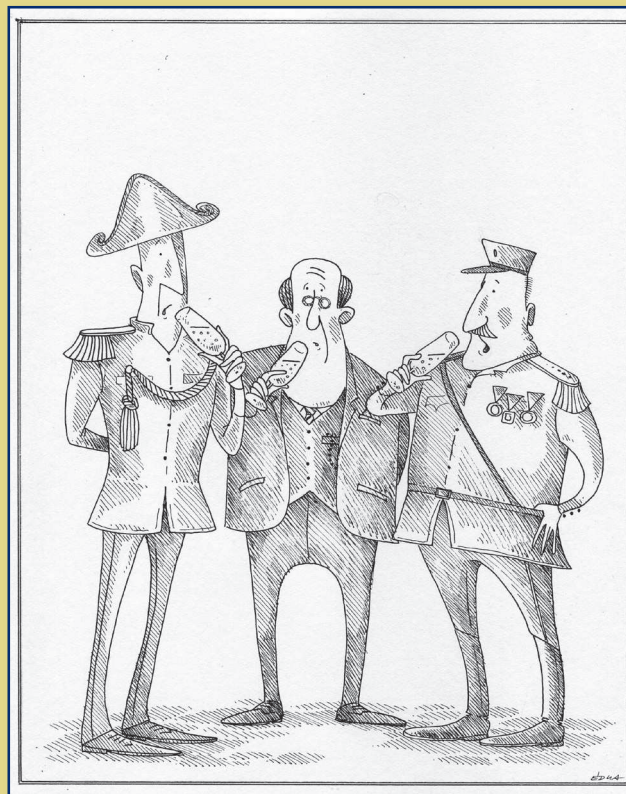


## Angyal a szobában

„Angyal szállt át a szobán”, szokták mondani, ha egy társaságban a beszélgetők hirtelen elhallgatnak. Ez a kellemes hangulatú kifejezés azonban korántsem tükrözi azt az érzést, amit a társaság tagjai ilyenkor átélnek, a beszélgetés közben beálló csönd ugyanis rendkívül zavaró tud lenni. De vajon miért érezzük kínosnak a beszélgetést megszakító csöndet?

A Hollandiában működő *Groningeni Egyetem* három kutatója, *Namkje Koudenburg*, *Tom Postmes* és *Ernestine H. Gordijn* azt feltételezte, hogy a társalgás gördülékeny folyamatosságát vagy megakadását tudattalanul is olyan jelnek értelmezzük, mely a beszélgetőtársainkkal való kapcsolatunkat jellemzi. Ha ez a kapcsolat harmonikus, akkor jól érezzük magunkat, ha viszont zavar mutatkozik, akkor negatív érzések rohannak meg bennünket. A kutatók – amint arról a *Journal of Experimental Social Psychology* című folyóiratban beszámoltak –, kísérleti úton tették próbára elgondolásukat. Egyik kísérletükben 102 egyetemi hallgatóval olvastattak el egy kis történetet, mely egy beszélgetés menetét írta le. A kutatók arra kérték a diákokat, hogy képzeljék magukat az egyik beszélgető helyébe, aki éppen két másik fiatallal társalog. A történet szerint az a szereplő, akivel a résztvevőknek azonosulniuk kellett, egyszer csak egy viszonylag ellentmondásos kijelentést tesz: „Szerintem az elhízott embereknek két jegyet kellene váltaniuk a buszon”. A történet ez után a pont után kétféleképpen folytatódott, a kísérlet résztvevőinek egyik fele az egyik, a másik fele pedig a másik változatot olvasta. Az egyik változat szerint a vitatható kijelentés elhangzása után az egyik beszélgetőtárs azonnal mond valamit egy korábbi témával kapcsolatban, a másik változat szerint viszont a mondat elhangzása után rövid csend támad. „Egy ideig senki nem szólalt meg. Suzanne a kávéját kavargatta” – szölt a történet, majd ugyanazzal a megszólalással folytatódott, amely a szünet nélküli változatban követte az ellentmondásos kijelentést.

Miután a diákok végeztek az olvasással, a kutatók felmérték, milyen érzések támadtak bennük, amíg a beszélgetést követték. A két történet közötti egyetlen különbségnek, a rövid csendnek nagy hatása volt a kiváltott érzelmekre. Az a csoport, amelyik a csennel megszakított beszélgetésről olvasott, sokkal több negatív érzelméről – például stresszről, félelemről, dühről – számolt be, és az e csoportba tartozó diákok egy kicsit úgy érezték, hogy a történet szereplőjét, akivel azonosulniuk kellett, a másik két személy elutasította, kiközösítette.



Szünetjel (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

Akik ellenben a folyamatos párbeszéd szereplőjének helyébe képelték bele magukat, erősebb összetartozásról, jobb önbecsülésről, magasabb fokú egyetértésről számoltak be, és sokkal kisebb mértékben éltek át negatív érzelmeket.

Koudenburg és munkatársai szerint a beszélgetés sokkal több egyszerű információcserénél; kicsit olyan, mint a tánc. A táncban az emberek összehangoltan mozognak, és ez a köztük lévő harmónia, egyetértés érzetét kelti. Ugyanezt a közös hullámhosszt jelzi a folyamatos, gördülékeny párbeszéd is. A csennel azonban úgy értékeljük, hogy az összhang megtört, a csoportegység megbomlott, valamiféle konfliktus keletkezett a személyek között. A szerzők szerint a csoporthoz tartozás vágya ősi, evolúciósan rögzült vonásunk, és ezért igen érzékenyen reagálunk minden olyan jelzésre, mely arra utalhat, hogy kezdünk kiszorulni a közösségből. A csennel az angyal igen kellemetlen dolgokat üzen nekünk, ezért örülünk, ha végre kiröppent a szobánkból.

MANNHARDT ANDRÁS

# ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

Tel.: 06-80-444-444, fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknel.

Előfizetési ár 2014-re belföldre: 1/4 évre 3000 Ft, 1/2 évre 6000 Ft, 1 évre 12 000 Ft

## Rejtélyes kőépítmény Izraelben

Izraelben, a Galileai-tengertől mintegy 13 kilométerre északra emelkedik a Google Föld mellékelt felvételén szembeütően holdsarló alakú, tekintélyes méretű kőépítmény, amelynek térfogata több mint 14 ezer köbméter, hossza pedig a 150 métert is meghaladja. A szerkezet közelében régészek által feltárt agyagműves termékek korát Kr. e. 3050 és 2650 közé teszik, az építmény tehát mintegy 5000 éves, azaz még az egyiptomi piramisoknál vagy a legendás Stonehenge-nél is korábbi.

Régészek korábban úgy vélték, a szerkezet egy hajdani városfal maradványa lehet, ám a területen *Ido Wachtel*, a jeruzsálemi Zsidó Egyetem dokto-

randusza által vezetett végzett legújabb kutatások a közelben semmiféle város nyomaira nem bukkantak. Úgy tűnik tehát, hogy az építmény egy önmagában álló, egyelőre ismeretlen céllal emelt szerkezet, amely Wachtel értelmezése szerint a maga idejében talán a területen szétszórtan élő földműves- és pásztortörzseknek a területre vonatkozó birtokjogát jelképezhette.

Emellett azonban a szembeütően holdsarló alak sem hagyható figyelmen kívül, amely viszont az építmény kultikus jelentésére utalhat: a holdsarló ugyanis a Hold mezopotámiai istenségének, *Sin*nek a jelképe volt, és a kőépítménytől mint-



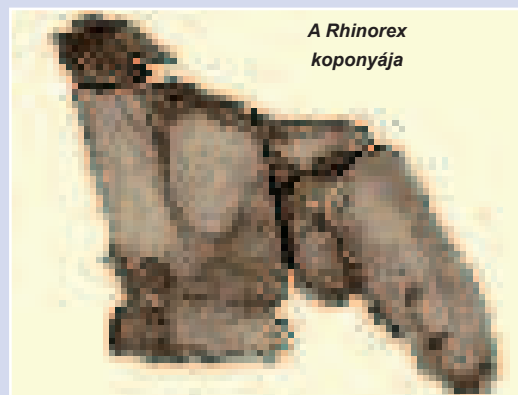
Közelképek a helyszínről

## Rhinorex, az Orrkirály

Amerikai paleontológusok a mai Utah állam területén egy mintegy 75 millió éve, a késő kréta időszakban élt dinoszauruszfajt azonosítottak, amely kirívóan nagy méretű orra után az „Orrkirály” (*Rhinorex condrupus*) nevet kapta.

Az egyéb méreteiben is tekintélyes *Rhinorex* növényevő hadroszaurusz volt, amely közeli rokonságban áll a kréta időszak olyan más ismert hadroszauruszaival, mint például *Paraszaurolophus* és az *Edmonto-*

*szaurusz*. A hadroszauruszok többségének koponyáját általában egy tarajszerű csontos kinövés díszítette, amelynek szerepe egyértelműen még nem tisztázott, egyesek szerint hangadásra szolgált, mások szerint inkább az udvarlásban emelhetette a hímek tekintélyét. (Nem minden hadroszaurusznál találtak ilyen csontos taréjt, például az *Edmontosaurusz*nál sem, ám paleontológusoknak nála is sikerül hasonló, de húsos taréjt kimutatni. A most vizsgált *Rhinorex*-szel is hasonló lehet a helyzet.)

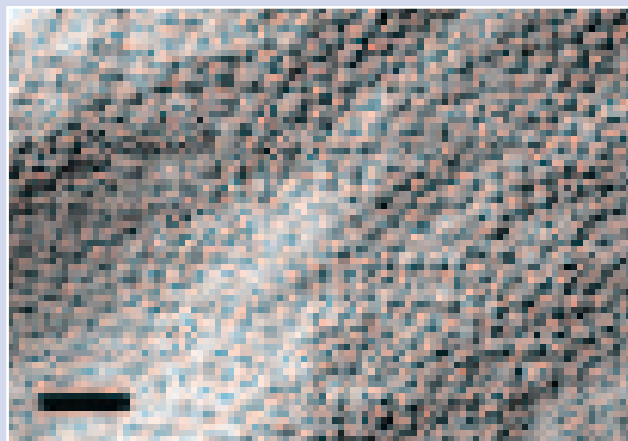


A *Rhinorex* koponyája

A *Rhinorex* rekonstrukciója: a mocsaras környezetben élő növényevőt éppen egy őskrokodil támadja meg (fantáziakép)



A *Rhinorex* bőrének lenyomata



A *Terry Gates*, az Észak-Karolinai Állami Egyetem és *Rodney Scheetz*, a Brigham Young Paleontológiai Múzeum paleontológusai által most megvizsgált lelet még az 1990-es években

egy egy napi járőföldre esett *Bet Yerah* korai bronzkori városa, amelynek neve „a Hold háza”-ként fordítható, s ahol ekkoriban a Hold istennőjének kultuszát is gyakorolták.

A 150 méter hosszú szerkezet az alapoknál 20 méter széles, és még maradványainak a magassága is meghaladja a 7 métert: felépítése több száz munkás összehangolt munkáját igényelhette, ami nem jellemző a szétszórtan élő földműves- és pásztor népekre. A kereskedelmi utak csomópontjában fekvő *Bet Yerah* viszont már ekkor városias jellegű település volt, a kor szak legtekintélyesebb erődítményével. Lakói – mint azt régészeti leletek bizonyítják – élénk kereskedelmet folytattak a korabeli Egyiptommal is. A város azonban 29 kilométerre van a holdsarló alakú kőépitménytől, ezért nem kapcsolható hozzá közvetlenül. Az épitmény emelésének korabeli célja és jelentése tehát egyelőre rejtély marad. (*LiveScience*)

került elő Utah államban. Akkor első sorban bőrnek rendkívüli épségben megmaradt lenyomata keltett szenzációt, nagy homokkötömbbe ágyazott koponyája a múzeum egyik raktárában porosodott. A két kutatónak két évnyi kemény munkával sikerült most az amúgy szintén ritka, teljes és ép koponyát kibontani, majd ennek alapján megállapítani, hogy eddig ismeretlen hadrosauruszfajról van szó.

A korábban szintén feltárt csontmaradványok alapján a kutatók megállapították, hogy a *Rhinorex* mintegy 9 méter hosszú, és közel 4 tonna tömegű lehetett, a korabeli tengerparttól mintegy 80 kilométerre eső mocsaras területen élt.

Azt egyelőre nem sikerült kideríteni, mi célt szolgált a tekintélyes méretű orr. „Egyelőre csak találgatunk. Amennyiben a *Rhinorex* főbb vonásaiban közeli rokonaira hasonlított, akkor nem valószínű, hogy nagyméretű szaglószerve fejlett szaglásról árulkodik, mert ez egyik rokonfajra sem jellemző. Elképzelhető, hogy a tarajhoz hasonlóan ez is inkább a hímek díszéül szolgált, amely a párszerzésben játszhatott szerepet, vagy egyszerűen a faj megkülönböztető jegye volt. Az is elképzelhető, hogy a növények tépésére használt csőr függeléke volt” – mondta Gates.

A kutatók *Rhinorex*-ről beszámoló cikke a *Journal of Systematic Palaeontology*-ben jelent meg.

(*Sci-News*)

## Lepkeszem és matematika

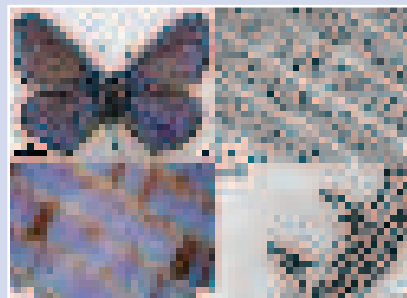
Meglepő eredményre jutottak az MTA TTK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet Nanoszerkezetek Kutatócsoportjában a lepkék szárnyain előforduló fotonikus nanoarchitektúrák vizsgálatával foglalkozó kutatók: a biológiai evolúció és matematika közel egybevágó eredményre vezetett a lepkésárnyak vizsgálatakor.

A lepkésárnyon alapuló szelektív kémiai detektorok válaszjelét a korábban ugyancsak általuk kidolgozott, lepkékre jellemző színinger-térben értékelik ki, akkor az eredmény szinte tökéletesen egybevág azzal, amit a tisztán matematikai módszereken alapuló főkomponens-analízis (PCA) eredményez. Eredményeiket a rangos *Optics Express* folyóiratban publikálták.

Számok lepkésárnyait (főleg a kék és zöld színeket) nem festékanyagok, hanem fotonikus nanoarchitektúrák eredményezik. Ezek olyan nanokompozitok, amelyek képesek befolyásolni a fény terjedését: bizonyos hullámhossz tartományok nem terjedhetnek a fotonikus kristályokhoz hasonló anyagban, visszaverődnek róla. Ez eredményezi a színt. A nanokompozit egyik összetevője az üregek, háromdimenziós, kitin alapú nanoarchitektúra pórusait kitöltő levegő. Az MTA TTK MFA Nanoszerkezetek Kutatócsoport munkatársai, már korábban számos cikkben megmutatták – szoros együttműködésben Bálint Zsolttal, a Magyar Természettudományi Múzeum Lepkegyűjteményének kurátorával – a lepkésárnyak kiválóan alkalmasak arra, hogy normál levegőben működő kémiai szelektív gőz-érzékelők alapját képezzék. A működés a kapilláris kondenzáción alapul: a különböző gőzök, miután cseppfolyósodnak a nanopórusokban és kiszorítják onnan a levegőt, megváltoztatják a nanoarchitektúra két összetevője közötti törésmutató kontrasztot, ami a szín eltolódásához vezet. Ezt a jelenséget jól szemlélteti, amikor például alkoholt öntünk egy kék lepkésárnyra. Általában a levegőben előforduló gőzök kondenzációjával fellépő színváltozások ennél jóval szerényebbek, éppen ezért csak műszeresen és megfelelő adatfeldolgozás után lehet ezeket a változásokat kiértékelni.

A Biró László Péter vezetésével dolgozó kutatócsoport nemrégiben megmutatta, hogy kilenc, fotonikus

nanoarchitektúrák által színezett boglárkalepke faj hímjeinek kissé eltérő kékje eléggé különbözik egymástól, hogy lehetővé tegye az egyes fajok megbízható azonosítását a fényviszaverésük alapján. A kék árnyalatok jobb elkülönítéséhez az MFA Nanoszerkezetek Kutatócso-



port kutatója, Kertész Krisztián által kidolgozott, a boglárkalepkék látására jellemző háromdimenziós színinger-térre alkalmazták. Ennek az a jellemzője, hogy igen jól elkülöníti már a kis változásokat is a látható spektrum kék tartományában. Ez adta az ötletet Piszter Gábor PhD-hallgatónak, hogy ugyanez a színinger-tér alkalmas lehet a lepkésárny alapú szenzorok nanopórusaiba kondenzálódó gőzök által előidézett kis színváltozások tanulmányozására is.

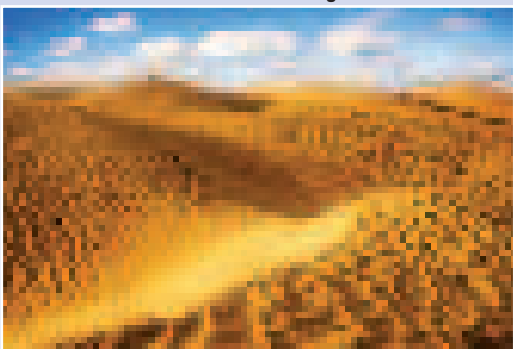
A kísérletek teljes mértékben igazolták a hipotézist. Vizsgálataik során az MTA TTK MFA Nanoszerkezetek kutatói megállapították, hogy a jelleggörbék alakját két különböző folyamat határozza meg, kis gőzkonzentrációknál a kapilláris kondenzáció dominál, nagyobb koncentrációknál viszont szerepet kap a kitin alapú nanoarchitektúra megduzzadása a kondenzálódott folyadék hatására. Azt is kimutatták, ha a színt adó pikkelkékben található nanoarchitektúrát konformálisan nagyon vékony (mindösszesen 5 nm vastag) alumínium-oxid réteggel burkolják, akkor a jelleggörbék alakja teljesen megváltozik és a kémiai szelektivitás jelentősen lecsökken. Ez azt bizonyítja, hogy megfelelő anyagtudományi módszerek alkalmazásával felvitt nanorétegek az ilyen típusú szenzorok válaszjelét a kívánalmak szerint hangolhatják. Az ezen az elven alapuló kémiai szenzorok kis térfogatuk, gyorsaságuk és kis energiaigényük miatt jelentős szerepet játszhatnak a jövőben a lakóterek levegőtisztaságának folyamatos monitorozásában valamint az okostelefonokba építhető érzékelők szempontjából.

(*MTA TTK*)

## Mióta sivatag a Szahara?

Egy francia, kínai és norvég kutatókból álló kutatócsoport *Nature*-ben közzétett tanulmánya vitatja azt a korábbi megállapítást, miszerint a Szahara mintegy 2-3 millió éve jöhetett létre. A *Zhongshi Zhang* vezette csoport éghajlatmodellek szimulációján alapuló következtetései szerint a terület elsivatagosodása már ennél jóval korábban, mintegy 7 millió évvel ezelőtt megkezdődött.

A Szahara a világ legnagyobb szubtrópusi sivataga



A Szahara a világ legnagyobb szubtrópusi sivataga. Az utóbbi évtizedekben számos kutatócsoport próbálkozott az addig rendelkezésre álló geológiai és régészeti adatok alapján feltárni a terület történetét. Am néhány kisebb-nagyobb áttörés ellenére még az olyan alapvető kérdésekre sem sikerült meggyőző választ találni, mint például a sivatag életkora.

Bár eddig széles körben elfogadott volt az a becslés, hogy a Szahara mintegy 2-3 millió éve alakulhatott ki, az utóbbi évtizedben néhány újabb felfedezés – ennél jóval régebbi ősi homoklerakódások, illetve tengerfenékről vett üledékminták portalmának elemzése – azt sugallták, hogy a sivatag ennél régebbi lehet.

Mostanáig azonban nem volt magyarázat arra, hogyan és miért indulhatott meg az elsivatagosodás. A kutatók most egy, a Föld nagyléptékű éghajlatváltozásaira kidolgozott komplex modell (Norwegian Earth System Model: NorESM) számítógépes szimulációjával keresték azokat a geológiai folyamatokat, amelyek az utóbbi 30 millió évben Észak-Afrika

éghajlatában komolyabb változásokat indíthattak el.

Igy bukkantak rá egy ~7-11 millió évvel ezelőtti időszakra, amelyben olyan lemeztektónikai mozgások mentek végbe, amelyek erősen befolyásolhatták a terület éghajlatát. E mozgások eredményeként a hajdani Tethys-tenger (amelynek máig fennmaradt maradványai a Földközi-, a Fekete-, és a Kaszpi-tenger – erősen zsugorodni kezdett. Ez Észak-Afrika éghajlatát két módon is befolyásolta: egyfelől gyengítette a területre korábban bőséges csapadékot hozó afrikai nyári monszont, a fő csapadékövona délebbre tolódott, és ennek következtében a terület éghajlata a korábnál átlagosan szárazabbá vált. Másfelől a nyári monszon által hozott csapadék mennyisége érzékenyebbé vált a Föld pályamenti mozgásainak változásaira, így az ennek megfelelő (jellemzően néhányszor 10 ezer év nagyságrendű) időperiódusokban a korábban állandó, bőséges csapadékkal ellátott területen nedves és aszályos időszakok váltogatták egymást.

(*ScienceDaily*)



■ A győri Reflex Környezetvédő Egyesület az Európai Unió Víz keretirányelve alapján, mely vizeink jobb ökológiai állapotának elérését tűzte ki célul, egy 14 hónapos vizsgálatokra és javaslatokra épülő programot végzett a térség vízfolyásainál. A program külön elemezte a felszíni vizek és a helyi klíma kölcsönhatását, kiemelt figyelemmel a vízviszataratás (duzzasztás) okozta konfliktusok kezelhetőségére. Így meghatározó

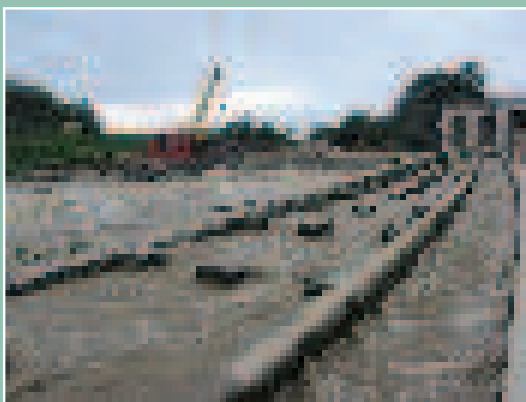
szerepet kapott a projektben a Rába és duzzasztógátjai, illetve a Marcal és a bakonyi patakok feltérképezése.

Nemrég az Órségi Nemzeti Park Igazgatóság adott otthont a programot értékelő fórumnak. A térség civil zöld szervezetei mellett a természetvédelem szakemberei mondták el tapasztalataikat a témában. Külön érdekessé tette az értékelést az a szélsőség, hogy a program futamideje érintette a múlt évi aszályos és az idei csapadékos hónapokat. A projektgazda Reflex Egyesület az elemzések összefoglalásaként bemutatta az elmúlt években végzett beavatkozások előnyeit és hátrányait. Elhangzott, hogy a Rábán lévő hat duzzasztógát – az elsősorban áramtermelési célú fejlesztések kapcsán – hallépcsőkkel egészült ki: míg Nick, Ikervár,

## KÉK FOLYOSÓK HALLÉPCSŐVEL

Szentgotthárd határában kismértékben, de igazolhatóan betöltik feladatukat, addig Körmenéknél, Csörötnéknél és Alsószölnöknél nincs vagy tönkrement a hallépcső. A magyar *Vízgyűjtő-gazdálkodási terv 2-es (VGT-2)* szakaszánál fontos elemként kell ezeket a tényeket újraértékelni. A Reflex ez irányú javaslatával összecsengenek a napokban társadalmi vitára bocsátott Rába Natura 2000-es fenntartási tervei (Győr-Moson-Sopron és Vas megye) is.

A *kék folyosó elv* (hosszirányú átjárhatóság) mellett a Reflex monitorozta a helyi szintű vízkészletekkel való gazdálkodáshoz kötődő beruházásokat is. Pozitív tapasztalatokat mutatott be az egyesület vetítéses előadása a korábbi és sikeres *hanyi* elárasztások, a *Csörnőc-Herpenyő* vízfolyásának újraélesztése mellett a *Holt-Rába* vízutánpótlására. A *Koronc* melletti, jelenleg a kivitelezés folyamatában lévő beruházás jó példája a *Víz keretirányelv* alkalmazásának. Az őrszentpéteri fórum előadásai között szerepelt még a bakonyi patakok



természeti sokszínűségének megőrzése, a Natura 2000-es tervek bemutatása, a VGT-2-ben való civil részvétel fontossága, valamint a Balaton minőségi és mennyiségi kondíciójának ismertetése.

([www.greenfo.hu](http://www.greenfo.hu))

## KERESZTREJTVÉNY

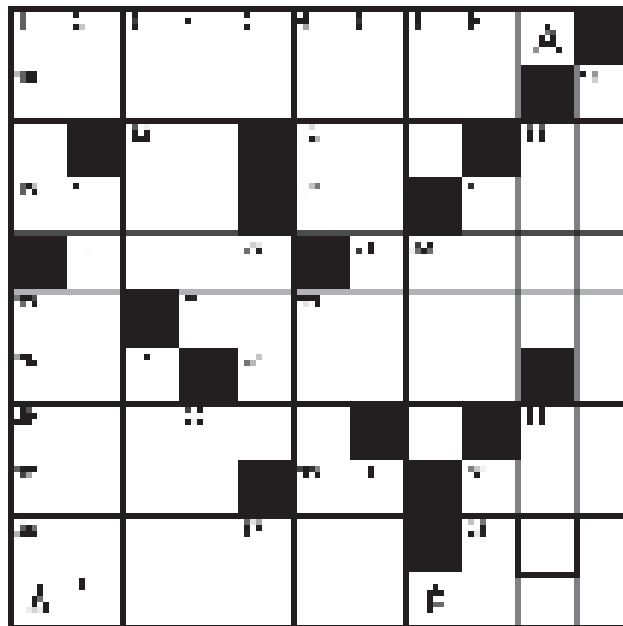
A Typotex Kiadó gondozásában látott napvilágot a *Kis dinókönyv nagyoknak* című kötet, amelynek szerzője a cambridge-i Sedwick Földtudományi Múzeum igazgatója, Davis Norman. E mostani könyvből 3 sajátos kifejezést kérünk (vízsz. 1.; függ. 16. és 23.). A megfejtést beküldők között a könyv 5 példányát soroljuk ki. Jó fejtést!

**Beküldési határidő:** a lapszám megjelenését követő második hét keddje, október 14-e. **Beküldési cím:** Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu).

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 33. számunkban indult 13 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 170 éve született magyar feltaláló nevét adják. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését soroljuk ki.

**VÍZSZINTES:** 1. A lábnyomok tudománya. 10. Mondatfolyam; tiráda. 12. Ennek! 13. ... Taylor; kétszeres Oscar-díjas amerikai színművész (1932–2011). 14. Kertvég! 15. Szorul, reked. 17. Avasodni kezd! 18. ... culpa; az én vétkem. 19. Bátor ...; a Ják nembeli Márton fia, Salamon király híve a XI. században. 21. Népi hosszmeték. 23. Recipe, röv. 24. Foglya van, de nem a madárketreben! 26. Így is becézik Erikát. 28. A Szindbád-történetek írója (Gyula). 29. Zozó. 31. A völgybe. 32. ... Blohin; ukrán labdarúgó, 1975 aranylabdása. 33. Páros szám! 35. Életéveink száma. 36. A dohány alkaloidja. 38. A máj termeli.

**FÜGGŐLEGES:** 1. István egyik beceneve. 2. Csehország autójele. 3. Egy évben tizenkettő van. 4. Régi magyar férfinévünk, a hasonló alakú néprnévből származik; jelentése: dunai bolgár. 5. Arany, franciául. 6. Tündér ...; Szabó Magda meseregénye. 7. Régimódi. 8. Gyom. 9. Ital fele! 11. Külföldi portyára induló sportcsapat tagjaiból áll. 14. Kétszer fárad! 16. Megkövült állati ürülék. 18. Néhai táncdalénekesnő (Zsuzsa). 20. Jeles szakem-



bere és feladványszerzője Bakcsi György irodalomtörténész. 22. Magyar színművész (Denise). 23. A Hadroszaurszok hatalmas tarajának szerepére született egyik hipotézis. 25. Riói. 27. Moszkvics-modell. 30. ...ének; óorosz eposz. 31. ... de Vega; spanyol drámaíró. 34. Magyar Nemzeti Múzeum, röv. 35. Ágyból kászálódik. 37. Kettőtök közül nem ő.

A 37. heti Élet és Tudományban megjelent rejtvény megfejtése: **A LEHET-SÉGES ÉS A TÉNYLEGES; AZ UNIVERZÁLIS SAV. A megfejtést beküldők közül Daniel C. Denett: Darwin veszélyes ideája** című könyvét (Typotex Kiadó) nyerte: **dr. Csermely Anna** (Budapest), **Kováts Gyula József** (Budapest), **Molnár Erzsébet** (Hódmezővásárhely), **Pluhár Gábor-né** (Pécs) és **Soóky Levente** (Pilisvörösvár). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.*

## ZSIGMOND GYULA ROVATA

### GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA

A 38. heti lapszámunkban bemutatott fejtörők megoldása:

**INDÍTÁS:** P A többi kátyán nincs két teljesen azonos – mind formájában, mind színében azonos figura.

**ERŐSÍTÉS:** I A zöld vonal és a jobboldali figura az óramutató járásával ellenkező irányban fordul 90 fokot és tükröződik a vízszintes tengelye mentén. A baloldali kis figura fordul még 90 fokot, valamint szint eszerél a jobboldalival.

**HAJRÁ:** A 20 akós hordóban van a sör. A bor teljes mennyisége akóban hárommal osztható kell, hogy legyen. lévén két részletben vásárolták, az egyik a másiknak a duplája. Tehát a sört tartalmazó hordó tartalma hárommal osztva 2-t ad maradékul. Az első vásárló 33 (15 + 18) akót, a második 66 (16 + 19 + 31) akót vett.

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:

2014. november 22.

Jelentkezési határidő: 2014. október 20.

A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok indulnak, azokról a [www.telc.hu](http://www.telc.hu) honlapon tájékozódhat.

Vizsgák  
A2, B1, B2  
és C1  
szinteken

**TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont**

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

[telc@telc.hu](mailto:telc@telc.hu)



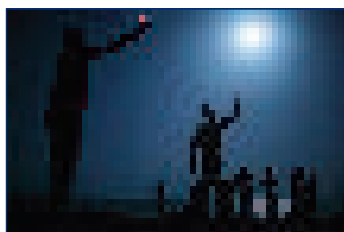
**Ami megmaradt**

A **Légiveszély, Közlekedési Múzeum!** című kiállításon emlékeznek meg az éppen 70 éve lebombázott múzeumra a rendezők. Fotókon mutatják be a múzeum háború előtti tárlatait, a háború okozta pusztítást, valamint az újjáépítést és az 1966-os újrainyitást.

A **december 31-ig** látható tárlaton nemcsak különleges dokumentumok, fotók elevenítik fel a pusztítást, hanem olyan tárgyak, amelyek máig magukon viselik a helyrehozhatatlan károk nyomait, így látható lesz több sérült vasúti kocsis modell, az egykor kiállított és teljesen elpusztult repülőgépekből megmaradt alkatrészek.

A Közlekedési Múzeum a Budapestet ért bombatámadások megindulásakor, 1942-ben zárta be kapuit, de gyűjteményének jelentős része a falakon belül maradt. 1944. július 2-án érte az első bombatalálat a múzeumot, mely lyukat szakított a tetőzetten, valamint jelentős károkat okozott a hajózási kiállításban. A második támadás szeptember 17-én történt, ami még súlyosabb károkat okozott, elsősorban a Hermína úti részekben. A lerombolt múzeumot a fosztogatók sem kímélték. A kár akkori értéke kb. 8-10 millió pengőt tett ki.

A háború után csak arra volt erő és pénz, hogy a romokat eltakarítsák. 1946-ban kijavították a tetőt, 1959-ben a Közlekedéstudományi Egyesület és a Közlekedési Múzeum a félig romos épületben megrendezte „A Közlekedési Múzeumért” című kiállítást, ami után, ha lassan is, de beindult az építkezés. A változatlanul 3000 m<sup>2</sup> alapterületen újjáépített múzeum megnyitására végül több mint húsz évvel a háború befejezése után, 1966. április 2-án került sor.



**143 fotó**

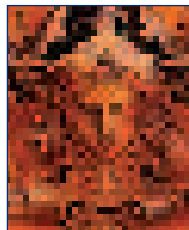
A Néprajzi Múzeum idén is várja az érdeklődőket a világ sajtófotó kiállításra, a **World-press Photo 2014**-re.

A World Press Photo budapesti kiállítása már harminchárom éve mutat tükröt az elmúlt évnek. A 143 díjnyertes fotó olyan bepillantást tesz lehetővé, ami sehol máshol nem található. Óriási mértékben járul hozzá, hogy tisztábban lássuk a világ eseményeit, hogy megértsük mi zajlik körülöttnünk.

A sajtófotó a hirdetések fotóitól és a művészfotótól eltérően a hamisítatlan valóságot mutatja, lehetővé teszi, hogy a néző az események részesévé válhasson. A fotográfusok sokszor különösen nehéz körülmények között, életüket kockáztatva dolgoznak.

Az emberiség nagy része nem csak háborúktól, éhségtől és természeti katasztrófáktól szenved, de az otthoni erőszak, a fogyatékkal élők hátrányos helyzete

vagy a menekülésre kényszerülők sorsa is kiemelt problémák. Ennek nagyon jó példája az év fotója, amin Dzsibuti partjainál afrikai menekültek mobiltelefonjukat magasra tartva próbálnak Szomáliából olcsóbb vételhez jutni. Dzsibuti nagyon nehéz útvonal a Szomáliából, Etiópiából, Eritreából menekülőknél, akik egy jobb élet reményében indulnak el Európába vagy a Közel-Keletre. A mobiltelefon az egyetlen eszköz, amivel hátrahagyott szeretteikkel kapcsolatot tudnak tartani. A képek **október 26-ig** láthatók.

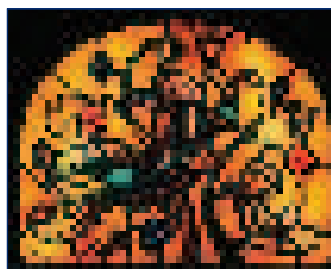


**Állócsillagok**

2014-ben emlékeztünk meg Róth Miksa halálának 70. és Thék Endre halálának 95. évfordulójáról. Ez szolgáltatott alkalmat arra, hogy a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalában a „Tudomány, Művészet, Technika”

kiállításorozat keretében megrendezésre kerüljön a **Róth Miksa, Thék Endre, Jungfer Gyula: A magyar műipar állócsillagai** című kiállítás. Róth Miksa, Thék Endre, Jungfer Gyula kivételes iparművészek voltak, akik együtt formálták, díszítették a XIX. századi Budapest összes jelentős épületét.

Róth Miksa üvegműves, mozaikkészítő, Thék Endre asztalos, bútorgyáros és Jungfer Gyula művészi vasárgyáros és díszműkovács munkásságának bemutatásával nem csak a tehetség és a tudás, hanem a végtelen kitarítás és szorgalom előtt is tisztelgünk a kiállítás létrehozói. Az **október 8-ig** látogatható tárlaton megismerkedhetünk a magyar művészetért, a magyar ipar fejlődéséért oly sokat tevő mesteremberek alkotásaival, melyek közül néhány darabot első ízben itt lehet megtekinteni.



**Üvegfestő**

A Munkácsy díjas Bráda Tibor életének nagyobbik részében üvegfestéssel foglalkozik. Ennek a csodálatos műfajnak a figurális egyházművészeti vonulata

évtizedek óta folyamatosan adja műveinek alap gondolatát. Eddig több mint 70 üvegkompozíció díszíti magyarországi templomainkat. Jelenleg a sárospataki bazilika minor üvegfestményein dolgozik, 240 m<sup>2</sup> ez az egész templom üvegfestészeti díszítése, mely szent Erzsébet életét jeleníti meg.

Mozaik műfajban is járatos, eddig hat magyarországi templomot díszítenek az általa készített mozaik kompozíciók. Legutóbbi elkészült munkája a kiscelli Doberdó utcai stációfestmények sorozata. Életműve a magyarországi egyházművészet elfogadott, értékes része.

Az Újbuda Galériában látható **Bráda Tibor kiállítás október 16-ig** tekinthető meg.



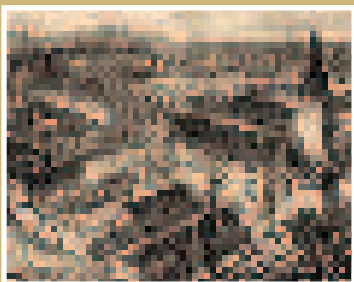
**Kitörési kísérlet Mauthausenből**

1945. február 2-án mintegy ötszáz, úgynevezett K-fogoly, főleg szovjet tisztek, szökést kíséreltek meg a mauthauseni koncentrációs tábor hátláblókjából. A rögtön megindult háromhetes hajtóvadászatban az SS, az SA, a Wehrmacht, a Volkssturm és a Hitlerjugend egységei mellett rendőrök, tűzoltók és civilek is részt vettek. Az akciót tizenegyen éltek túl.



**Gigantikus fekete lyuk egy törpegalaxisban**

Csillagászok a NASA/ESA Hubble-űrtávcsövével váratlan és meghökkenítő helyen, egy törpegalaxis szívében fedeztek fel egy szupernagy tömegű fekete lyukat. Az M60-UCD1 ultrakompakt törpegalaxis eddig a legkisebb galaxis, amelyben szupermasszív fekete lyukra bukkantak.



**Szív és az ész hangja**

Herepei Ádám Bolyai Farkasnak és báró ifj. Kemény Simonnak volt a házitanítója és mentora, és Kőrösi Csoma Sándornak a mestere. Minden Kőrösi Csoma Sándor életrajzíró egyetért abban, hogy Herepei Ádám szerette meg Kőrösisel a magyarok őstörténetét, és ő volt rá legnagyobb hatással az enyedi professzorai közül.



A háttapon  
**Borotvapamacs-fa**

A trópusi elterjedésű „borotvapamacs-fa“ (shaving-brush tree, *Pseudobombax ellipticum*) nevéhez méltóan borotvapamacshoz hasonló, hatalmas, pompás virágokat fejleszt, amelyek beboríthatják az egész koronát. A rengeteg virág meghökkenítő élénkségű színompájával szinte elfeledtetni velünk azt a tényt, hogy a virágzás megelőzi a zöld levelek kifejlődését.

A virágoktól eltekintve a fa inkább téli hangulatot áraszt. Virágai szinte vakító élénk rózsaszínűek vagy pirosak, de élőhelyén fehér virágú változatai is ismertek. Egy Mexikóban végzett kutatás szerint elsősorban éjszaka, illetve kisebb mértékben reggel is termelnek nektárt, ezzel csalogatva legfőbb megporzóikat, a denevéreket. A nappal érkező madarak csak másodlagos szerepet töltenek be a virágok beporzásában, a méhek, darazsak a vizsgálatok szerint pedig egyáltalán nem vesznek részt a pollinációban, sőt egyenesen hátráltatják a sikeres beporzást.

A *Pseudobombax* nemzetség a mályvafélék (Malvaceae) családjának tagja; az ide tartozó fajok Közép- és Dél-Amerika szubtrópusi, trópusi vidékein honosak. A borotvapamacs-fa Közép-Amerika szezonálisan száraz területein él, ahol a hőmérséklet évi ingása ugyan csekély, vagy elhanyagolható, azonban a csapadék eloszlása egyenetlen, kifejezetten szezonális.

A borotvapamacs-fát és a hozzá hasonlóan lombhullató fákat szokás félig örökzöldnek, angolosan „raingreennek” (esőzöldnek) is nevezni, mivel a lombhullatás – ellentétben a mérsékelt-övi lombhullató növényeinkkel – nem a hideg téli időszak, hanem a száraz évszak átvészelését szolgálja. A család több tagja is híres sokszor palackszerű, tüskékkel borított törzséről, amely szinte megközelíthetetlenül teszi a növényeket.

Kép és szöveg:

**ERDEI BOGLÁRKA**

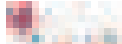
**ÉLET ÉS TUDOMÁNY**

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • 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: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, [Roska Tamás], R. Várkonyi Ágnes, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévánt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Tehetség Program, a Nemzeti Kulturális Alap, a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala és az OTKA támogatásával jelenik meg.



PUB-I 111137  
PUB-I 113547

