

CSIMPÁNZ SZEMÉLYISÉG • CUKORFÜGGŐSÉG • CSÚSZÓMÁSZÓK TEMETŐJE

LXX. évfolyam ■ 42. szám ■ 2015. október 16.

Ára: 350 Ft

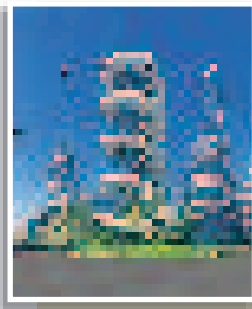
Előfizetőknek: 300 Ft

# ÉLET és TUDOMÁNY

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



@jövő e-építésügye



Címlapon: Illusztráció az *E-építésügy* című cikkünkhöz

1315 Első kézből

• **NOBEL-DÍJ A PARAZITÁK ELLENI VÉDEKEZÉSÉRT**

*Ferenc Kata*



• **EGY KÜLÖNLEGES ESSZENCIA: FOSSZILIS SZÍNEK**

*Szabó Márton*



• **PORLADÓ RÓZSA, GERINCEGÉR ÉS PLAZMAGÖMB**

*Dombi Margit*

1318 A múzeum az egyik legjobb lelőhely

• **CSÚSZÓMÁSZÓK TEMETŐJE A SZŐLŐHEGYEN**

*Szentesi Zoltán*

1321 Lengyel menekültek Magyarországon 2.



• **VITÉZ S BÁTOR MINDKETTŐJE...**

*Fiziker Róbert*

1323 ÉT-etológia



• **A CSIMPÁNZOK SZEMÉLYISÉGE**

• **ÉS AGYUK ANATÓMIÁJA**

*Kubinyi Enikő*

1324 Interjú Borkovits Tamással

• **A FEDÉSI KETTŐSCSILLAGOK RENESZÁNSZA**

*Trupka Zoltán*

1326 Egészség=egészség?



• **LÉTEZIK-E CUKORFÜGGŐSÉG?**

*Pilling Róbert*

1328 Tükörkép a virtuális térben

• **E-ÉPÍTÉSÜGY**

*Riedel Miklós*

*Mészáros Ábel*

1330 KÖNYVSAROK

*Németh János*

1331 Nanoméretű kirakójáték

• **VERSENY A LEGKISEBB MÉRETEKÉRT**

*Varga Sándor*

1333 Élet-mód

• **A GALAGONYA**

*Marosi Kinga*

1334 Élet és tudomány képekben

• **ÉT-GALÉRIA**

*H. J.*

1336 Pénzügyeink

• **MINDENNAPI TECHNIKÁK**

*Palla Gábor*

1337 Lélektani lelemények

• **SZÍNEK ÉS ÍZEK**

*Mannhardt András*

1338 A tudomány világa

• **SÓLERAKODÁSOK A CERES FÉNYES FOLTJAI?**

*Gajzágó Éva*

• **REKORDSZÁMÚ KIS LILIK ÉRKEZETT FOLTJAI?**

*Gajzágó Éva*

• **A FOTOSZINTÉZIS LEGKORÁBBI NYOMAI**

*Gajzágó Éva*

• **OKOS E-PIRULÁK**

*Gajzágó Éva*

• **FEKETE GÓLYÁK – JELADÓVAL**

1341 REJTVÉNY

*Schmidt János*

1342 ÉT-IRÁNYTŰ

*Bánsághy Nóra*

1343 A hátlaapon

• **HOMOKI KIKERICIS**

*Riezing Norbert*

## Kedves Olvasónk!

Örömmel számolunk be minden olyan tehetséggondozó kezdeményezésről, amelyben valamilyen formában lapunk is érintett.

Igy van ez most is a *XVI. Balogh János Kárpát-medencei Környezet- és Egészségvédelmi Csapatverseny* esetében, amelyet a 12–14 éves korosztály számára hirdet meg a kőbányai *Bem József Általános Iskola*.

A versenyre való felkészüléshez ugyanis már tavaly a diákok számára javasolt cikkek között szerepeltek az *Élet és Tudomány* EDUVITAL rovatában megjelent írások és hetilapunk egyéb környezet-egészségüggyel kapcsolatos cikkei.

A verseny célja, hogy a tizenéves korosztály tisztában legyen a különböző környezeti problémák környezet-egészségügyi hatásaival és ismerje meg a lehetséges megelőzési módokat. A vetélkedőn 6., 7. és 8. évfolyamos, háromfős csapatok vehetnek részt azonos vagy vegyes évfolyamról.

A verseny témakörei:

- A talaj, a víz és a levegőszennyeződés, a hulladékok és a zaj
- A globális környezeti problémák
- A környezetszennyezés okozta egészségügyi problémák
- A környezeti ártalmak megelőzésének, illetve csökkentésének módjai

A versenyre a szervezők iskolánként egy, 3 fős csapat jelentkezését várják. (Javasolt, hogy a csapattagok legalább egyike 8. osztályos legyen, hogy a kémiában tanultakat is hasznosítani tudják.) A jelentkezéskor a kiírók kéri feltüntetni az iskola nevét, címét, elérhetőségét és a felkészítő tanár nevét. A versenyre nevezési díj nincs.

Jelentkezési cím: Nagyné Horváth Emília, Tóth Géza; Kőbányai Bem József Általános Iskola, 1101 Budapest, Hungária krt. 5–7. Az e-mail cím: baloghjanosverseny@gmail.com

Jelentkezési határidő: 2015. november 9.

Jó felkészülést és sikeres versenyzést kíván:

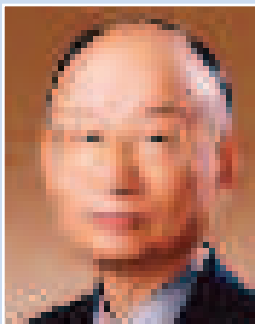
*a Szerkesztőség*

## Nobel-díj a paraziták elleni védekezésért

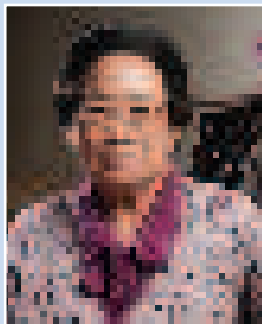
A tavalyi ebolajárvány ismét ráirányította a világ figyelmét a trópusi betegségekre. Az afrikai kontinensről számos vírus indult már földközi újtára, mint például a HIV (humán immunodeficiencia vírus), illetve a globális felmelegedés hatására a fejlett országokban is kezdenek megjelenni eddig kizárólag trópusinak számító kórokozók. Talán ez az oka annak, hogy az idei fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjat három olyan tudós kapta, akik alapvetően



William C. Campbell



Satoshi Ōmura



Youyou Tu

hozzájárultak a trópusi betegségek elleni védekezés hatékonyságának növeléséhez. Természetesen ez nem csökkenti a felfedezés értékét.

William C. Campbell és Satoshi Ōmura egy 1979-ben megjelent cikkben leírt, paraziták ellen hatékonynak bizonyult antibiotikum felfedezéséért kapták a díjat, Youyou Tu pedig 1981-ben publikálta egy növény, az egynyári üröm (*Artemisia annua*) kivonatának maláriaellenes hatását, ezzel nyerte el a kitiüntetést. A két hatóanyagot több mint harminc éve alkalmazzák sikerrel emberek és háziállatok védelme érdekében, tehát kijelenthetjük, hogy kiállták az idő próbáját.

Ōmura a talajlakó *Streptomyces* sp. baktérium új törzseit azonosította és tenyésztette azzal a szándékkal, hogy a sztreptomycin nevű antibiotikum fő forrását képező baktériumfajból további, mikrobák elleni hatóanyagot nyerjen ki. Campbell volt az, aki a reménykeltő 50 törzs egyikéből ki tudta vonni az avermectinnek nevezett molekulát, amelyet módosítva az ivermectint kapjuk. Ez a két molekula segít a fonálféreg lárvaalakjának (mikrofilária) elpusztításában, mellyel egyebek mellett

az elefántiázist és a folyami vakságot okozó kórokozók ellen is sikerrel vehetjük fel a harcot.

Az elefántiázis egy, a betegség késői stádiumában bekövetkező tünetéről kapta a nevét. A fonálféreg okozta betegséget – köztes gazdaként – szúnyogfélék terjesztik. Az emberben mint végleges gazdában 10–15 évig élő nőtény fereg folyamatosan ontja a mikrofiláriákat. Ezek a lárvák – a szúnyogok éjszakai aktivitásával összhangban – éjszaka vándorolnak az ember bőre alá, s a köztes gazdák onnan szívják fel és terjesztik tovább őket. A kifejlett fonálféreg összetekeredve megtelepednek a nyirokcsomókban,

ahol elzárhatják a nyirokáramlást. Ha ez bekövetkezik, a szövetközi folyadék felszaporodik, így extrém (elefántnyi) mértékű ödéma alakulhat ki végtagokon és külső nemi szerveken – innen kapta nevét a betegség.

A folyami vakságot okozó fonálféregket terjesztő cseszle legyekben a parazita a szárnymozgató izmokban telepszik meg, ezért a folyókhoz kötött életmódú rovarok nem képesek 10 kilométernél távolabb repülni a vizes közegtől, innen ered a folyami előtag. A féreggel fertőzött emberben a bőr alatti kötőszövetben csomókat képeznek a kifejlett egyedek, ahol 15–20 évig is élnek és szaporodnak. Melegben és napfényben a mikrofiláriák a szemkörnyékre és egyéb helyekre, a bőr alá rajzanak, ahonnan a nappal táplálkozó cseszle légy a kötőszöveti nedvvel együtt felszívja őket. Jelentős mennyiségben található ekkor lárvák a szem kötőhártyájánál, a saruhártya alatt, ami vaksághoz vezető saruhártya-gyulladásá válhat ki.

Youyou Tu maláriaellenes hatóanyag-felfedezésének története azért tart különleges érdeklődésre számot, mert a természetgyógyászat csodaszerei leggyakrabban valós tudományos

kutatás nélkül kerülnek a polcokra. Sok növény gyógyító hatása jelentős, azonban akárcsak a laboratóriumban fejlesztett hatóanyagokat – amelyek leggyakrabban szintén természetes eredetűek –, a növényi hatóanyagokat is le kell ellenőrizni tudományos módszerekkel. Ebben volt úttörő szerepe Tunak, aki ősi kínai irodalomra támaszkodva találta meg azt a növényt, amelyből modern módszerekkel nyerte ki a malária korai fejlődési stádiumában hatékony ellenanyagot.

Hármuk felfedezése összesen több százezer életet ment meg évente. Csak maláriában évente majdnem 200 millióan fertőződnek meg, 120 millió elefántiázisban szenvedő betegről tudunk, akik kétharmada Kelet-Ázsiában, egyharmada Afrikában él. Egy 2012-es adat szerint 37 millió ember szenved folyami vakságban, akik közül 300 ezren meg is vakultak. Nagyobbrészt Afrikában található meg a kór, de Dél-Amerikában is rendszereznek a megbetegedések. Délnyugat-Mexikó Oaxaca tartományából teljesen sikerült eliminálni a betegséget az idén Nobel-díjjal jutalmazott ivermectin segítségével.

Érdemes megjegyezni, hogy a biodiverzitás, vagyis a fajgazdagság, a biológiai sokszínűség nem csupán a szemet gyönyörködteti, hanem nagyon veszélyes emberi fertőzések elleni hatóanyagokat is növények, baktériumok és egyéb, talán még nem ismert élőlényekből nyerhetünk ki. A kihalt fajokkal rengeteg lehetőség is elpusztul.

FERENC KATA

## Egy különleges esszencia: fosszilis színek

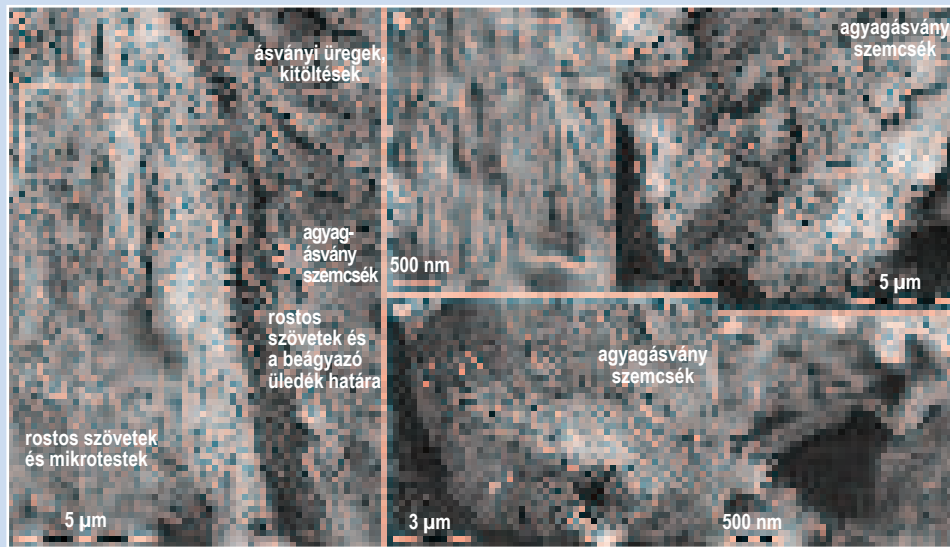
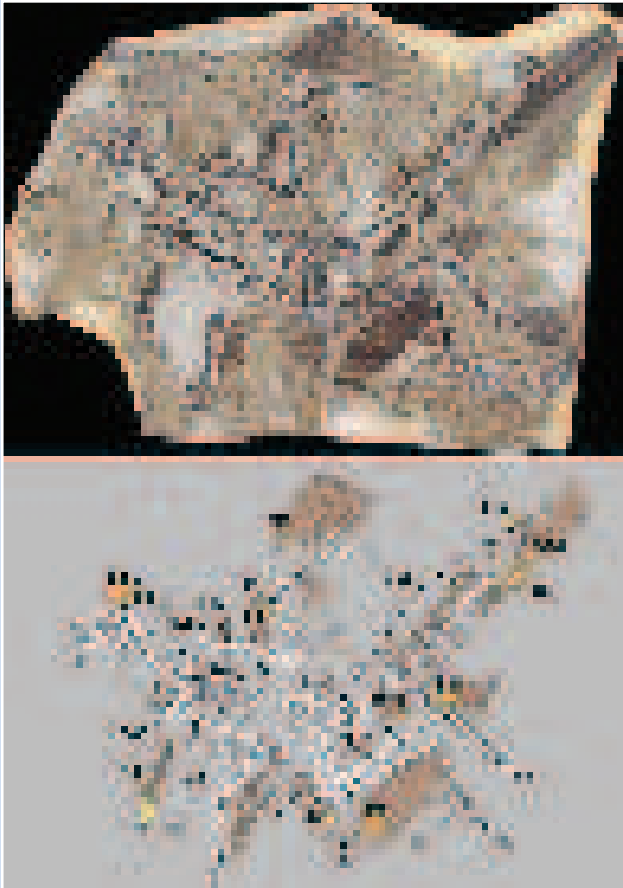
Megőrződött melanoszómák és az általuk létrehozott pigmentek közvetlen kémiai nyomaira bukkant egy nemzetközi kutatócsoport madárszerű dinoszauruszok fosszilizálódott maradványaiban. Mindez megerősíti a kutatók abbéli terveit, hogy kimutassák a már kihalt állatok színezetét. Az erről szóló tanulmányuk több bizonyítékkal is szolgál afelől, hogy a pigmentek, illetve az azokat termelő sejtszervecskék megőrződhetnek egy dinoszauruszfossziliában.

A kutatás számos tudós kollaborációjából született: Johan Lindgren, Peter Sjövall, Ryan M. Carney, Aude Cincotta, Per Uvdal, Steven W. Hedgeson, Ola

Gustafsson, Ulysse Lefèvre, François Escuillie, Jimmy Heimdal, Anders Engdahl, Johan A. Gren, Benjamin P. Kear, Kazumasa Wakamatsu, Johan Yans és Pascal Godefroit eredményeit a *Scientific Reports* című tudományos folyóirat tárta a nagyközönség elé. A kutatók az állati pigment kémiai nyomainak és a melanoszóma sejtszervecskéik fizikai bizonyítékainak összefüggését vizsgálták egy *Anchiornis huxleyi* nevű, 150 millió évvel ezelőtt, a mai Kínában élt madárszerű dinoszaurusz tollmaradványain.

A kutatócsoport az *Anchiornis huxleyi*-nek egy tollaival együtt megtehető épségben megőrződött egyedét helyezték nagyító alá. A példány a kínai Yaolugouban (Jianchang megye, Liaoning tartomány) került elő, és eltekintve attól, hogy a fosszilizáció során kilapultak, az állat testének maradványai kiváló épségnek örvendenek, az azokat körülvevő, sötét felhőként megőrződött tollazattal együtt. A tollazat felületéről 14 darab, 2x2-től 10x10 milliméterig terjedő nagyságú

**Az *Anchiornis huxleyi* vizsgált példánya, illetve az annak sematikus ábráján jelölt mintavételi pontok (sárga körök)** (KÉP: LINDGREN ÉS MTSAL., 2015)



**A kopolytetőről vett mintáról téremissziós elektronmikroszkópiával készült felvételek. A B ábrán jól láthatók a vita tárgyát képező pálcikaszerű mikrotestek.** (KÉP: LINDGREN ÉS MTSAL., 2015)

mintát vettek a kutatók, melyek közül egy (az S1-es jelzésű minta, mely a kopolytetőről származik) további molekuláris és morfológiai vizsgálatoknak lett alávetve.

A tollak az egyik legkomplexebb ismert, epidermális struktúrák, melyeknek a nem-madár dinoszauruszoktól kezdve a kezdetleges madarakon átívelő evolúciós pályafutása napról-napra jobban dokumentált. Mi több, a fosszilis tollazathoz kapcsoltan megőrződtek a melanoszóma-hoz hasonló mikrotestekből kinyerhető adatok, melyek a tollruha eredeti színezetének rekonstruálásához, akár etológiai és fiziológiai következtetések levonásához is felhasználhatók. Maga az ötlet, hogy melanoszóma fosszilizálódhatnak, tudományos körökben kemény vita tárgyává vált az elmúlt években. Így például egy, az előbbiekkal ellentmondó értelmezés szerint (mely a megkérdőjelezhetetlen adatok csekélyiségére támaszkodik) ezek az ősi melanoszóma-nak vélt képletek lehetnek mikroorganizmusoktól eredő szerves maradványok is.

Épp ezen okból fakadólag a népes kutatócsoport érzékeny molekuláris képalkotási eljárásokkal dolgozott, melyeket többszörös, egymástól független elemző tesztekkel támasztottak alá annak érdekében, hogy demonst-



**Az *Anchiornis huxleyi* rekonstrukciója, amely már az e fajra kiterjedő, annak eredeti színével kapcsolatos kutatások tükrében készült** (KÉP: MICHAEL DIGIORGO)

ralják: a 150 millió éves *Anchiornis* egy újonnan felfedezett példányának rostszerű epidermiszfüggelékei tartalmaznak eumelanoszóma-maradványokat és filamentumszerű mikrostruktúrákat, melyek endogén eumelaninként és helyben képződött kalciumfoszfátként őrződtek meg. „*Strukturális és molekuláris bizonyítékaink vannak, amelyek arról tanúskodnak, hogy a melanoszóma jelen vannak a fosszilis leletanyagban.* – mondta Ryan M. Carney – *Az állat-specifikus melanin fosszilis tollakban való megőrződésének eme bizonyítéka az utolsó szeg a koporsóban, és a szóban forgó mikrotestek nem mikrobák, hanem melanoszóma.*”

A kutatócsoport elektronmikroszkóp alatt vizsgálta meg a mintákat annak érdekében, hogy kiderítse: valójában mik is a pálcikaszerű, melanoszóma-nak tűnő képletek és lenyomatok, melyek az állat testén mindenütt megtalálhatók voltak a tollmaradványok ágacskáin. Mint-hogy a morfológiai hasonlóság bizo-



nyítéka önmagában nem elég, a csapat két különböző kémiai eljárással is megpróbálta kimutatni az eumelanin pigmentet a mintákból. Szekunderion tömegspektrometriával és reflexiós infravörös spektroszkópiával igyekeztek észlelni a mintákban esetlegesen megbújó melanin molekuláris „kézjegyet”. Az eredményeket összehasonlították mai állatok eumelaninjának hasonló „kézjegyeivel”, és a minták vizuálisan azonosnak bizonyultak, leszámítva a fosszília kéntartalma okozta különbségeket.

Elhárítandó a bizonytalanságot, a kutatók a fosszília színeké-kézjegyeit összehasonlították különböző mikrobák melaninjával. Az eredmény: a kutatók semmilyen más, potenciális mikrobától származó molekulát nem tudtak azonosítani. „Ez állati eredetű melanin, nem pedig mikrobiális melanin, ráadásul a fosszilis tollon levő melanoszómaszerű struktúrákhoz asszociált.” – mondta Ryan M. Carney.

A kutatás eredményei teljesen újfajta bepillantást engednek a tollak korai, szubcelluláris evolúciójába, és világosan rámutatnak arra, hogy a melanoszómák megőrződhetnek fosszilis tollakban. A lelet és a vizsgálataból származó eredmények – túlmenően azon, hogy elárulják: az *Anchiornis*-nak sötét tónusú tollazata lehetett – fontos adalékokkal szolgálnak a fosszilis színek jövőbeli vizsgálatához: ez utóbbi az ősszállatok ismeretének egy új aspektusának virágkorát nyithatja meg.

SZABÓ MÁRTON

TUDOMÁNYNÉPSZERŰSÍTÉS

### Porladó rózsá, gerincegér és plazmagömb

Öt helyszínen 80 program várta a tudomány titkai iránt érdeklődőket a Debreceni Egyetem campusain és az Atomki MTA Atommagkutató Intézetben az idei Kutatók Éjszakáján. Az izgalmas eseményekre több mint ötezeren voltak kíváncsiak. A legtöbb érdeklődőt a kémiai intézetben előidézett „robbanás”, a középkori szabadulás játéka, a plazmagömb és a gerincegér vonzotta, de sokan érdeklődtek az után is, mit árulnak el a klímaváltozásról a Retyezát Nemzeti Park 2000 méter feletti taviban begyűjtött üledékminták.

Az egyes helyszínekre térképek és táblák segítségével lehetett eltalálni. Ám nem feltétlenül kellett saját tájékozódó képességre hagyatkozni az érdeklődőknek, mert az egyetem előtti térről induló kisvonat nonstop szállította a gyermekeket és felnőtteket az egyes programokra.

A téren eDE-vel, az egyetem kabalafigurájával is lehetett fotózni, ezt a lehetőséget számosan ki is használták. Annál is inkább, mert a Műszaki Karon fejlesztett díjnyertes elektromos kisautókkal is ezen a helyszínen ismerkedhettek meg a kíváncsiskodók, miközben két drón az égből követte a szabadtéren zajló eseményeket.

A Debreceni Egyetem tudományos igazgatójaként dolgozó Varga Zsolt és Mándy Zsuzsa referens által koordinált szeptember 25-i megrendezésű legmelegebb színben pompázó programja a *Ha azt mondom, piros...* címmel meghirdetett kiállítás volt, ahol a könyvtől a cipőig minden pirosba öltözött. Az Olasz Tanszék munkatársai egy Umberto Eco regény ürügyén középkori ruhában fogadták a szabadulás játékra érkezett vendégeket. A játékban csapatokba szerveződve kapcsolódhattak be a résztvevők. A játék koncepciójában összekapcsolódott a múlt és a számítógépes kalandjátékok XXI. századi szelleme, ugyanis, az egyetem XX. század eleji patinás főépületének labirintusát végig járva a csapatok rejtvényekre bukkanhattak, és csak ezek megfejtését követően mehettek tovább a következő állomásokra, ahol újabb rejtvények vártak rájuk, hogy az utolsó szobában fény derüljön minden titokra. Mindeközben az Alkotóházban a kisebbek ólomüvegablakokat színezhettek.

A leglátványosabb kísérleteknek a kémiai épület adott otthont, ami zsúfolásig megtelt a demonstrációk idejére. A folyékony nitrogénben fagyasztott, szépségét megőrző, majd porrá omló rózsá látványa csakúgy nagy hatást gyakorolt a résztvevőkre, mint annak megtapasztalása, hogy miként lehet „elvarázsolni” egy banánt úgy, hogy szöveget lehesen beverni vele. A legkisebbek sem maradtak életkoruknak megfelelő elfoglaltság nélkül: egy éjszakára gyógyszerésztanonccá avatták őket,

és színes kapszulákat készíthettek. Népszerű volt a homokbuckák képződését demonstráló szélszatórnás kísérletsorozat is.

A vízibolha szívének működéséről, a LEGO-ból és webkamerából készíthető mikroszkóp előállításának fortélyairól, a szárazjég és az UV-fény munkára fogásának módzatairól és a lézerrel történő mérés pontosságáról az Élettudományi Központban szervezettek érzékletes benyomásokat a látogatók. Utóbbi kísérlethez egy hajszál szolgált mintadarabként, ennek vastagságát állapították meg a nagyenergiájú fotonnyaláb segítségével. A gerincegérrel, a háromdimenziós virtuális rendszerek fejlesztésével, a Kassai úti campuson ismerkedhettek az érdeklődők, és itt nyílt lehetőség arra is, hogy a vállalkozó kedvűek felcsapjanak konstruktörnek, és egyedi formájú csempét tervezzenek.

A gasztronómia és az egészséges ételek iránt érdeklődőket az agrárközpont színházépületében várták. Itt ismerkedhettek meg a molekuláris gasztronómiával és az úttörőnek számító „sous-vide” technológiával, megmérhették a gyümölcsök és zöldségek antioxidáns-



tartalmát, meghatározták ivófelek cukortartalmát, illetve maguk is kipróbálhatták a szferifikálást. A bemutatóhoz kóstoló is társult, a vendégek meg is ízlelheték a sous-vide technológiával kezelt gyümölcsöket, húsféléseket, valamint az ugyancsak egyetemi fejlesztésen alapuló gluténmentes péksüteményeket is.

Az Atomkiban a *Retyezát 2014 Expedícióról* hangzott el tudományos igényű előadás, amely során kiderült, hogyan gyűjtöttek 2000 méter feletti tavakból olyan víz- és üledékmintákat a tudósok, amikből következtetni lehet a klímaváltozás tendenciáira.

DOMBI MARGIT

# CSÚSZÓMÁSZÓK TEMETŐJE A SZŐLŐHEGYEN

A Villány fölött magasodó Somssich-hegy régóta kutatott őslénytani lelőhely, ám herpetológus korábban nem foglalkozott az 50 rétegből származó gazdag leletanyaggal. A nemrég alakult kutatócsoport gigantikus vállalkozásba fogott: a mintegy 1,2 millió (!) darabból álló béka-, teknős-, gyík- és kígyócsontokat szétválogatva igyekeznek felülvizsgálni az egykor begyűjtött múzeumi anyag rendszertani hovatartozását.

A villányi Somssich-hegy látképe a templom-hegyi kőfejtőből

**A** Villányi-hegység igen gazdag jégkori ősgérinces lelőhelyekben. A hegység területén több mint 50 karsztos üreg vagy barlang rejt a korból származó leleteket. A hegységnek nevet adó Villány városa felett magasodó Templom-hegy védett mészkőfejtője különösen bőséges a hasadékkitöltésként megjelenő vörös színű csontbreccsákban.

meg ezen a lelethelyen, így az csak egyetlen „pillanatot” örökíthetett meg a történetből.

A 2-es számú lelőhely viszont sokkal ígéretesebb volt Jánossy Dénes és Topál György számára is, akik 1974 és 1984 között rendszeresen vezettek itt ásatást. Ez a lelőhely szintén egy függőleges mészkőhasadék, melyet sárgásbarna, vörös színű üledékek töltenek ki. Mintegy 9,5 méter mélységben tárták fel az üreget, s az üledékeit Jánossy ötven rétegre különítette el.

jából 800–900 ezer évvel ezelőttre, vagyis a kora- és a középső pleisztocén határára tették.

Jelentős a rovarévó fauna (cickányok, sünök, denevérek stb.), illetve a kisragadozók (például a menyétfélék) is. Még ebben a kutatási időszakban írtak le több madárfajt, valamint említés szinten megjelentek a halak, a kétélűek és a hüllők. Természetesen egy ilyen fosszilis lelőhely nemcsak gerinces maradványokból áll. Az egykor itt élt növényfajok közül az ostorfa (*Celtis*) megkövült magja azonosítható, míg a gerinctelen állatokat kagylók és csigák képviselik.

A Somssich-hegyi ásatáson egykor begyűjtött anyag (a csontok és a csonttartalmú kiiszapolt üledékek) a Magyar Természettudományi Múzeumban találtak otthonra. Nagy részüket ugyan azonosították és rendszereztek, de még mindig jelentős mennyiségben maradtak kiválogatatlan



K 104506  
PUB-I 117209

A Templom-heggyel szomszédos szőlőhegyen, melyet az egykori tulajdonosáról Somssich-heggynek neveznek, két lelőhely található. A Somssich 1 jelű egy függőleges mészkőbarlang – egy zomboly – aljának üregkitöltését képviseli. A vörös színű üledékből szinte világítanak a fehér csontok, melyek többnyire kígyócsigolyák. Mivel csak az üregkitöltő üledék legalsó rétege maradt

## Akik itt éltek, haltak

A lelőhelyet ásató kutatók elsősorban az emlősök szakértői voltak, így ők – érthetően – e leleteket dolgozták fel alaposabban. A nagyemlősök fosszilis maradványai ritkák és töredékesek, viszont annál gazdagabb a kisemlősök alkotta fauna, melynek fő tömegét a pocokfélék adják. Ez utóbbi csoport alapján a lelőhely korát nagy-

üledékek és feldolgozatlan állatcsoportok. Mivel a mészkőhasadék ennyire változatos faunát tartalmaz, rendszerezéséhez több, az adott állatcsoportok anatómiájában, szakirodalmában jártas szakemberre van szükség.

### Rendszertani revízió

Az egyes szakértők által kapott eredményeket persze össze kell vetni ahhoz, hogy a fosszilis fauna alapján az egykori környezetre, éghajlatra és azok változásaira következtetni tudjunk. Az ilyen munkát leghatékonyabban csapatmunka keretein belül lehet elvégezni: ez a kutatócsoport Pazonyi Piroska vezetésével alakult

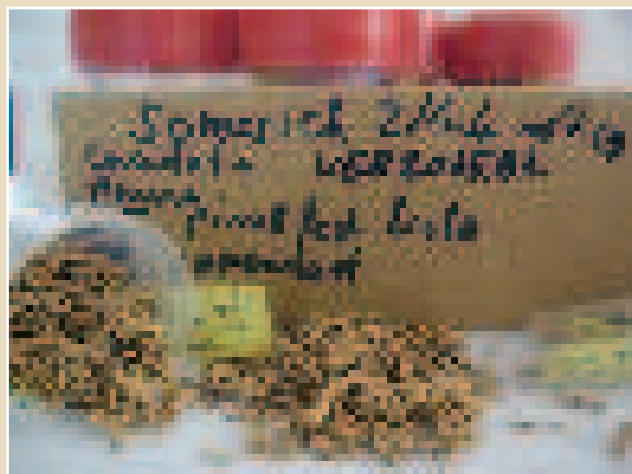
Az előbbi nagy szám tükrében elenyészőnek hat a farkos kétéltűekhez tartozó mintegy 90 lelet. A csoporton belül a foltos szalamandrát (*Salamandra salamandra*), a tarajos gőtét (*Triturus cristatus*) és a pettyes gőtét (*Lissotriton vulgaris*) sikerült kimutatni néhány rétegből a rétegsor közepén és alsó részén.

A békafélék ennél lényegesen nagyobb (körülbelül 185 ezer csont-) mennyiségben kerültek elő. A leggyakoribb, minden rétegben tömegesen előforduló faj a zöld varangy (*Bufo viridis*). A barna varangy (*Bufo bufo*) és a barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*) is jelen van szinte mindenütt, de csak igen kis egyedszámban. A

### Mit üzennek a fossziliák?

Ezek a fossziliák olyan állatok maradványai, melyek ma is élnek, ezért az ökológiai igényeik (hőmérséklet-, táplálék- és vízigény, az élőhely növényzete stb.) viszonylag jól ismertek. Leginkább az előbbi tényezőkre érzékeny állatok csontjai nyújtanak információt a környezet változásairól. A nedvességkedvelő állatok (szalamandra, göte, unka, teknős, vízi- és kockássikló) megjelenése többnyire – bár nem mindig – kötődik a dús növényzetet kedvelőkéhez, mint amilyen például a levelibéka és az erdei sikló.

Érdekes megfigyelés, hogy a békák csontleletei egytől egyig nagyon fiatal egyedekhez tartozhattak. Erre elsősor-



A Somssich-hegy 2-es lelőhelyről besorolt és leltározott békacsontok...



... és siklófélék csigolyái

meg az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) támogatásával.

A Somssich-hegyi 2 lelőhely ásatása és anyagának első feldolgozása idején a munkában nem vett részt herpetológus (csúszómászók szakértője), ezért csak említésszinten jelentek meg a békák, teknősök, gyíkok és kígyók csontjai az anyagban – az itteni csúszómászók kutatása csupán a kutatócsoport megalakulásával kezdődött el.

Az első feladat a már fiolákba gyűjtött, valamilyen névvel és leltári számmal ellátott példányok rendszertani felülvizsgálata volt. Sokkal nagyobb, mondhatni gigantikus vállalkozást jelentett viszont az 50 réteget megjelentető csontanyagból a csúszómászók fossziliáinak kiválogatása és a leletek besorolása. Hogy mekkora feladat volt? Az ide sorolható leletek száma meghaladta az 1,2 milliós darabszámot.

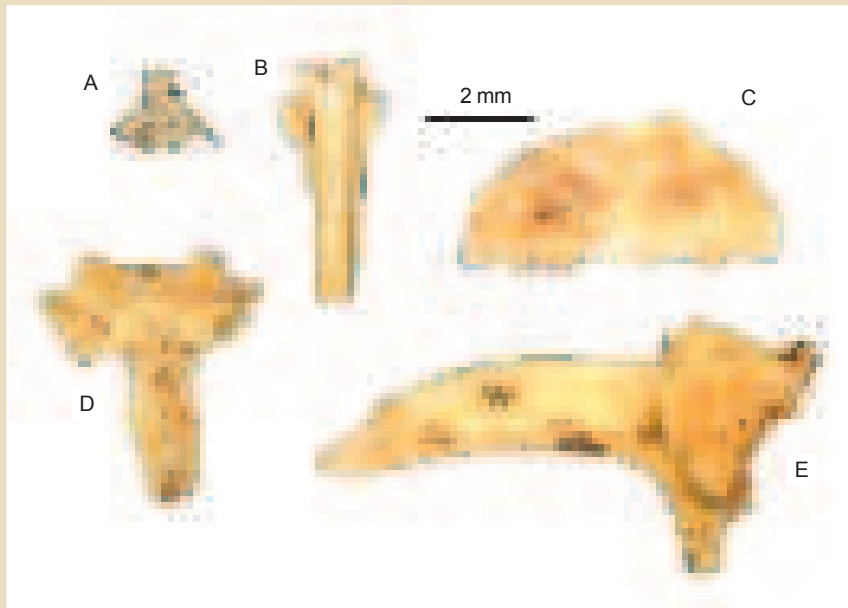
dúsabb növényzetet kedvelő levelibékák (*Hyla arborea*) és gyepi békák (*Rana temporaria*), valamint a vízkedvelő sárgahasú unkákat (*Bombina variegata*) csak időnként jelennek meg a rétegsorban.

A hiüllők soraiból a mocsári teknősök (*Emys orbicularis*) töredékes maradványai csupán néhány felsőbb rétegben, míg a lábatlan gyíkok (*Pseudopus panonicus*, *Ophisaurus* sp.) és zöld gyíkok (*Lacerta viridis*) csontjai majdnem mindegyikben jelen vannak. A kígyók, közülük is a siklófélék (Colubridae) jelenléte – említettem – tömeges a Somssich-hegy 2-es jelű lelőhelyének anyagában, így a kockás (*Natrix tessellata*), a vízi- (*Natrix natrix*) és az erdei siklók (*Elaphe longissima*) csigolyái és kevésbé gyakran ezek koponyacsontjai is felismerhetők. Ugyanakkor a másik, ma is élő kígyóink, a viperafélék (Viperidae) leletei csupán néhány rétegben és igen töredékes csontok formájában kerültek elő.

ban nem a csontok kis méretéből, hanem azok elcsontosodásának alacsony fokából tudunk következtetni. A vízigényes csoportok a rétegsoron belül többször is felbukkannak, majd eltűnnek. Az erdei sikló viszont szinte minden szintben jelen van. Na de miért? Mit jelentenek ezek az adatok?

### Cickánymércével

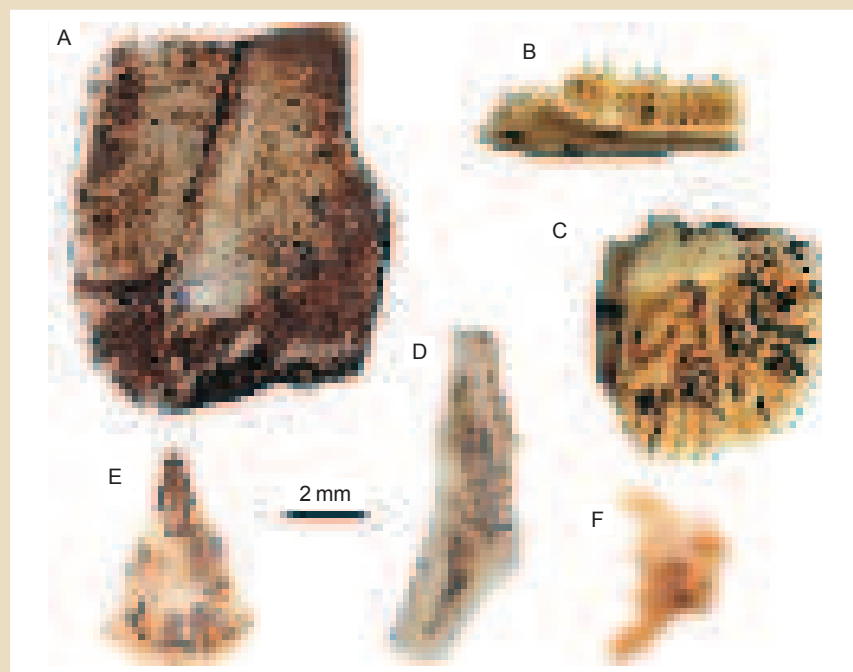
A kisméretű vizsgálatában az egyik fontos elem a környezetre és klímaváltozásra érzékeny, gyors evolúciójú pocokfélék feldolgozása, melyet Pazonyi Piroska végzett el – utóbbiak alapján jelölte ki a lelőhely korát, valamint 6 szintet különített el. Röviden összefoglalva, a legalsó rétegek erdős, csapadékos környezetben rakódtak le, melyet a következő szintben már egy száraz, füves, sztyeppi környezet váltott fel. A zárt erdő ugyan már nem tért vissza a későbbiekben, de a környezet többször váltakozott a sztyepp és a bo-



**Kétéltűek csontjai a helyszínről: szalamandracsigolya (A), sárgahasú unka farkcsík-csontja (B), barna ásóbéka felső állkapcsa és keresztcsontja a farkcsíkcsonntal (C–D), zöld varangy csípőcsontja (E)**

zotos, ligeterdős növényzettel borított-ság között. Ezt igazolják *Striczky Leventének* a pelék maradványai tekintetében végzett vizsgálatai is. A rovar-evők közül a cickányok azt mutatják, hogy a sűrűbb növényzetet és a nyílt víztükör közelségét kedvelő fajok (*Sorex*-félék) mindvégig jelen vannak a rétegsorban. A cickányok vizsgálatát *Mészáros Lukács, Botka Dániel* és *Braun Benjamin* végezte. Csak a rétegsor felső részén fordul elő, hogy a szárazabb környezetet is elviselő formák (*Crocidura*-félék) jelennek meg.

Az emlősökből nyert adatokat összevetve a csúszómászóknál tapasztaltakkal, az a kép rajzolódik ki, hogy bár a klíma az üledékek lerakódása során többször is szárazzá és hűvössé vált, ennek ellenére a nedvességkedvelők és néhány erdei faj is többé-kevésbé túlélte a kritikus időszakokat. Ez úgy lehetséges, hogy valószínűleg egy állandó vízfolyás (patak vagy folyó) lehetett az üledéklerakódási hely közelében, erre utalnak a leletanyagból *Krolopp Endre* által kimutatott folyóvízi csigák is. Az állandó vízforrásoknak legalább a közvetlen környezetét növényzettel borított, így lehetett ez akkoriban is. Ez a környezet adhatta a vízkezelő és az erdei fajoknak egyaránt. De akkor miért nem jelennek meg a vízi állatok minden rétegsorban?



**Hüllőcsontok ugyanonnan: mocsári teknős páncéljának egy darabja (A), zöld gyík alsó állkapcsa (B), lábatlangyík bőrcsontja (C), erdei sikló röpcsonthoz (D), vízisikló koponyaalaip csontja (E), vipera csigolyája (F) (A SZERZŐ FFLVÉTELEI)**

A vízfolyásoknak – amellet, hogy nem állandó a vízhozamuk – időről időre a medrük is vándorol, áthelyeződik. Nagy valószínűséggel akadtak olyan időszakok, amikor a vízfolyás távolabb került az üledékképződési helytől, ezért nem jelennek meg mindenütt például a vízkezelő unkákat, míg a mozgékonyabb, a víz

közelségét időnként elhagyó erdei állatok igen.

Úgy tűnik, mintha ezzel minden kérdés megoldódott volna, ám több csoport vizsgálata még nem fejeződött be, és az eredmények is újabb kérdéseket vetnek föl. Nem tudjuk, hogy az üledékek folyamatosan rakódtak-e le, nincs közvetlen adatunk (az ostorfát kivéve) az egykori növényzetre, nincsen nyoma a folyami üledéknek stb.

### Tágtúrásúak előnyben

Manapság nagyon aktuális probléma a klíma erőteljes változása. A fő hangsúly persze az ember szerepén van, de az élővilág nem a sajtóhíreket követi, hanem túlélni próbál. Vannak olyan élőlények, amelyeknek megvannak rá az eszközei (tágtúrásúak) és akadnak sajnos olyanok, amelyeknek nincs semmilyen fegyverük. Az itt vázolt kutatás több klí-

maváltozási eseményt rögzített az egykor a Somssich-hegyen élt állatok erre adott „válaszaival” egyetemben. Ezek az eredmények egyféle segítséget nyújtanak azokhoz a modellekhez, amelyek a jelenkori klímaváltozás jövőbeni hatásaira próbálnak következtetni.

**SZENTESI ZOLTÁN**



# VITÉZ S BÁTOR MINDKETTŐJE...

**Aki megment egy életet, egész világot ment meg – hirdeti a Talmud. A lengyel menekültek számát pontosan nem ismerjük. Az 1943-as béketapogatások idején 30 ezer érkezőről szólt a fáma, id. Antall József a háború után 140 ezer, Varga Béla balatonboglári plébános pedig negyedmillió lengyelről emlékezett meg. Minden bizonnyal 40 ezernél többen voltak. Katonák és civilek, felnőttek és gyerekek, keresztények és zsidók, menekültek.**

**2.  
rész**

Egy menekült „elsőrendű szükségleteinek kielégítése, illetve teljes ellátása” napi 2 pengőbe került, ami jelentős összeget emésztett fel. Egy 1940. januári kimutatás szerint addig a 42 menekülttáborban felmerült elhelyezési és ellátási költségekre 2,7 millió pengőt költöttek. (A csökkenő számú lengyel menekült ellátásának kérdését hamarosan összekapcsolták az erdélyi és szlovákiai magyarok segélyezésével.) Ugyanakkor ezt az összeget a menekülteket befogadók megkapták ellátási díjként. Visszaemlékezések szerint például öt ember elszállásolása és étellemezése esetén már komoly támogatáshoz lehetett jutni és szinte „üzlet volt lengyelt tartani”, mert az ellátást megoldották a kertből, a kapott díj meg „majdnem tisztán megmaradt”.

A segítőkészség gyakori megnyilvánulásai mellett a lengyelek természetesen találkoztak olyanokkal is szép számban, akik „bálványozták, majdhogynem imádták Hitlert”, akik légi-riadók alatt bujkáló zsidókat kerestek, hogy megszarolhassák vagy feljelenthessék az őket rejtegetőket, és akik gyorsan megtanították a lengyeleknek az első és legfontosabb szókapcsolatot: „nem szabad”. Egy visszaemlékező szerint a Sacré Coeur apácák által működtetett Sophianum igazgatónöje is a birodalmi kancellárért imádkoztatta a Szentkirályi utcában működött, „jó házból való úrilányok nevelőjeként” ismert intézményének tanulóit. Ugyanakkor a kel-

lemetlenségeket, az ellátási problémákat, a magyar hatóságok határozott, olykor erőszakos fellépését, a menekültek magatartását bíráló szórványos hangokat gyakran elfedő visszaemlékezéseknek, sőt a hivatalos feljegyzéseknek is visszatérő eleme, hogy aki rosszul bánik a lengyelekkel, az csak német nyomásra cselekszik, az „nem igazi magyar”, és akik például „valósággal kiuzsorázzák őket és még a minimális napszámot sem adják meg” a náluk dolgozó menekülteknek, azok is csobánkai svábok. Szintén visszatérő elem, hogy a magyarok „baráti

volt” és általában ők álltak a lengyeleket segítő bizottságok élén.

## Az ellátás nehézségei

Farkas János rendőrkapitány a lengyeltóti, kaposvári, keszthelyi, marcali, párkányi, szentendrei, tabi, kalocsa és székesfehérvári járási menekülttáborokban tartott ellenőrző körútja után 1942. decemberi jelentésében feljegyezte, hogy sok panasszal szembesült munkája során. Sokan kifogásolták, hogy „miközben az ország élet-halál harcát vívja”, a lengyelek alig néhány százaléka vállal munkát (azt sem hallgatta el, hogy az engedélyek kiadása sokszor fél évig is eltart), teljesítményük pedig meg sem közelíti a magyar munkásokét. (Az országban összesen 250 munkaközpont, illetve munkállomás működött, ahol 1942–1944 között mintegy 3 800 lengyel katona dolgozott, sőt, ha kellett, a jobb munkakörülményekért éhségsztrájkolt is.) Ezenkívül „gyakran jobb az ellátásuk, miközben mások napokon vagy heteken keresztül nem jutnak zsírhoz vagy húshoz”.

Volt, akiknek nem tetszett a vendéglőkben a lengyel beszéd, másoknak a lengyel zászló szúrta szemet. Minden, a lengyelekkel – külön a polgári és katonai menekültekkel – kapcsolatos kiadásról kínosan precíz kimutatás készült: a hivatalos, például az utánuk felmerült hitelezett vasúti menet- és fuvardíjak, illetve ellátási díj címén kifizetett összegek mellett a nekik eladott élelmiszerek-

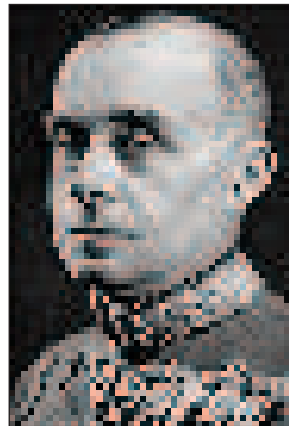


érzései sokkal erősebbek, kifejezőbbek voltak”, mint a „nem teljesen magyar érzelmű” sváboké, és a túl engedékeny tisztetek is csak svábok jelenthették fel. Persze, ilyen alapon azt is lehetett volna állítani, hogy a lengyeleknek meg leginkább a lengyel származású magyarok akartak segíteni. Borsiczky Sándor rendőrtanácsos mellett például „minden második magyar arisztokrata és minden harmadik magyar miniszter felesége lengyel

ról, borotválásról és az általuk okozott károkról is. A dunamocsi polgárimenekült-tábor parancsnoka nem csupán a szökött lengyelek visszatoncolása érdekében fordult a párkányi járás főszolgabíróján keresztül a belügyminiszterhez, hanem a „*m. kir. kincstár tulajdonát képező pokrócok, lepedők és szalmaszákok megkerítéséért, illetve értékük megtérítéséért*” is szót emelt. Az illegáltságban ténykedett *Kazimierz Kozniowski*, miután kiszabadult magyarországi börtönéből, és menekültként segélyre volt jogosult, részletes számlát kapott arról, mekkora összeget vontak le tőle a börtönkosztért, a mosásért, a rabruháért és az örök juttatására.



**Sztójay Döme berlini magyar királyi követ**



**Joachim von Ribbentrop német külügyminiszter**



Sztójay Döme berlini magyar királyi követ a Budapestről kapott instrukciók értelmében arról tájékoztatta *Joachim von Ribbentrop* német külügyminisztert, hogy a Magyarországon internált lengyelek eltartása „igen súlyos anyagi áldozatot jelent” az országnak. A lengyel katonáknak – a rendfokozatuknak megfelelően – fizetett zsold, a polgári menekültek segélye, az őket befogadóknak juttatott ellátási díj, az épületek bérleti díja, az utazási és egyéb költségek jelentős összegeket emésztettek fel, a pénzügyminisztérium kimutatásai szerint

az illetékesek szinte havonta igényeltek újabb és újabb támogatást. Ugyanakkor azt sem szabad elfelejteni, hogy a különböző hazai és külföldi, amerikai és angol lengyelbarát, illetve zsidó segélyszervezetek és gyűjtéseket szervező támogató alapok adományai, továbbá a lengyel emigráns kormány által küldött összegek is hozzájárultak

kihallgatása mellett a szociális nyilvántartó lapjukon külön kérdés tudakolta, hogy az illető „*tartózkodott-e a szovjetek által megszállt területen és mennyi ideig*”. A párizsi magyar sajtóattasé 1939. decemberi jelentése szerint a lengyel emigráns kormány is segítséget ígért – és *Stefan Dembiński* tábornok, az *Internált Lengyel Katonák Képviselőtársaság* vezetője révén adott is – a táborokban megindult kommunista agitáció elfojtásához, illetve a kommunistagyanúsak hatósági kézre juttatásához. A budapesti apostoli nunciatúra 1940. októberi értesülései szerint az orosz–magyar határon fordítottak vissza lengyel menekülteket, minden bizonnyal kémgyanú miatt.

ciók miatt elrendelt szigorítások következtében a szökés és a nyugatra jutás lehetősége is csökkent. A magyar kormány kezdettől biztosította a németeket: „*eltökélt szándéka, hogy minden alkalommal megtorlást alkalmaz*”. Akik el tudták hagyni az országot, a velük összekacsintó magyar hatóságokra emlékeztek, akik a „*táborokból eltűnő emberek miatt dühöngő németek*” megnyugtatására „*időnként szerveztek ellenőrzést*”.

### Janus-arcú politika

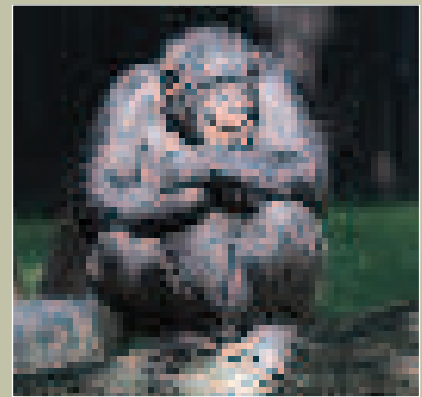
Az csak később tudatosult sokakban, hogy „*a magyarok néha kiadják a hivatalan vendégeket*”. A KEOKH anyagában számos jelentés található a belügy fogház- és tonclügyosztályán előállított lengyel állampolgárokról. A kitoloncolást elősegítette, ha valaki kém-, illetve kommunistagyanús volt. Az érkezők alapos

Ugyanakkor a *Bartha Károly* vezérezredes vezette honvédelmi minisztérium feljegyzéseiből, illetve *Werth Henrik* altábornagy átírataiból teljesen egyértelmű, hogy a katonák – „*állambiztonsági, nemzetvédelmi és katonai szempontokat*” mérlegelve – a beszállgás ellen „*szigorú határzárat*”, az itt lévők esetében pedig „*fokozott ellenőrzést*”, a szökések „*minimumra korlátozása*” érdekében a menekültek fontos közlekedési vonalaktól, ipartelepéktől és katonai létesítményektől távol történő elhelyezését, a magas szökésmu-

## A csimpánzok személyisége és agyuk anatómiája

Mutasd meg az agyad, megmondom, ki vagy. . .

Amerikai és dán kutatók 107 csimpánz agyát vizsgálták meg mágneses rezonancia képalkotó eljárással (MRI), emellett a személyiségüket is feltérképezték egy 41 kérdésből álló kérdőívvel. A nyitottabb (kíváncsibb) és extravertáltabb (magabiztosabb) csimpánzok elülső cinguláris agykéreg nagyobb térfogatúnak bizonyult mind-



két agyféltekében. A dominánsabb, illetve reaktívabb állatok agya a prefrontális kéregben mutatott eltéréseket. Ezek az agyterületek tehát valószínűleg fontos szerepet játszanak a személyiségjegyek kialakulásában.

Az agy szkennelését rutin állatorvosi vizsgálatokkal kötötték össze. A kérdőíveket az állatokat jól ismerő gondozók töltötték ki. Egy-egy viselkedési elemről kellett megítélniük, hogy mennyire jellemző az adott egyedre. A kérdőív összesen öt személyiségjegyet értékel: extravertió, nyitottság, együttműködés (barátságosság), dominancia és reaktivitás. Az emberek személyisége is öt dimenzió mentén írható le, de a dominancia helyett neuroticitásról (szorongásról), reaktivitás helyett pedig lelkiismeretességről (komolyságról, alaposágról) beszélnek a kutatók. Az már korábban is ismert volt, hogy a két faj személyiségstruktúrája hasonló, de az ennek hátterében álló neuroanatómiai jellegzetességeket most mérték fel először emberszabású majmokban.

**KUBINYI ENIKŐ**

tatóval rendelkező határmenti táborok sürgős áttelepítését tartották kívánatosnak. A Belügyminisztérium VII. közbiztonsági osztálya is többször folytatott nyomozást okmányhamisítások ügyében, és a fogolytáborok parancsnokságát – a lengyel követség, illetve képviselő által „igen alaposan, szinte szemérmetlenül szervezett és előkészített” szököések magyar részről „természetesnek” nevezett megakadályozására – „erőskezü, éber tisztekre” javasolta bízni.

### Kémelhárítás és konspiráció

Abban a dokumentumok szerint teljes egyetértés volt a honvédelmi és a külügyminisztérium között, hogy az ország elsőrendű érdeke, hogy „minél előbb és minél több internálttól megszabaduljon”. Már csak azért is, mert a „részben fegyelmetlen, a helyzettel elégedetlen”, „németellenes érzelmű” lengyel menekültek a vendégjoggal visszaélve „igen káros tevékenységet fejtenek ki” és „szabotázs cselekmények elkövetésére kiválóan alkalmasak” és a németek – magyar és lengyel információk alapján – is folyamatosan közbeavatkoztak. A kémelhárításnak – együttműködésben a jugoszláv, sőt olykor a német szervekkel – volt tehát dolga bőven. Információik alapján már 1940 áprilisában azt az utasítást küldték Nagykanizsára, hogy a lengyel útlevelel érkezőket vissza kell tartani, valamint több, az EWA fedőnevű szervezet munkatársait érintő letartóztatás mellett Dembiński tábornok őrizetbe vételét is elrendelték. Sőt, már 1939 októberében egy „megbízható, magát német nemzetiségűnek valló” lengyel hadnagynak a nagykanizsai titkos szervezkedésről küldött jelentése alapján a minisztérium elrendelte, hogy „minden nagyobb gyülekezést azonnal oszlassanak szét, ahol az első felszólításra a tömeg nem oszlik szét, vagy olyan magatartást tanúsít, amelyből arra lehet következtetni, hogy esetleg erőszakkal szökni akar, ott géppuskákkal, valamint puskákkal rögtön lövessenek a tömegbe”.

Emisárski szerint a magyar vezérkar „túláságosan gyakran kellemetlenkedett”. A Horthy Miklós úti Hadik Lakatnyát, a katonai kémelhárítás fogdáját nem véletlenül nevezték „lengyel háznak”, de raboskodtak lengyelek a Citadellában és a siklósi büntetőtábor-

ban is. Utóbbiban egy emlékező szerint jobb volt „nem sokat beszélni a magyarokkal, inkább Budapestet kellett dicsérni, hogy milyen szép város stb.” Vörösmarty János rendkívüli követ és meghatalmazott miniszter, a külügyminiszter állandó helyettese 1939. október 28-i napi jelentéséből egyértelmű, hogy a külügyminisztérium kezdetől a lengyelek tudomására hozta, hogy a menekültek „bagatell természetű panaszaival” helyett inkább az hozza „ferde világitásba” Magyarországot, hogy a lengyel követség és konzulátus részt vesz a katonák nyugatra szöktetésében. Ez pedig komoly bonnyodalmakhoz vezethet, és egy „kicsi és aránylag gyenge ország ezt nem engedheti meg magának”. Ennek ellenére tovább folyt a konspiráció. Egy 1944. júniusi, tehát már a német megszállás után született belügyminiszteri előterjesztés szerint a lengyel menekültek együttműködtek az angolszászokkal, Tito partizánjaival, számos kémvonalat működtettek, sőt „német bizalmi szolgálatban álló lengyel ügynököket is legyilkoltak magyar területen” és a vendéglátókkal szemben is „erős-bődő ellenséges cselekedetekre ragadtatták magukat”.

Az elvi németbarát és a német front-sikerek hatására keménykedő, „kifejezetten utálkozó” magyar politika gyakran ütközött a hagyományosan lengyelbarát, illetve a német kudarcok idején szelídebb bánásmóddal, ezt az önérzetes lengyelek „kicsit gyávaságnak”, a magyarok diplomáciának nevezték. Nem lehetett minden helyi közigazgatási tisztviselőt vagy csendőrt instruálni, hogy az írásos, egyértelmű utasítások, például a tartózkodási hely elhagyásának és a rendszeres jelentkezési kötelezettség elmulasztásának „elzárás büntetéssel járó, súlyos kihágást képező” tilalma dacára a gyakorlatban másképp kell eljárni. A németek követeléseit, majd a Gestapo utasításait „teljesítő-tagadó” magyar álláspont miatt lengyelek gyakran ott is bántó szándékot véltek felfedezni, ahol erről szó sem volt, de ugyanez igaz a néha ok nélkül feltételezett láthatatlan segítő magyar kezekre is. Ráadásul a trükköket, a vélt államérdekből folytatott politikát se a németek, se a nyugati hatalmak nem értékelték.

**FIZIKER RÓBERT**

# A FEDÉSI KETTŐS- CSILLAGOK RENESZÁNSZA

a hét kutatója

**A fedési kettős és többszörös csillagrendszerek korábban nem tartoztak a legdivatosabb kutatási területek közé. Érdekes módon egy sokkal népszerűbb téma, az exobolygók keresése indította el a kutatások új forradalmát. Ezen objektumok segítségével az égbolt tudományának alapjait lehet megerősíteni, hiszen minden eddiginél pontosabban lehet meghatározni a csillagok szerkezetét, tömegét és más fontos paramétereit. Borkovits Tamás csillagász, a Szegedi Tudományegyetem Bajai Observatóriumának munkatársa csoportjával részt vesz ezekben a kutatásokban, munkájukat az OTKA is támogatja.**



**– Tudatosan készült csillagásznak, vagy valamilyen perturbációk hatására került a pályára és a Bajai Observatóriumba?**

– Tízéves koromban döntöttem el, hogy csillagász leszek, és tudatosan készülttem a pályára. Az egyetem elvégzése után maradhattam volna Budapesten, vagy mehettem volna Szombathelyre is, de úgy éreztem, tartozom annyival szülővárosomnak, illetve témavezetőmnek, Hegedűs Tibornak, hogy hazatérjek Bajára. Ő éppen akkor támasztotta fel az előző évben bezárt

MTA CSKI Bajai Observatóriumát, amely végül is a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézeteként született újjá 1994-ben. Ennek a régi-új intézménynek a meg-

mentésében és a kutatómunka újrame-

**– Baja különleges helyet foglal el a hazai csillagászat modern kori történetében, de milyen kutatásokat lehetett végezni ebben a viszonylag kis intézményben?**

– A kis létszám és a behatárolt technikai lehetőségek miatt célszerű volt olyan té-

mát választani, amely egyrészt szervesen illeszkedett az akkori hazai kutatási palettába, másrészt még egy vidéki intézmény keretei között is nemzetközi szintű eredményeket lehetett elérni. Ily módon legelőször is fedési kettőscsillagokat kezdett kutatni. Ehhez tudni kell, hogy míg Magyarország a változócsillagok, különösen a pulzáló változó kutatása területén már a múlt század dereka óta nagyhatalomnak számít, addig a fedési kettőscsillagok tanulmányozása, különös fontosságuk dacára, jóval kisebb hangsúlyt kapott.

**– Mit „tudnak” a fedési kettősök, ami miatt érdemes velük foglalkozni?**

– A fedési kettősök szoros, jobbára néhány nap keringési idejű kettős csillagrendszerek. Keringési síkjukat többé-kevésbé az éléről látjuk, ezért időnként megfigyelhetjük, amint elhaladnak egymás előtt, s ilyenkor összfényességük lecsökken. A fedések alatti fény- és színváltozásuk, illetve a fedések között bekövetkező változások kiméréséből, valamint az ehhez kapcsolódó spektroszkópiai megfigyelésekből maguknak a csillagoknak és pályájuknak szinte minden fontos paramétere meghatározható. Ezek közül is alapvetően fon-

tos a tömeg, hiszen ez határozza meg a csillagok működését, múltját, jelenét és jövőjét.

A klasszikus megfigyeléseket kezdettől fogva igyekeztünk elméletibb, de ehhez kapcsolódó kutatásokkal kiegészíteni. En azt tanulmányoztam, mi történik, ha a kettős körül egy távolabbi, harmadik csillag is kering. Mivel a rendszer minden tagja kering a közös tömegközéppont körül, ezért tőlünk való távolságuk változik. A fény véges terjedési sebessége következtében a Földről megfigyelhető fedések hol előresietnek, hol meg késnek az előre jelzethez képest. Ebből az általában nem látható harmadik komponens létrehozhatjuk, illetve a kísérő keringési pályájának paramétereit, valamint az objektum lehetséges minimális tömegét határozzuk meg.

**– Az Ön kutatásaiban is a harmadik objektum a főszereplő?**

– Inkább úgy fogalmaznék, hogy egy másik aspektus tanulmányozása hozta meg számomra az igazi áttörést. Ha ugyanis a harmadik komponens nincs túlságosan messze a kettőstől, akkor gravitációs vonzásával közvetlenül is befolyásolja annak mozgását. Emiatt a



K 113117  
PUB-I 117209



kettős pályája nem lesz állandó, alakja, iránya, keringési síkja változhat, a mozgás sebességében is jellegzetes egyenetlenségek lépnek fel. Mivel nagyon kis mértékű változásokról van szó, kimutatásukra földi távcsövekkel kevés az esély. Így amikor 2002-ben, szinte csak önmagam szórakoztatására, a PhD-disszertációm egyik al-álcájaként leveztettem azokat az analitikus égi mechanikai formulákat, amelyek explicit módon leírják a három objektum tömege és térbeli helyzete függvényében a fedések bekövetkezésének időfüggését, nem is számítottam rá, hogy ennek a publikációnak különösebb visszhangja lesz.

Nem is lett. Legalábbis addig, amíg 2006-ban el nem indult a CoRoT, majd 2009-ben a Kepler-űrtávcső. Elsősorban exobolygókat kerestek oly módon, hogy egyidejűleg sok tízezernyi csillagot figyeltek. Olyan rövid, periodikus elhalványodásokat kerestek, melyeket az adott csillagok bolygói okoznak, amikor elhaladnak a csillagkorong előtt. Tehát ugyanarról a jelenségről van szó, mint a fedési kettősöknél. Ezek az űreszközök ezernél is több Naprendszeren kívüli bolygót fedeztek fel, sőt „melléktermékként” változócsillagok, köztük fedési kettős csillagok kutatásának új forradalmát is elindították.

Ami az én szempontomból a legizgalmasabb, hogy sorban fedezték fel az új fedési kettősöket. Ezek mint ha olvasták volna a 2003-as publikációm, pontosan olyan fedési minimum időpontváltozásokat produkáltak, mint amilyeneket lemodelleztem. Így először 2010-ben kerest meg telefonon Csizmadia Szilárd, a CoRoT programban vezető szerepet játszó, berlini székhelyű DLR Bolygókutató Intézetének munkatársa. Beszélgetésünk nyomán, a

CoRoT egyes észleléseinek értelmezése érdekében jelentősen továbbfejlesztettem a számításaimat. Ezek után a Kepler-űrtávcső még nagyobb pontosságú észleléseinek interpretációjára is képes a modell, amelyet szinte rutinszerűen alkalmazunk magyar (SZTE Bajai Observatóriuma, ELTE Csillagászati Tanszék) – amerikai (M.I.T.) – német (DLR) együttműködésben.

zónájában kering. Azt, hogy valóban két újabb „Tatooine típusú” bolygót találtunk-e, több évig tartó célzott spektroszkópai megfigyeléssel lehet és kell majd megerősíteni vagy cáfolni.

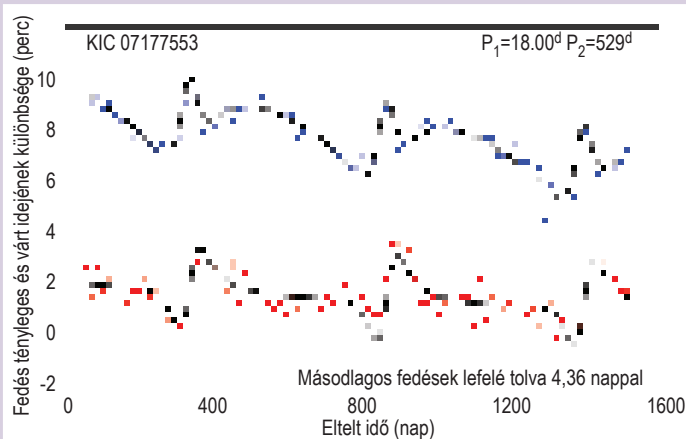
**– Az új kutatási lehetőségek mellett a rengeteg információ kihívásokat is jelent?**

– A nagy pontosság, a folyamatos mérés soha nem látott jelenségeket tesz megfigyelhetővé, ugyanakkor korábban nem látott kihívások elé

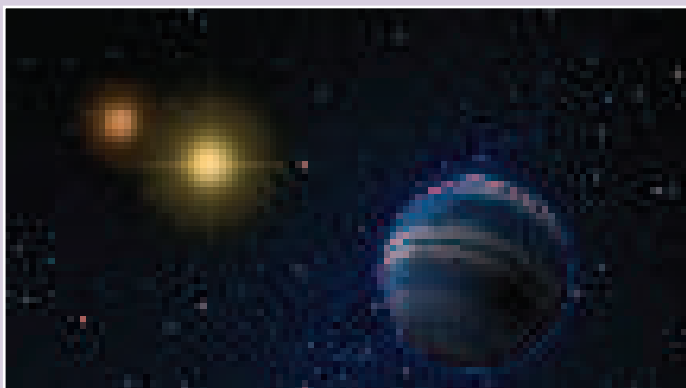
állítja a tudományterület művelőit. Ki gondolta volna akár csak tíz éve is, hogy a fedési kettősök fénygörbéinek modellezésénél relativisztikus effektusokat is figyelembe kell venni? Nem is beszélve olyan extrém esetekről, ahol három csillag kering egymás körül, és amikor kölcsönösen elfedik egymást, a fénygömbben még azt is látjuk, ahogy az egyik csillag felületén végighalad a másik kettő keltette apály és dagály. Ha majd ezeket az extrém jelenségeket pontosan tudjuk modellezni, akkor soha nem remélt részletességgel és pontossággal ismerhetjük meg a csillagok belső szerkezetét, múltját és jövőjét, és közvetve az egész univerzumét. Ezek pontos leírása és modellezése ma még példa nélkül álló és rendkívül nehéz dolog. Erre tesztünk kísérletet az OTKA által támogatott kutatási pályázat keretében, ahol az SZTE Bajai Observatóriuma, az ELTE Csillagászati Tanszéke és az MTA CSFK kutatóinak együttműködésével egy új generációs, GPU alapú programcsomagot tervezünk létrehozni. Ez egyszerre lesz képes leírni és értelmezni a kettős- és többszörös csillagok fotometriai, spektroszkópai, dinamikai,

és akár asztrometriai viselkedését és evolúcióját is, beleértve a csillagok esetleges pulzációját és az említett relativisztikus jelenségeket is. Mindezt pedig gyors és teljesen automatizált módon, hogy az exponenciálisan növekedő észlelési adatsorokkal is bírjuk a lépést.

**TRUPKA ZOLTÁN**



**A Kepler Input Katalógusban (KIC) 7177553 sorszám alatt szereplő csillag a Kepler-űrtávcső mérései alapján egy 18 napos keringési idejű fedési kettős csillagnak bizonyult. A 18 naponta ismétlődő fedések megfigyelt és előre számolt időpontjának különbségét az idő függvényében ábrázolva egy jellegzetes mintázatot kaptunk mind a fő-, mind a mellékminimumok esetére (piros körök és kék négyzetek), amelyek elárulják, hogy egy harmadik, kb. 529 napos keringési periódusú komponens zavarja a két csillag egymás körüli keringését. Részletesebb matematikai analízisünk elárulta, hogy a harmadik komponens valószínűleg egy, a Jupiternél kb. háromszor nagyobb tömegű óriásbolygó. (Feketével az illesztett elméleti görbe látható.)**



**Fantáziarajz a Tatooine-szerű óriásbolygóról, amely két sárga napját kb. másfél évente kerüli meg (FORGÁCSNÉ DAJKA EMESE GRAFIKÁJA)**

**– Milyen eredménnyel?**

– A leglátványosabb eredményünk az, hogy a Kepler-űrtávcső adataiban azonosítottak 230, eddig ismeretlen hármasrendszert, melyek között két igazán nagy fogás is van. A harmadik test ugyanis nem csillag, hanem egy-egy óriásbolygó, amely a kettős lakhatási

# LÉTEZIK-E CUKORFÜGGŐSÉG?

**A cukor nagy utat járt be: a középkorban az arannyal volt egyenértékű, az ipari forradalom után egyszerű, hétköznapi élelmiszerré változott, ma pedig sokan méregként tekintenek rá és mindenért felelőssé teszik. Vajon mi az igazság, kanálszámra ehethjük-e, vagy jobb vele óvatosan bánni?**

**A** szénhidrátokról, ezen belül a többféle formában is ismert cukorról elég sokat hallottunk az utóbbi hónapokban is. Többen támadják, és okolják vele az elhízás, illetve a cukorbetegség növekvő gyakoriságát, mások szerint a táplálkozásunk részét képezi. Ez utóbbi véleményt hangoztatják a táplálkozással foglalkozó szakemberek is, akik segítségével most eloszlattunk néhány tévhitet, és pár érdekességet is bemutatunk.

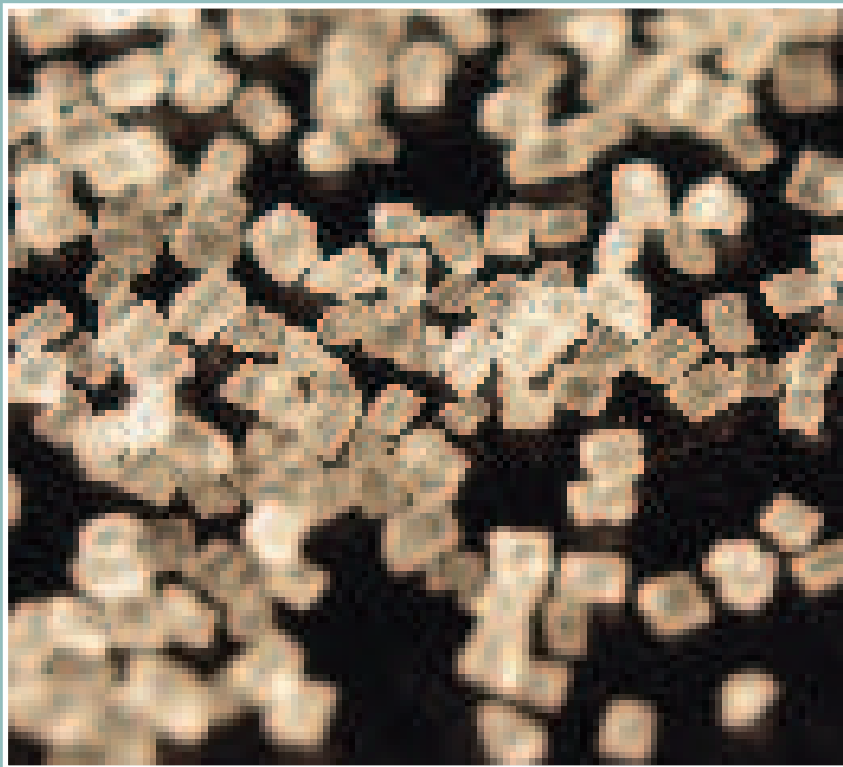
Étrendünk három úgynevezett makrotápanyagot tartalmaz: a fe-

hérjéket, a zsírokat és a szénhidrátokat. Ezek közös jellemzője, hogy szervezetünk energiaforrásként tudja hasznosítani őket, míg a mikrotápanyagok nem energiát adnak, hanem számos életfontosságú folyamat katalizátorai. A szénhidrátokból többféle létezik az egyszerű cukroktól az összetett poliszacharidokig terjedően, a különbség közöttük alapvetően az, hogy hány cukormolekula alkotja őket. A gyümölcsökben, zöldségekben és mézben is található glükóz (szőlőcukor) és fruktóz (gyümölcscukor),

a legegyszerűbbek; a kristálycukor vagy répacukor (szacharóz) és a nádcukor, valamint a tejben lévő tejcukor pedig két egyszerű cukormolekulából áll. A búzában, rizsben, burgonyában található szénhidrátfeleség, a keményítő pedig úgynevezett poliszacharid, azaz több száz vagy ezer cukormolekulából áll.

A szénhidrátok szervezetünk legfőbb energiaforrásai, továbbá a változatos és kiegyensúlyozott étrend elengedhetetlen részei. Primer funkciójuk az életünkhöz szükséges energia biztosítása, ebből szerezzük be napi szükségletünk döntő részét. Ezen túl fontos szerepük van a sejtek, szövetek és szervek felépítésében és működésében is. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság, az EFSA megállapításai szerint a szénhidrátok segíthetnek szabályozni testsúlyunkat, és az izmaink, valamint az agyunk legfontosabb tápanyagai. A WHO, az ENSZ Egészségügyi Világszervezete is egyetért abban, hogy a szénhidrátok a pusztán energiaforrásnál többet jelentenek számunkra, és ajánlásaik szerint optimális esetben egy felnőtt napi energiaszükségletének 50-55 százaléka szénhidrátból kell, hogy származzon.

Lássunk néhány érdekes tényről! Először is, a szénhidrátok energiatartalma mindig egyforma. Nincs különbség aközött, melyik szénhidrátról beszélünk: a szőlőcukor, a répacukor vagy éppen a keményítő energiatartalma ugyanannyi. 1 gramm szénhidrát körülbelül 17 kilojoule-t, illetve a régebbi



mértékegység szerint 4 kilokalóriát tartalmaz, pontosan annyit, mint bármelyik fehérje. Érdekesség: a zsírok több mint kétszer ennyit, grammonként 37 kilojoule, azaz 9 kilokalória energiát tartalmaznak.

Fontos tudni azt is, hogy nem a cukor okozza a cukorbetegséget – de növeli a kockázatot. Bár sokan ezt hiszik – és néhányan sajnos terjesztik is a tévhitet –, a cukorfogyasztás és a diabétesz között eddig nem mutattak ki közvetlen összefüggést. Számos tudományos vizsgálat célpontja volt már ez az állítás, de minden esetben arra jutottak, hogy a túlzott cukorfogyasztás az egészségtelen étrenddel és életmóddal együtt túlsúly, különösen hasi elhízás esetén képes növelni a cukorbetegség esélyét. A kutatók szerint sokkal inkább megelőzhető a diabétesz akkor, ha ügyelünk a testsúlyunkra, egészségesen és vegyesen táplálkozunk, valamint sokat mozgunk.

A cukor nem okoz függőséget. Az EFSA, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság weboldalán található információk szerint az erre irányuló kutatásokban rágcsálók esetén sikerült kimutatni kedvelési függőséget a cukor iránt, emberek esetén viszont semmilyen bizonyítékot nem találtak arra, hogy létezne olyan betegség, amely a szénhidrátok, különösen a cukor függőségével járna. Az édes íz kedvelésévelünk született, genetikailag meghatározott, és az ízletes ételek, italok könnyű hozzáférhetősége inkább ösztönöz a túlevésre, mint a szénhidráttartalom.

Ugyanakkor a cukornak is lehet alacsonyabb a glikémiás indexe. Az egészségüket fontosnak tartók körében ismert az úgynevezett glikémiás index fogalma, amelyet a dietetikusok is használnak. Ez a glükózhoz viszonyítva mutatja meg, milyen gyorsan szívódik fel egy adott szénhidrát, így milyen rövid idő alatt és mennyire emeli meg a vércukorszintünket. Bizonyított, hogy minél alacsonyabb glikémiás indexű élelmiszereket fogyasztunk, annál kisebb az anyagcsere-betegségek, így például a cukorbetegség kockázata is.



Sokan úgy gondolják, hogy a napi étrendünkben is gyakran előforduló cukor (pl. kristálycukor) nagyon gyorsan megemeli a vércukorszintet, azaz magas a glikémiás indexe. Az igazolt tény viszont az, hogy a répacukor – akár közvetlenül, akár a táplálékhoz hozzáadott formában fogyasztva – mindössze közepes glikémiás indexszel rendelkezik, azaz nem idéz elő „cukorsokkot”, hirtelen vércukorszint-emelkedést, majd –zuhanást okozva. A vércukorszint emelkedését ráadásul az élelmiszer vagy étel elkészítése is befolyásolja, és természetesen függ az elfogyasztott szénhidrát mennyiségétől is.

A szénhidrátok (és így a cukrok is) tehát mindennapi táplálkozásunk részét képezik. Megédesítik ételünket és energiát szolgáltatnak, a kiegyensúlyozott étrend ré-

szeként teljesen egészségesek. Ugyanakkor igaz – mint bármilyen más tápanyag esetén –, hogy túlzott fogyasztása kedvezőtlen lehet az egészségünkre nézve, és súlyunkat is növelheti.

Az eddigi tudományos ajánlások szerint napi energiabevitelünk 50–55 százaléka állhat szénhidrátokból (ez körülbelül 250 g szénhidrátot jelent), ezen belül 10 energiaszázalék lehet cukor – ami egy egészséges felnőtt esetén körülbelül 50 grammnak (kb. 16 kockacukor) felel meg. Az Egészségügyi Világszervezet legújabb állásfoglalása szerint ezt a mennyiséget is mérsékelni kellene: az új javaslat 5 energiaszázalék cukrot tart indokoltnak, ami napi 25 g, azaz mintegy 6 teáskanál cukrot jelent.

**PILLING RÓBERT**

# E-ÉPÍTÉSÜGY

**A történeti korokban az építőmester kőből, agyagból, fából épített makettet, ennek segítségével mutatta be a megrendelőjének, milyen lesz az általa kitalált épület. A palléroknak, kőfaragóknak is át kellett adnia az építéshez szükséges információkat, ehhez a maketten kívül terveket és sablonokat, zsinórállításokat is készített a kövek kifaragásának helyszínén. A digitális technológiák fejlődésének köszönhetően az építőiparban a XXI. században látványos változások szenttanúi lehetünk.**

**A**z épület ábrázolása mellett korán megjelent az igény is, hogy a neki helyet adó ingatlanra kapcsolatos információk se vesszenek el a kimondott szóval: különböző leírások, határbejárású jegyzőkönyvek, telekkönyvek és egyéb okiratok rögzítették a telekhez köthető tulajdoni és használati jogokat, illetve az ebben beálló változásokat, és az iratokban nyomon követhetjük az ingatlanon álló épület sorsát (hozzáépítés, átalakítás, pusztulás) is.

Az épületek dokumentálása azonban messze nem volt olyan teljes, mint ma: a jól képzett és nagy tapasztalattal rendelkező pallérok és mesteremberek fejükben „tárolták” a kivitelezéshez szükséges információk jelentős hányadát. Ezzel együtt is megjelent a mai értelemben vett tervdokumentáció, mely a ház megépülte után bekerült egy erre szakosodott levéltárba, tervtárba, és ettől kezdve az épület valós létevel párhuzamosan létezett a virtuális térben is. A földhivatalok intézményesítésével az ingatlan-nyilvántartás is integrálódott az adminisztratív térbe, de a terveket és az ingatlankatasztrerekét továbbra is külön hivatalok őrizték és gondozták.

A digitális technológiák fejlődése az építőiparban is alapvető változásokat hozott: a tervező már virtuálisan építi fel a tervezett építmény háromdimenziós modelljét számítógépének CAD- (*Computer Aided Design*) programjával, és erről virtuálisan választja le a kétdimenziós tervlapokat a dokumentáció elkészítéséhez. Igaz, a megrendelők továbbra is szeretettel fogják kezükbe tervezett házuk apró makettjét, és a hivatalok is igen nehezen mondanak le a tervdokumentáció papírra kinyomtatott másolatairól, mégis, az utóbbi években egyre teljesebben megvalósul az építészeti tervezési és engedélyeztetési folyamat átköltöztetése a virtuális térbe.

A megrendelő a tervezés megkezdése előtt a TakarNet digitális adatbázisából kapja meg ingatlanának a hivatalos hatósági térképanyilvántartásban szereplő helyszínrajzát, mellé pedig az ingatlan jogi státuszát és történetét dokumentáló tulajdonilap-másolatot. Emellett a Magyar Építészakamara honlapján szereplő tervezői névjegyzékből keres magának egy tervezőt, vagy ellenőrzi, hogy választott építészre rendelkezik-e a feladathoz szükséges tervezői jogosultsággal. A tervező a munka megkezdése előtt tájékozik a tervezési helyszínen hatályos jogi környezetről (építéssel kapcsolatos országos és helyi jogszabályok, szabályozási és rendezési tervek), melyet a TeIR (Országos Területfejlesztési és Területrende-

zési Információs Rendszer) segítségével tud megtenni: ez az online adatbázis az ország minden településének építési szabályozását tartalmazza.

Megkezdődhet a tényleges tervezési munka: bár az építészek nagy része – főleg az idősebb generációkhoz tartozók – az első vázlatokat ma is kézzel készítik, a munkafolyamat a korai lépéseket követően náluk is átkerül a számítógép virtuális valóságába. A fiatalabbak már skicceiket, ötleteiket is digitális eszközökön rögzítik, táblagépiük vagy digitális rajztáblájuk szabadkézi rajzoló alkalmazásának segítségével. A megszülető ház megformálódik a CAD-program virtuális valóságában, ma már leginkább háromdimenziós modell (BIM – *Building Information Modeling*) formájában. Eközben kézzel fogható makett is készül a megrendelő számára; a 3D-s nyomtatók és számítógéppel vezérelt CNC-marók elterjedésével egyre gyakrabban közvetlenül a virtuális 3D-s modell kinyomtatásával vagy kifaragásával. Szintén a virtuális modell felhasználásával készülnek a számítógépes látványtervek: a modellt külön erre a célra fejlesztett programok segítségével látják el realisztikus anyagokkal, környezettel. A ház virtuális tervezése, modellezése nagyban megkönnyíti az építészeket az is, hogy a megrendelő kívánságainak, visszajelzéseinek megfelelően módosítsa a terveket; míg régen rettentő munkaigényes módon újra kellett rajzolni az összes érintett tervlapot, kisebb változtatások esetén pedig „csak” zseletpengével kikaparni a pauszpapírra tussal megrajzolt vonalakat, ma a számítógépes modell és a ráépülő rajzok viszonylag könnyen módosíthatók.

## Generált költségvetés

Ha a megrendelő elégedett a ház koncepciójával, következhet az engedélyezési tervek elkészítése. A CAD-program a 3D-s modelltől leveti annak kétdimenziós vetületeit, az alaprajzokat, metszeteket, homlokzatokat és egyéb rajzi részleteket, majd a tervező feliratokkal, méretkottákkal, anyagokat jelölő textúrákkal látja el őket. A szakági tervezők, a statikus, az épületgépész és társaik is ezeket a számítógépes rajzokat fejlesztik tovább saját szakterületükön. Az elkészülő tervdokumentáció így virtuális, a számítógépen lévő kétdimenziós rajzokból és az ezeket értelmező számításokból és műszaki leírásokból áll. Néhány éve ezt még mind kinyomtatatták papírra 6–10 példányban, majd a többkilós papírkötegeket adták le az engedélyező hatóságoknak. 2013



elején azonban elindult az ÉTDR (építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokat támogató elektronikus dokumentációs rendszer), amelybe egyszer kell feltölteni az elkészült tervek és szöveges feladatrészek digitális példányát, és ehhez a felhőalapú adatbázishoz fér hozzá a legtöbb érintett engedélyező és szakhatóság. A megszülető vélemények, állásfoglalások, hiánypótlási felszólítások is az ÉTDR felületére kerülnek, ezeket az építető saját Ügyfélkapu-hozzáféréssel láthatja.

A kiadott építési engedély alapján megkezdődhet a kivitelező kiválasztása. Ma már a költségvetés-készítő programmal generált árajánlatok még egy kis családi ház építésekor is megkönnyítik az ajánlatok összevetését. A nyertes kivitelező a munkáját az E-napló használatával dokumentálja. Ez biztosítja, hogy az épület ellenőrizhető módon a kiadott terveknek megfelelően készüljön el, illetve, amikor ezekről elterének, a változásokat is dokumentálni kell a felületén. Különösen fontos, hogy a hibalehetőségekkel és buktatókkal teli építési folyamat egyes elemei utólag is jól visszakereshetők ezzel a módszerrel, segítve így az esetleges garanciális igények érvényesítését.

A megvalósult épület terveit az Építésügyi Dokumentációs Központ tárolja; a régebbieket papír tervlapok formájában, az újabbakat azonban már digitálisan. A központ előtt álló óriási feladat, hogy a papíron megtalálható terveket is digitalizálja.

A BIM modellt a nagyobb épületek (középületek, irodaházak, kereskedelmi létesítmények stb.) üzemeltetői FM (Facility Management) programjukban használják tovább: a valóságossal párhuzamosan a virtuális térben létező modellre épül a létesítmény üzemeltetése, karbantartása, felújítása. Az ideális BIM 3D-ben ábrázolja nemcsak az épületszerkezeteket, hanem az épületgépészeti és elektromos rendszereket is, modellezi ezek működését, adatokat szolgáltat az üzemeltetőnek a felhasznált erőforrásokról, így lehetővé teszi azok tervezhetőségét. Természetesen a modell naprakészen tartása elengedhetetlen, funkcióját csak akkor tudja betölteni, ha a ház pontos lenyomata a virtuális térben, követ minden átalakítást, változtatást.

### Adatok és hálózatok

Áttekintve a fenti folyamatot, láthatjuk, hogy az építészeti tervezési és engedélyezési folyamatot már most is több informatikai rendszer és szolgáltatás támogatja. Ezek a rendszerek és alkalmazások azonban ma még mozaikosak: mivel az egyes folyamatok, hivatali eljárások hagyományosan különböző hatóságok feladatai voltak, az informatikai rendszerek is gyakran párhuzamo-

san, egymással nem összehangolva jöttek létre. Az információ-technológia rohamos fejlődése azonban előrevetíti, hogy ezeknek a rendszereknek szükségszerűen össze kell kapcsolódnuk, egységessé kell válnuk.

A *Lechner Tudásközpontban*, ami az építésügyet támogató állami informatikai rendszerek közül már most is többet üzemeltet és fejleszt, az építésügy minden tervezői és hatósági területére rálátó szakemberek térképezik fel ezen rendszerek (összefoglaló nevükön az e-építésügy) fejlesztési potenciálját, egységesítésének lehetőségeit. A feladat legkevesebb három témakört foglal magába: rövidtávon fejleszteni kell a már meglévő, működő rendszer elemeket, egyszerűsíteni és felhasználó-barátabbá tenni kezelőfelületüket, elérhetővé tenni őket az egyre szélesebb körben elterjedő mobil eszközökről, táblagépekről, telefonokról.



Közép- és hosszútávon két fő csapásirány mutatkozik a fejlesztések számára: egyrészt meg kell teremteni a meglévő rendszerek összekapcsolódásának lehetőségét, közös platformra helyezésükkel integrálni kell az általuk elérhető tudást. Szükségszerűnek látszik, hogy az egységesített on-

line rendszer egyetlen helyrajzi számhoz tudja kötni mind az ingatlanal kapcsolatos adatokat, mind a telken korábban és ezután zajló építési tevékenységekhez kötődő tervezési, engedélyezési és kivitelezési információkat. Másrészt fel kell térképezni azt is, hogy a létrejövő egységes szolgáltatási felület milyen egyéb, az építési tevékenységhez kapcsolódó információkat és folyamatokat tud integrálni.

Számtalan jól azonosítható pontja és szakasza van az építésügy folyamatának, melyeknek helyet kell biztosítani az integrált rendszer keretein belül. Elég, ha arra gondolunk, hogy a háromdimenziós felmérési technológiák (3D-s lézeres szkennelés, 3D-s fotogrammetriai felmérés) fejlődése következtében soha nem látott mennyiségű, környezetiünket térbeli digitális adatokkal leíró információ áll már most is a rendelkezésünkre, és ez a „big data” rohamosan növekszik. Ezeknek az országos földhivatali térképekhez kapcsolása és megosztása a tervezőkkel nagyban megkönnyíti az elképzelt épületnek a terep és az épített környezet adottságaihoz való alakítását. Hasonlóan hasznos újdonság a meglévő épületek felújításánál, átalakításánál az e technológiákkal végezhető 3D-s épületfelmérés is, melynek végeredménye a tervezőprogramba emelve egyből szolgáltatja a továbbtervezéshez szükséges alapinformációkat.



A tervezés során létrejövő BIM-modell rendkívül fontos: ez az alapja az épület virtuális jelenlétének, akár a digitális tervtárban, akár az épület életciklusa alatt az üzemeltető FM-szoftverében. Ahhoz, hogy az átfogó építésügyi rendszer és az FM-rendszerek is probléma nélkül tudják befogadni, egységesítésük, szabványosításuk elengedhetetlen. A nemzetközi tendenciáknak megfelelően már Magyarországon is folyik a BIM-szabvány létrehozására irányuló munka, ebben a Lechner Tudásközpont nemcsak az előkészítési és fejlesztői munka résztvevőjeként, hanem az eredmények későbbi fontos használójaként is érdekelt: a tervezett Középület Kataszter célja, hogy országosan az összes állami, önkormányzati tulajdonú és használatú épületről naprakész és szabványos BIM-modell álljon rendelkezésre, támogatva így az üzemeltetési-felújítási feladatok végzését.

#### **Otthonosság vagy dzsungel-túra**

Érdemes azt is szem előtt tartani, hogy az építésügy egyre inkább egy építmény teljes élettartamát tartja szem előtt: az épületek energiafelhasználásának számításakor már most is figyelembe vesszük a beépített építőanyagok előállításához szükséges és az építésük során felhasznált energiát, a használatuk és karbantartásuk során elfogyasztott energiát, végül „életük” végén a bontásukhoz és a keletkező bontási hulladék kezeléséhez, veszélymentesítéséhez szükséges energiát is. Ha innen nézzük, az e-építésügy horizontján megjelenik az épület működésének és megsemmisítésének időtartama is.

Ennek az egységes rendszernek a létrejötté a közeljövő egyik legfontosabb informatikai és építés-szakmai feladata. Az állam ezen a területen nemcsak számtalan érintett hatóság „gazdájaként” érdekelt, hanem a folyamat számára háttértámogatást biztosító rendszerek szolgáltatójaként, az összekapcsolódó adatok egyik fő használójaként és nem utolsósorban az építőipar által generált gazdasági konjunktúra hasznélvezőjeként is. A valós épített környezetnek a virtuális térben tükröt tartó adatkörnyezet többé már nem a tudományos fantasztikum világa, hanem a közeljövő elkerülhetetlen következménye. Hogy ez a virtuális környezet rendezett, áttekinthető és barátságos lesz-e, vagy ellenséges és veszélyes, melybe csak dzsungeltúra-vezető segítségével lehet belépni, az ma, az egységes alapokra helyezés megtervezésekor és a hosszú távú stratégia megalapozásakor dől el.

**RIEDEL MIKLÓS, MÉSZÁROS ÁBEL**

## **KÖNYVSAROK**

### **Asztalosműhelyt mindenkinek!**

Szakemberek állítják, hogy jó, ha a pénzkereső munkánk mellett más elfoglaltságot is találunk magunknak, amelyet szabadidőnkben kikapcsolódásként, pihenésként üzhetünk. Ezen a területen még megvan a különbség a nők és a férfiak között, utóbbiak közül sokan választják a fával való munkát, kisebb-nagyobb használati és dísz tárgyak, bútorok készítését, egyszóval az asztaloskodást. Számunkra – kezdőknek és haladóknak egyaránt – hasznos kézikönyvként szolgálhat a közelmúltban a *Cser Kiadónál* napvilágot látott *Famegmunkálás mindenkinek* című könyv *Paul Forrester*től.

Az eredeti mű Angliában jelent meg, ami mindjárt a könyv elején kiderül az olvasó számára, ha végignézi a *Kis faanyaghatározó* részben felsorolt fafajokat. Sajnos, nálunk ezek közül csak kevés kapható, de ez ne vegye kedvét az olvasónak. A könyvben ugyan később is találkozhat olyan szerszámokkal és eszközökkel, amelyek nálunk nem beszerezhetők, ám ezek szinte mindegyike helyettesíthető vagy nélkülözhető.

A könyv az alapvető famegmunkálási technikák, mint például a fűrészelés, fakötések és felületkezelések mellett nagyon sok egyszerű fogást, trükköt mutat be, ami megkönnyíti a munkát és hozzásegít ahhoz, hogy pontosan, szépen dolgozhassunk. Megtanulhatjuk a könyvből a hagyományos, régóta ismert és használt kéziszerszámok használatát éppúgy, mint a legkorszerűbb kisgépekét. A könyv nagy erénye, hogy sok képpel teszi könnyen érthetővé és követhetővé a leírtakat. A több mint kétszázötven oldalas munkában ötven oldalon keresztül sorol gyakorlati példákat egyszerűbb bútorok és dísz tárgyak készítésére. Szerszámok listájával, alkatrészjegyzékkel, rajzokkal és sok képpel segíti az olvasót lépésről lépésre a kész munkáig.

Meg kell még említenem a könyv végén található, jó ízléssel összeállított galériát is, amely profi bútorasztalosok egyedi tárgyaiból közöl válogatást. Noha ezek elkészítése többnyire meghaladja még egy haladó szintű hobbiasztalos tudását is, de minden olvasó ihletet méríthet egyedi tárgyak, bútorok készítéséhez. Aki már megtapasztalta, az tudja, hogy milyen jó érzés, ha otthonunkban saját magunk által készített bútorok, tárgyak vesznek körül minket. (*Paul Forrester: Famegmunkálás mindenkinek – A famegmunkálás technikái, Cser Kiadó, 256 oldal, 3995 forint*)



**NÉMETH JÁNOS**

# VERSENY A LEGKISEBB MÉRETEKÉRT

**Az általunk tapasztalt világot szabad szemmel nem látható egységek építik fel. Ha valaki először néz egy mikroszkóp mögé és felnagyít valamilyen mintát, egy teljesen új látkép kerül el majd a szemé előtt. A tárgylemezre cseppentett zavaros pocsolóvíz a fénymikroszkóp alatt egy élettől nyüzsgő univerzummá változik. Azonban minél tovább figyeljük az apró élőlények eme világát, annál nyilvánvalóbb lesz, hogy bárhogyan is igyekszünk egyre finomabb részleteket tanulmányozni, egy bizonyos felbontáson túl azok homályba burkolóznak.**

**A** biológusok sokáig a fénymikroszkópot használták a sejtek és szövetek mikrostruktúráinak megjelenítésére, azonban hamar nyilvánvalóvá vált a technológia korlátozottsága. A sejteket felépítő egyre kisebb építőelemek szerkezetét és egymáshoz való viszonyát feltárni szándékozó kutatók az idők során számos olyan tudományos felfedezést és műszaki megoldást kezdtek el alkalmazni, melyek ugrásszerű fejlődést eredményeztek. Azonban hosszú út vezetett odáig, mire a különböző tudományos módszerek fejlődése elérte azt a szintet, ami szükségszerűen életre hívta a molekuláris komplexekkel foglalkozó struktúrbológia tudományterületét. A modern struktúrbológia elsősorban a röntgenkristallográfiának és az elektronmikroszkóp feltalálásának köszönheti létrejöttét. A röntgenkristallográfia alapköve Max von Laue felfedezése volt, aki 1912-ben kimutatta, hogy különböző kristályok eltérő röntgendiffrakciós mintázattal rendelkeznek. A következő nagy lépés 1926-ban történt, amikor James Sumner kardbabból (Jack bean) ureázt kristályosított ki, melyet utólag proteinként azonosított. Ez a két felfedezés ihlette meg Max Perutz és John Kendrew kutatókat, akik a hemoglobint és a mioglobint kristályszerkezetének meghatározásán kezdtek el dolgozni. John Kendrew 1958-ban publikálta az első makromolekula, a mioglobin 0,6 nm-es felbontású, Max Perutz pedig két évvel később a hemoglobint 0,55 nm-es felbontású szerkezetét. A röntgenkristallográfia jelentőségét jól demonstrálja az elmúlt évszázad egyik legnagyobb hatású felfedezése: 1980-ban ezzel a módszerrel sikerült láthatóvá tenni a kettősszájú DNS-spirál szerkezetét.

## Elektronokkal

Az elektronmikroszkóp születése két elektromérnök: Ernst A. F. Ruska és Max Knoll nevéhez fűződik, akik 1931-ben megalkották az első készüléket. 1940-től kezdtek szélesebb körben biológiai minták vizsgálatára is felhasználni az USA-ban és Európában kereskedelmi forgalomban beszerezhető készülékeket, melyek elméleti szinten 0,1–0,2 nm-es felbontásra voltak képesek a fénymikroszkóp 0,2 μm felbontásával szemben. Eredetileg a transzmissziós készülékekben egy fémcső felhevítésével állították elő az elektronokat, melyeket elektromos mezőben egy irányba tereltek, létrehozva egy elektronokból álló összetartó, fókuszálható nyalábot, amely áthalad a mintán. Ahogy az áthaladó elektronok kölcsönhatásba kerülnek a minta anyagával, pályájuk módosul, és az így létre-

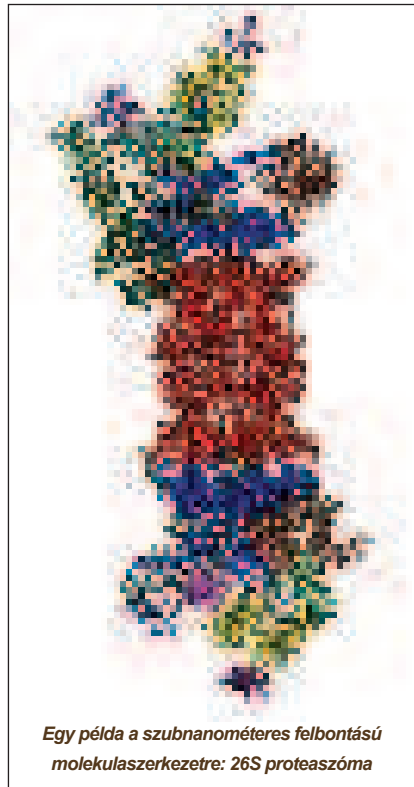
jövő mintázat alapján következtetni lehet a megfigyelt anyag tulajdonságaira. Eleinte baktériumokról és vírusokról készített kezdetleges képeket, azonban a félvékony metszetek (1949) és a minták beágyazására szolgáló műanyag gyanták (1953) megjelenését követően a sejtstruktúrák kerültek a fókuszpontba. Ennek következtében sikerült először tanulmányozni a mitokondrium, az endoplazmáris retikulum, illetve a Golgi-vezikulumok belső felépítését. Ugyancsak perdöntő szerephez jutott az elektronmikroszkóp a neuron-doktrina (vagyis hogy az idegrendszer különálló neuronokból áll) megszilárdításában, láthatóvá téve a két szomszédos idegsejt között jelenlévő hézagot, valamint a szinaptikus kapcsolatok egyik oldalán felhalmozódó neurotranszmitter-tartalmú vezikulák felfedezése révén fény derült a kapcsolatok egyirányú mivoltára is. Ehhez főként fémgőzöléses módszert alkalmaztak, amellyel láthatóvá tehető a minta felülete. A 60-as és 70-es évek után az addig uralkodó fémgőzöléses módszer mellett elkezdett teret nyerni a negatív festés, melynek során a vizsgálni kívánt sejtalagot vagy makromolekula környezetét festik meg, valamint ekkor kezdték el biológiai minták analizálására használni a pásztázó elektronmikroszkópot.

A folyamatosan fejlődő technikai megoldások ellenére egyre inkább zavaró tényezővé vált a minták fixálásából következő vízvesztés és az ebből fakadó torzulások, illetve műtermékek. Hogy kiküszöböljék a problémát, a 70-es években új mintatartókat fejlesztettek ki, ezek képesek voltak élő sejteket majdnem természetes állapotukban fenntartani, miközben ellenálltak a vákuumnak és az



Az első elektronmikroszkóp

elektronsugarak károsító hatásának. Azonban az igazi áttörés a 80-as évek közepétől alkalmazott vitrifikálásnak volt köszönhető, amely a sejtek pillanatszerű lefűtését jelenti mínusz 196 °C-os környezetben. A kezelés következtében a sejtekben lévő víz amorf állapotúvá válik, így nem keletkeznek a struktúrát károsító jégkristályok. Ez a technológia

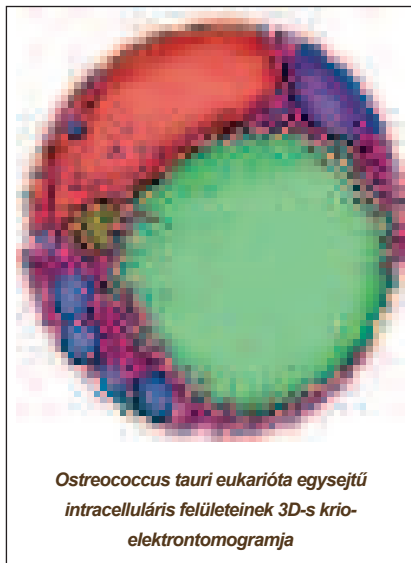


Egy példa a szubnanométeres felbontású molekulaszervezetre: 26S proteasóma

tette végül lehetővé a makromolekulák eredeti szerkezetének *in situ* meghatározását.

### Fagyott minták

A natív állapotú makromolekulák *in vivo* vizsgálatához első lépésben elő kell állítani az adott molekula nagy tisztaságú oldatát. Ehhez a 10 µm-nél vékonyabb mintákat folyékony etánnal vagy propánnal pillanatszerűen megfagyasztják (mínusz 140 °C alatti hőmérsékletre), így jégkristályoktól mentes jégretegbe ágyazzák, ami védi a vákuum szárító hatásától és az elektronok roncsoló hatásától. A 10 µm-nél vastagabb mintákat vékony vízréteggel vonják be, folyékony etánba vagy propánba mártják, majd nyomás alá helyezik és porlasztott folyékony nitrogénnel tovább hűtik. Az elektronsugarat egy téremissziós forrás generálja, kisebb átmérőjű, összetartóbb és nagyobb elektronsűrűségű nyalábot hozva létre, mint a fémszállhevítéses



Ostreococcus tauri eukarióta egysejtű intracelluláris felületeinek 3D-s krio-elektrotomogramja

módszer. A mintán áthaladó elektrontokat hagyományosan egy töltéscsaptól eszköz (CCD) vagy komplementer fémoxid félvezető (CMOS) kamera detektálta, újabban az elektrontokat közvetlenül érzékelni képes kamerákat alkalmaznak. Ez utóbbiak nagy előnye, hogy a bejövő elektrontokat képesek akár egyesével is detektálni, illetve számlálni, ezáltal csökkenthető a jel-zaj aránya, illetve kiszűrhető a minta mozgásából származó torzulás. Mivel a biológiai minták könnyen károsodhatnak a becsapódó elektronok miatt, ezért az elektronsugárnak való kitettség időtartamát a folyamat egyes lépéseinek automatizálásával és a nemrég kifejlesztett Volta-fázislemez alkalmazásával érik el, mellyel kontrasztosabb kép hozható létre.

A különböző szögben álló molekuláknak több eltérő, 2 dimenziós vetülete állítható elő a diffrakciójuk alapján, melyből bonyolult matematikai algoritmusok segítségével visszaállítható a molekula eredeti 3D-s szerkezete. Az eljárás során 2D-s képek millióit kell feldolgozni, hogy kellő részletességű legyen a leképezés, másfelől erre a nagyon alacsony jel/zaj-arány növelése miatt is szükség van. Az egyes molekulák ilyen módon történő analizisét „single particle analysis”-nak (SPA) nevezik. Az így nyert 3D-s molekulaszervezeteket használják fel a későbbiekben az elektronmikroszkópos tomográfias eljáráshoz (CET), melynek célja, hogy egy sejtben belül, természetes környezetben feltérképezze a kérdéses molekula elhelyezkedését, más molekulákkal való kölcsönhatását és mechanikus modellel magyarázza működését.

Az elektronok 300 nm vastagságú minta esetében döntő többségben rugalmatlanul ütköznek, a minta vastagságának maximális felső határa 500 nm, elől a keletkező kép egyre homályosabb lesz. Hogy a túlnyomórészt 500 nm-nél vastagabb eukarióta sejteket tanulmányozni lehessen, kifejlesztették a sejtek vágására alkalmas, gyémántkésel működő krio-ultramikrotómot (1988). A módszer hátránya a gyémántkés és a mintatartó mechanikai kölcsönhatása révén keletkező torzulás.

### Gyémántkés vagy ionsugár?

Manapság rendelkezésre áll egy jóval kifinomultabb módszer is, a fókuszált ionsugár. Ennek lényege, hogy egy mintára merőleges négyzetletű lapot kivágnak, kiemelik és mikromanipulátorral egy rácra helyezik. Először folyékony galliumból gyenge ionsugarat generálnak, amelyet a letapogatáshoz és a fontosabb struktúrák azonosításához használnak, majd egy erősebb ionárammal „legyalulják” a felesleges anyagréteget. A mintát ezután az elektronsugár útjába helyezik és 70°-os szögben megdöntik, majd 90°-os szögben elforgatják és ismét megdöntik. Az így keletkező vetületekből származtatott adathalmazból a számítógépes algoritmusok a zaj szűrése mellett egy kezdetleges felbontású 3D-s képet készítenek. Itt jutnak szerephez az SPA-vel és röntgen kristallográfiával nyert részletesebb 3D-s struktúrákból álló könyvtárak, melyekből kiindulva egy szoftver elvégzi a templát-illesztést, azaz a rendelkezésre álló 3D-s szerkezeteket megpróbálja ráilleszteni a sejtben megjelenített 3D-s objektumokra, így azonosítva a célfehérjéket. A nagyfelbontású minták segítségével a sejtben belül lokalizált molekulákról alkotott képet tizednanométeres szintig lehet feljavítani.

A CET fejlődésével párhuzamosan egyre bővült azoknak a prokarióta, eukarióta és archaeobaktérium eredetű fajoknak a sora, melyeket modellorganizmusként használtak a tesztek során. Az *Escherichia coli*, a *Bacillus subtilis*, a *Dictyostelium discoideum*, a *Saccharomyces cerevisiae*, az egérsejtek és az emberi He-La tumorsejtek mind hozzájárultak a különféle intracelluláris makromolekulák táborának jobb megismeréséhez. Az élőlények harmadik nagy különálló csoportját alkotó archaeobaktériumok ez idáig csak kis számban képviseltették magukat a modellorganizmusok között, azonban napjainkban egyre növekvő figyelem irányul rájuk.



## A galagonya

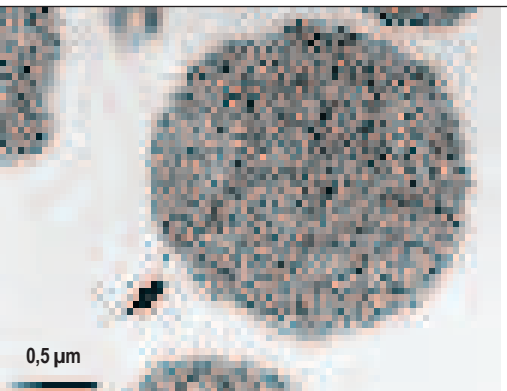
Népies nevei: gelegenye, fehértovis, Isten gyümölcse, cseregalagonya, csipkefa.

A növény tartalmaz *flavonoidokat* (vitexint, hiperozidot, rutint), *aminszárma-zékokat* (feniletilamint, tiramint), *proantocianidokat* és *triterpéneket*. Jótékony hatással van a fáradt, túlterhelt, stresszben élő szívre, javítja a szívizomsejtek aktivitását, a szívizom vérrellátását és a szívösszehúzódások erősségét. Ez az erőteljes szíverősítő hatás a benne nagy mennyiségben található flavonoidoknak tulajdonítható. Angol kutatók megállapították, hogy ha a szívelégtelenségben szenvedők legkorszerűbb gyógyszeres kezelését még galagonyakivonattal is kiegészítik, a betegek állapota értékelhetően tovább javul. Kísérletek támasztják alá, hogy hatóanyagai infarktusz után a szívizomzat vérrellátását, az ér újraképződését segítik elő, a vérnyomást és pulzusszámot csökkentik, s ezzel együtt fokozzák a vérrellátást. Nem szívbetegknél viszont a nagy mennyiségű galagonya fogyasztása jelentősen csökkentheti a vérnyomást, ami szédüléshez vezethet. A 40 év feletti, keveset mozgó, rendszeresen táplálkozó, dohányzó, nagy igénybevételnek, erős stresszhatásoknak kitett emberek szívritmuskódási zavarainak megelőzésére is kiváló megoldás a naponta fogyasztott galagonyatea.

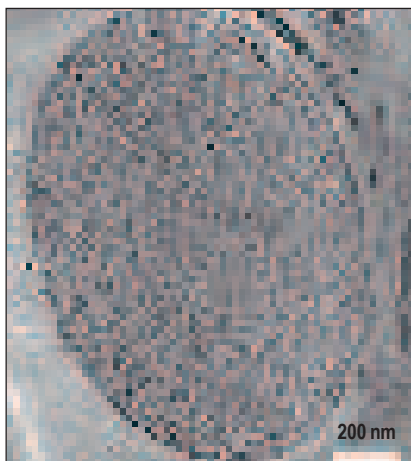
Nyugtató hatásának eredményeképpen az álmatlanságtól szenvedők altatószerként szedhetik. Jótékony hatással van a fáradt, túlterhelt szervezetre, mivel a központi idegrendszerre hat. Változó korban csökkenti a hangulatváltozásokat és a hőhullámokat, továbbá fülzúgásra is hasznos. Számos kísérlet bizonyítja, hogy a galagonya fontos szerepet tölt be a kollagén, a kötőszöveteket felépítő fehérje védelmében.

Hatóanyagait a növény leveleiből, virágaiból és apró piros terméséből vonják ki. Számos növényi gyógyszer alapanyaga, tableta, tinktúra, kapszula, szárított gyógynövény és por formájában találkozhatunk vele. Mindemellett virágait likőrök és borok ízesítésére használhatjuk, leveleit frissen salátába szedhetjük, terméséből lekvárt, vadhúsok mellé mártást készíthetünk.

MAROSI KINGA



*Thermoplasma* sejt



Kinonestek 3D-s krio-elektron tomográfiai rekonstrukciója

Az archaeobaktériumok csoportját 1977-ben hozták létre Carl Woese javaslatára. Ezek a részben prokarióta, részben eukarióta élőlények a struktúrbiológia kedvelt modellorganizmusává váltak. A sejtjükben nagy számban vannak jelen olyan makromolekulák, melyek evolúciósan konzervált szekvenciával rendelkeznek, így csábító célpontot nyújtanak a molekuláris szerkezetet kutatók számára, hiszen az archaeobaktériumok fehérjéiből nyert információk a nagyfokú hasonlóság miatt hasznosíthatók az eukarióta megfelelőik esetében is. Az egyik intenzíven kutatott archaea az extrémofil, magas hőmérsékletet és alacsony pH-t kedvelő *Thermoplasma acidophilum* (*T.ac.*). Sejtje változatos morfológiájú, sejtfallal nem rendelkezik, gömbölyű vagy szabálytalan alakú, mérete 0,3-tól 2,0 µm-ig terjed, emiatt könnyen vitrifikálható. A kis méretű *T.ac.* genom kezelhető számú fehérjét kódol, melyek körülbelül 1/3-a semmilyen ismert fehérjével nem mutat rokonságot. Többek között ezek a tulajdonságok tették az összehasonlító krio-elektron tomográfiai kísérletek ideális alanyává.

### Egy új modellalany

A *T.ac.* nagymértékben hozzájárult a modern, nagy felbontású krio-elektron tomográfiai módszerek kialakulásához olyan makromolekulák vizsgálata révén, mint például a 20S proteasóma komplexe, melynek közel atomi szintű felépítését ebben az organizmusban sikerült feltérképezni. A minél pontosabb szerkezet meghatározása által bepillantást nyerhetünk enzimek vagy szerkezeti fehérjék pontos működésébe, a környezetükben lévő molekulákkal való kapcsolatuk megismeré-

se pedig új gyógyszerhatóanyagok, illetve biotechnológiában is hasznosítható szintetikus fehérjék kifejlesztéséhez vezethet. Az archaeobaktériumokról egyelőre még csak szűkös ismeretanyag áll rendelkezésre, számos felfedezni valót tartogatva a kutatók számára. Érdekes példa erre a *T.ac.* tomográfiai vizsgálata során megfigyelt 50 nm-es gömb alakú testek, melyeknek a sejtterefogathoz viszonyított mennyisége a sejtek öregedésével egyre nőtt. A testek mikroszkópos megfigyelése során szembeütő volt az eukarióta sejt szervecskékre jellemző kettős membrán hiánya. A testeket elkülönítve kiderült, hogy a bennük lévő anyag zömmel izoprenoid vegyületekből, menakinonokból (K-vitamin) és fehérjékből áll. Az elvégzett kísérletek alapján a kimutatott fehérjék jelenléte elengedhetetlen a szerkezet megtartásához, ami ritka jelenség az efféle sejtalkotók esetében. Bár a testek pontos funkciója nem ismert, elképzelhető, hogy az extrém környezeti hatások kompenzálására alakult ki, funkcionálhat a sejtmembrán építőelemeinek raktáraként, felgyorsítva a sérülések befoltozását vagy akár a belső pH-t szabályozva protonokat ejtethet csapdába.

Figyelembe véve, hogy az archaeobaktériumok jelenleg ismert képviselői jelentős számban alkalmazkodtak extrém környezeti feltételekhez, és sok esetben eddig ismeretlen molekuláris szintű adaptációkkal védekeznek a szelekciós hatások ellen, a jövőben várható, hogy a molekuláris biológiai, biokémiai és tomográfiai tanulmányok még számos, az említett példához hasonlatos rejtélyt fognak a napvilágra hozni a kutatók nagy örömeire.

VARGA SÁNDOR



**E**z egy interaktív galéria. A kéthetenkénti tárlatok folyamatos kapcsolata csaknem *brainstorming*. Jól látszik ez például a madárvédelem terén: egyik érdekes ötletre felel a másik. De alighanem rejtettebb indítékok is működnek. A nemrég bemutatott, lárvájából kibontakozó szitakötőre érkezett-e a kabócabőr-turkáló, nem tudom, a beavágása viszont ilyen értelemben történt. Kedvelt témánk a természet beavatkozása épített világunkba. A hangyaösvény, akár rácsodálkoztak a korábbi ilyen képeinkre a beküldői, akár nem, szintén egy hozzászólás. Egy éve egyébként nem adtam volna ezt a címet a képnek, mert akkor a 'migráns' nem tartozott az aktív szókinccsemhez. Nagy szerepe van a már bennünk levő képeknek, emlékeknek. Egy külföldi azt mondta volna Zsófinak: „*Leejtette az Eiffel-tornyos kulcstartóját, vigyázzon, el ne tűnjön az avarban*” – s csodálkozott volna, miért dokumentálja fotóval az ártatlan eseményt.

H. J.



1. Pető Zsófi (Érd, [sophia0345@gmail.com](mailto:sophia0345@gmail.com))  
– Párizs tegnap beszökött az ősze

2. Bogdán Viola (Csorna, [drbogdanviola@gmail.com](mailto:drbogdanviola@gmail.com)) – „Használtruha-kiárúsítás” – Görögországi nyaralásomon, az athéni National Garden városi parkban mannakabócák hátrahagyott lárvabőreinek tömegére bukkantam.

3. Dobay Orsolya (Budapest, [dobors@net.sote.hu](mailto:dobors@net.sote.hu)) – Őszi takarítás – A madarászás kapcsán sokat kirándulunk, és közben sok-sok érdekességet látunk. A kihelyezett és már elhagyott odúkat össze is végig kell vizsgálni, hogy tisztán és élősődömentesen várják a következő évi költést.

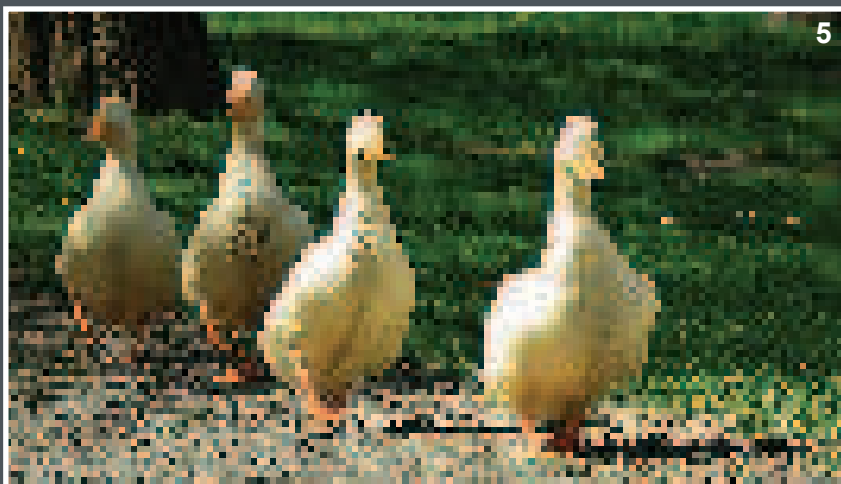
4. Szigethy Rebeka Sára és Bogár Ádám Tamás (Folkestone, Egyesült Királyság, [rbksra@gmail.com](mailto:rbksra@gmail.com) és [adam.bogar@gmail.com](mailto:adam.bogar@gmail.com)) – Migráns-útvonal – Menyasszonyommal idén augusztus 27-én a kora esti órákban Fonyódon találtunk rá a kis fekete hangyák (összesen mintegy 300 méter hosszú) ösvényére, amelyet a járdaszegély mellett felgyűlt és megszáradt finom porban tapostak ki az apró lábak. A mobiltelefonnal készített fotón ennek az ösvénynek egy részlete látható.

5. Pozsogár Andrea ([andrea@poszogar.hu](mailto:andrea@poszogar.hu)) – Aki nem lép egyszerre... – A zalaegerszegi skanzen egyik tájházánál meneteltek felém.

## SZABÁLYOK

Az ÉT-galériában bárki kiállíthatja felvételét, megosztva élményét olvasótársaival. Kérjük, hogy a digitális képet tif vagy jpg formátumban 300 dpi felbontással küldje el az [et-galeria@eletestudomany.hu](mailto:et-galeria@eletestudomany.hu) címre. A tárgyrovatba írja: ét-galéria, és a kísérelőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről és a témáról tud. A beküldő jutalma a „kiállításban” megnyilvánuló elismerés.

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.



# MINDENNAPI TECHNIKÁK

**A**pénz kezelése, mozgatása, a pénzbeli bevételek fogadása, költségeink, kiadásaink lebonyolítása egy sor olyan technika biztonságos értését és használatát kívánja meg, amelyek nélkül nem igazán boldogulunk. Csakúgy, mint az élet más területén is, a pénzügyekkel kapcsolatos technika és technológia folyton fejlődik, változik, tehát ezekre oda kell figyelniünk.

Egyre szűkül azok köre, akiknek nincs semmilyen pénzügyi szolgáltatóval kapcsolatuk: se fizetési számlájuk (illetve régebbi elnevezéssel: folyószámlájuk), se a számlához kapcsolódó bankkártyájuk. A számlanyitás során pénzügyi szolgáltatóunktól *számlaszámot* kapunk. Ez fog minket nevünk mellett azonosítani, ha számlánkra a munkáltatónk, a nyugdíjintézetünk vagy más bármilyen összeget átutal, illetve, ha számlánkról terhelést indítunk vagy jogot adunk egy cégnek, hogy az általa nyújtott szolgáltatásokért különféle összeget emeljen le (villany, telefon, személyszállítás stb.). Amennyiben fizetési számlát nemcsak forintban vezetünk, hanem más devizában (euro, dollár, svájci frank stb.) is, akkor ennek megfelelően több fizetési számlával is rendelkezhetiünk.

Számlanyitáskor azonnal felmerül a kérdés: szeretnénk-e *internetes banki szolgáltatást* igényelni, hogy pénzügyeinket ott-honról is intézhessük? Ilyenkor nagyon szigorú azonosítási és belépési folyamatot kell elsajátítanunk, ráadásul ez pénzügyi szolgáltatóként igen eltérő lehet. Általában hat vagy hét karakteres internetes azonosítót kapunk, amelyhez egy általunk választott titkos jelszó is kapcsolódik. Ezen túl az internetbankba történő belépéshez legtöbbször még a *mobilelefonunkra* vagy a szolgáltatótól kapott jelszógeneráló eszközzel (token) érkező, egyszer használatos kód begépelése is szükséges. Figyelniünk kell arra is, hogy az általunk indított terhelések (átutalások) esetében még annak megtörténte előtt bankunk *megeősítést* kér egy, a *mobilelefonra* vagy *tokenre* küldött másik jelszóval. Az internetes bankolás mellett a telefonon történő ügyletek lebonyolítása, a *telebank* használata is része pénzügyeinknek. Telebanknál is egy sajátos azonosításon esik át az ügyfél, ennek része a telefonos ügyfél-azonosító kód (TAK) és az ügyfél által választott jelszó megadása. Számlainformáció vagy ügylet (tranzakció) lebonyolítása csak

követően történhet és a beszélgetés hangját rögzíti a szolgáltató. Ugyancsak a számlanyitáshoz kapcsolódik, hogy az ügyfélnek lesz-e olyan megtakarítása, amelyet értékpapír formában fog kezelni, azaz szükséges-e értékpapírszámlát is nyitni. Kicsit bonyolítja a dolgot, hogy amennyiben például tartós befektetési számlát is kér az ügyfél, akkor ehhez évenként különböző értékpapírszámlák tartoznak. A pénzügyi szolgáltatók az internetbanknál igyekeznek megkönnyíteni a rendszeres átutalások indítását; úgynevezett sablonok segítenek az adminisztrációban. Viszont, ha valamelyik kedvezményezett bankot vált és megváltozik a számlaszáma, akkor erre ügyelniünk kell és a sablonban is felül kell írunk azt az új számlaszámra, ellenkező esetben nem teljesül az átutalásunk.

A készpénz nélküli fizetési forgalom fontos eleme a *bankkártya* (betét- vagy hitelkártya) használata, a betéti kártya szinte automatikusan jár a számlanyitáshoz. Vásárláskor vagy készpénz-automata használatakor csak az általunk megadott négyjegyű titkos kód (PIN) után lép életbe a fizetés vagy a készpénzfelvétel. Internetes vásárláskor viszont a szolgáltató nem a PIN-kódot, hanem kártyánk számát, a kártya lejáratát és a kártya hátoldalán szereplő háromjegyű ellenőrző kódot kéri. Ha ezeket megadjuk, a terhelés szinte azonnal megtörténhet. Fontos megjegyezniünk bankkártyánk lejáratát idejét is, mert csak e nap éjfélig használhatjuk azt. Ha egy családtagunknak számlánkhoz kapcsolódó *társkártyát* is kívánunk adni, akkor e kártya az adott személyre van szabva: a név, kártyaszám, PIN-kód és lejáratát idő is eltér a saját kártyánkéétól. Fontos figyelni kártyánk korlátaira (a limitekre) is, ezek napi készpénzfelvételi és vásárlási összegekre vonatkoznak, és mi állíthatjuk be bankunkkal, illetve – szükség esetén – módosíthatjuk is.

A számlanyitáskor bemutatott *személyi okmányaink* változhatnak az idők során (új személyi igazolvány, elköltözés miatti új lakcímkártya stb.). Ilyen esetben kötelesek vagyunk a változást átvezetni, be kell fáradnunk a bankfiókba. Ugyancsak személyesen és aláírásunkkal nyugtázva tudunk elintézni egy sor adminisztrációs kötelmet, talán a legfontosabbak az alábbiak: számlákkal kapcsolatos változtatások (például alszámlák nyitása, zárása), kötelezően használt aláírásunk megváltoztatása, a pénzmosás megelőzésével járó vagy a személyiinkre szabott befektetésekkel kapcsolatos (MiFID) nyilatkozattétel.

A bankolás egyre inkább tolódik az internet irányába, így a pénzügyi szolgáltatók a minél gyorsabb információadás érdekében az internetes oldalukon egy „*üzennő felület*” segítségével közlik a fontos híreket: rendszerkarbantartások, amikor az internetes bankolás szünetel, a kártyarendszer frissítése, amikor nem tudunk bankkártyával fizetni vagy készpénzt felvenni, biztonsági és más fontos tudnivalók. Ugyancsak innen szerezhetünk tudomást arról is, ha a szolgáltatások kínálatában vagy ezek árázásában változások történnek.

PALLA GÁBOR

## A VILÁG PÉNZEI



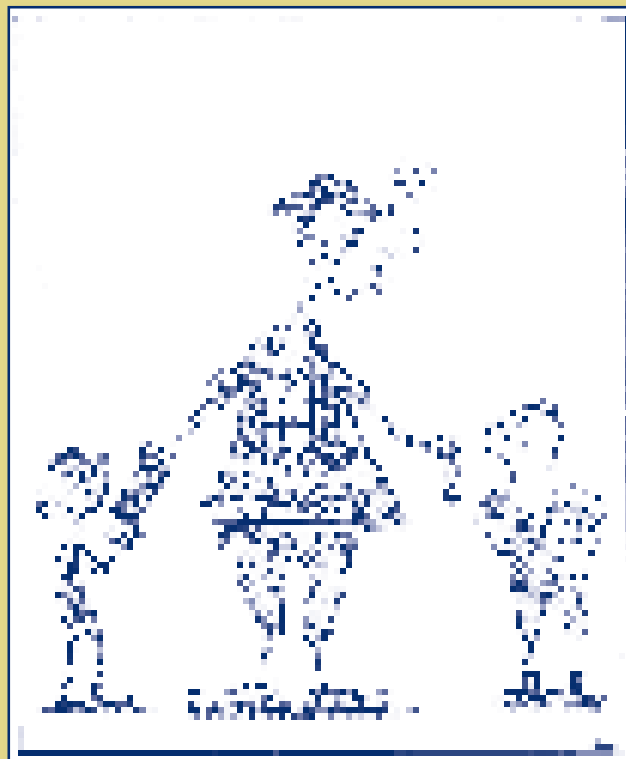
Brazil real



## Színek és ízek

Nem egészen egy évvel ezelőtt e rovatban már szó esett egy különös megfigyelésről, mely szerint az étel finomságáról alkotott véleményt nagyban befolyásolja az, hogy mi az illető fogás neve. Akik ugyanazt az ételt „zafos olasz tengerihal-filé” néven fogyasztották, utólag sokkal ízletesebbnek ítélték, mint azok, akiknek egyszerűen „tengerihal-filé” néven szolgálták fel. Már ez az eredmény is jelzi, hogy az étel fogyasztásakor kialakuló élmény nem csupán azokon az információkon alapul, melyek az ízek és illatok érzékelésére szakosodott szerveinkből származnak. Valószínűleg az étel színe is befolyásolja az ízhatást, noha ezen a téren az évtizedek során folytatott kutatások eredményei nem teljesen egybeváogók. Mindenesetre érdekes, hogy ugyanaz az étel más ízhatást kelt, ha más színű háttérrel kerül a fogyasztók elé. Egy sokszor idézett kísérletben például a résztvevők eperhabot kóstoltak – voltak, akik fehér, és voltak, akik fekete tányérról. Akik fehér tányérról fogyasztották az édességet, sokkal karakteresebb ízűnek, édesebbnek és ízletesebbnek találták, mint akiknek fekete tányéron kínálták ugyanazt. Az étel színe természetesen mindkét esetben azonos volt, ám a szín hatása már nem! Az eperhab a fehér tányéron ugyanis sokkal pirosabbnak, élénkebb színűnek tűnik, és alighanem ez volt az oka, hogy a kísérlet résztvevői a telítettebbnek látott színhez önkéntelenül is erőteljesebb ízhatást társítottak.

Többek között ez a kutatás ösztönözte George H. Van Doorn ausztrál kutatót és munkatársait annak a kísérleteknek az elvégzésére, melyről a *Flavour* című lapban közöltek beszámolót. A kutatók ugyanazt a kávé háromféle bögrében kínálták kóstolásra a kísérlet résztvevőinek. A bögrék alapvetően átlátszóak voltak, de közülük kettőn körbefutott egy nagy, széles csík. Az egyik bögrét kék, a másikat fehér sáv borította be, a harmadik bögre viszont átlátszó maradt. Van Doorn és munkatársai megkérdezték a résztvevőket, mennyire találták intenzív ízűnek, illetve édesnek a kávékat. Az eredmények egyértelműek voltak: a fehér sávós bögréből fogyasztott kávékat a kóstolásra vállalkozók sokkal intenzívebb ízűnek és kevésbé édesnek érezték. A jelenség oka valószínűleg ebben az esetben is az, hogy a részben fehér bögre kontrasztot képezett a kávéval, kiemelte annak feketeségét, és ezáltal a résztvevők fejében felerősödtek azok a képzetek, amelyek a jó sötét színű kávéhoz kapcsolódnak, vagyis az intenzív íz és a keserűség.



Szintévesztő (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

Ízszelzésünk tehát könnyen becsapható, mégpedig többféleképpen. Régebben egy kísérlet során ugyanazt a kávékat az egyik esetben fémből és üvegből készült, gyönyörű kávékészlettel, ezüstkanállal szolgálták fel, a másik esetben pedig eldobható műanyagpohárban, úgy, hogy a tejet és a cukrot is filctollal felírtozott műanyagpohárban tették mellé. A kísérlet alanyai az elegáns csészékben kapott kávékat sokkal, de sokkal finomabbnak ítélték... Úgy tűnik, észlelő apparátusunkra jellemző a sznobizmus, és ezt csak alátámasztja az a kísérlet, amelynek során ugyanazt a vörösborot egyszer 5 dollárosként, máskor 45 dollárosként kóstoltatták meg a résztvevőkkel, miközben funkcionális mágneses rezonancia-vizsgálattal figyelték agyi aktivitásukat. A „drága” bor nemcsak jobban ízelt a résztvevőknek, hanem ennek kóstolásakor az agy „örömközpontjában” lényegesen nagyobb aktivitás volt észlelhető, vagyis a személyek valóban más ízelményt éltek át. Mindez azt jelenti, hogy ha igazán jó feketét szeretnénk inni, nemcsak kávékat, hanem csészét is okosan kell vásárolnunk.

MANNHARDT ANDRÁS

# ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

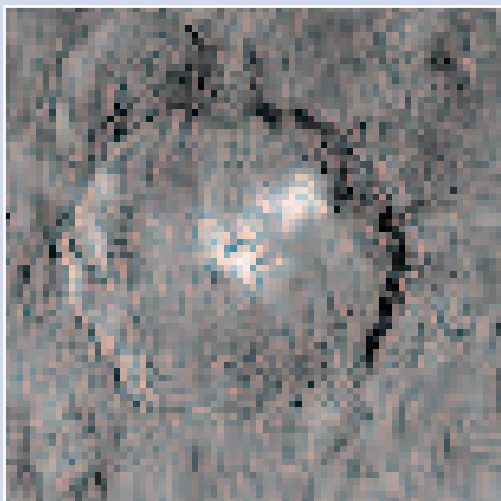
Tel.: 06-80-444-444, fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

Előfizetési ár 2015-re belföldre: 1/4 évre 3900 Ft, 1/2 évre 7800 Ft, 1 évre 15 600 Ft

## Sólerakódások a Ceres fényes foltjai?

Felfedezésük óta tartják izgalomban a kutatókat (és az érdeklődő nagyközönséget) a március óta a Ceres törpebolygó körül keringő Dawn-űrszonda által már korábban felfedezett rejtélyes fényes foltok, amelyek egy nagy kráter mélyén

*Az eddigi legjobb felbontású (140 méter/pixel) felvétel a Ceres fényes foltjairól*



láthatók. Az első lehetséges magyarázat a valami módon a felszínre került jég volt, ám ezt a visszavert fény mennyiségének mérése nyomán el kellett vetni.

A szeptember végén Nantes-ban tartott Európai Planetológiai Konferencián újabb lehetőséget vetett fel a Dawn-misszió egyik vezető kutatója, *Chris Russell*, aki szerint az Occator-kráterben fénylő foltok nagy sólerakódások lehetnek. „Azért már tudjuk, hogy nem jég, s csaknem biztosak vagyunk abban, hogy valamilyen só, azt azonban még nem tudjuk, hogy milyen összetételű só lehet” – jelentette be Russell.

A jég feltételezése eleinte meglehetősen kézenfekvőnek tűnt, hiszen feltételezések szerint a Ceres felszíne alatt egy hatalmas óceán rejtőzik, amely a földi édesvízkészletnél több vizet tartalmazhat. Egy meteoritbecsapódás közben onnan kiszabadult víz a felszínre fagyva jégtükröt alkothat – vélték sokan.

A jég szinte teljes egészében visszaveri a ráeső fényt, a Ceres fényes foltjai azonban csak mintegy

40 százalékát tükrözik, így ez a kép nem állt össze. Bizonyos típusú sziklák, gejzirkítőrések vagy vulkáni tevékenység feltételezését is el kellett vetni.

Amennyiben a sólerakódást feltételező elmélet beigazolódnak, az is izgalmas fejlemény, mivel azt sugallja, hogy a törpebolygó felszíne ma is aktív. Russell szerint a só valahonnan a felszín alól származhat, és nem valamilyen kisebb égitesttel történt ütközés nyomán maradt ott.

Elképzelhető például valami ahhoz hasonló mechanizmus, ahogy a Mars felszínén nemrég igazolt sólerakódások kerülnek a vörös bolygó felszínére. Ha így van, az szintén a felszín alatti cseppfolyós óceánra utal, amelyben létrejöhetett akár valamilyen primitív életforma is.

Ez utóbbi következtetés ugyanakkor arra figyelmeztet, hogy az oda küldendő későbbi missziókkal nagyon óvatosan kell majd eljárni, nehogy mi „fertőzzük meg” valami módon földi élettel a törpebolygót. (Ezt egyébként egy 1967-es nemzet-

## Rekordszámú kis lilik érkezett

Jelentősen nőtt a kis lilik (*Anser erythropus*) állománya, összesen 131 példányt regisztráltak a Hortobágyi Nemzeti Park területén október első napjaiban. A szakemberek 25 éve nem mértek ekkora egyedszámot, a tavalyi évhez képest ez 160 százalékos állománynövekedést jelent!

A kis lilik Európa legveszélyeztetettebb vadlúdfaja, óriási siker, hogy idén szinte teljes létszámban eljutottak magyarországi őszi állomáshegyükre.

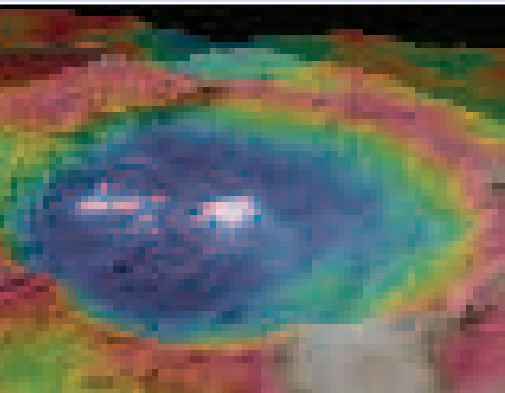
A világszinten csökkenő állományú – hazánkban fokozottan védett – lúdfaj megóvása nemzetközileg is fontos természetvédelmi kérdés. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) Vörös Listája szerint sérülékeny státuszú faj, az Európai Unión belül pedig kritikusan veszélyeztetettnek számít.

A kis lilik európai populációját a XX. század elején még 10 ezer egyedre becsülték, mely az 1960-as évek óta erősen csökkenő trendet követve a 2000-es évekre mindössze 40–60 egyedre csökkent. A faj Európában kizárólag Norvégia északi területein költ. Leginkább az illegális lelővések, a természetes élőhelyek állapotromlása vagy el-

tűnése, valamint a legkülönbélebb emberi eredetű zavarások veszélyeztetik. 2009 óta sikerült megállítani a csökkenést és a szakemberek újra enyhén emelkedő egyedszámot regisztráltak.

A sikeres költést követő vonulás során ezek az apró termetű vadludak Norvégiából Finnországon és a Baltikumon át Magyarországra





**Színkódolt topografikus térkép az Occator-kráterről és környezetéről. Kékkel a legmélyebben fekvő, barnával a legmagasabb területeket jelölték. A kráter átmérője közelítőleg 90 kilométer.**

(KÉPEK: NASA/JPL-CALTECH/UCLA/MPS/DLR/IDA)

közi egyezmény is tiltja, amelyhez a NASA is csatlakozott.)

A Dawn esetében ilyen veszély nem fenyeget, hiszen nem tervezik landolását a törpebolygón. Év vége felé viszont a jelenleginél is közelebbi pályára áll a Ceres körül, így még jobb felbontású képek és pontosabb megfigyelések várhatók. S ha beigazolódik, hogy a fényes foltok valóban sólerakódások, talán az összetételük is megállapítható lesz.

(*ScienceAlert*)

(elsősorban a Hortobágyi Nemzeti Park területére és környezetébe) vonulnak, majd Görögország északkeleti régióiba repülnek telelni. Ha a költés sikertelen, egy jóval kockázatosabb és hosszabb útvonalon jutnak el délre Oroszországon és Közép-Ázsián át. A faj védelmében kiemelt szerepe van hazánknak, hiszen a kis lilik skandináviai egyedei őszi és tavaszi vonulásuk során összesen akár 2–4 hónapot is tölthetnek Magyarországon.

A 2015-ös nyár során a *Birdlife Norway* norvég szervezet szakemberei rekord fészkelési sikerről számoltak be, 1994 óta a legmagasabb egyedszámot regisztrálták a norvégiai Porsanger-fjord közelében. Jelentésük szerint 137 egyedre nőtt a populáció, köztük 74 fiatalal. A növekedés az egyre biztonságosabb vonulási útvonalakon túl a rácsálók (például a lemmingek) kiemelkedően magas számának tudható be.

**BOGYÓ DÁVID**

## A fotoszintézis legkorábbi nyomai

Amerikai kutatók a tengervízben megnövekedett oxigénkoncentrációra utaló nyomokat mutattak ki egy, a korabeli óceán fenekén 3,2 milliárd évvel ezelőtt lerakódott kőzetmintában. Az *Earth and Planetary Science Letters*-ben megjelent cikkükben amellet érvelnek, hogy ezt a sekély vizekben kifejlődött első, oxigéntermelő fotoszintézist folytató mikroorganizmusok okozhatták.

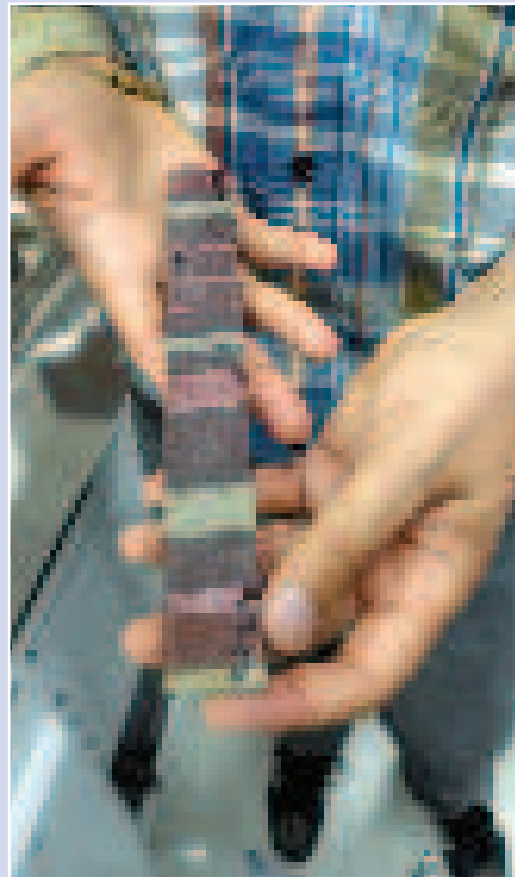
„A 3,4 milliárd éves kőzetmintában még nem mutathatók ki az óceán vízében szabad oxigénre utaló jelek – magyarázta a kutatást vezető Clark Johnson, a Wisconsin–Madison Egyetem geológusprofesszora, a NASA Asztrobiológiai Intézetének munkatársa. – Nemrég kisebb átmeneti emelkedésre utaló nyomokat találtak a 3–2,8 milliárd évvel ezelőtti időszakból. Az általunk vizsgált minták ennél is régebbiek, 3,23 milliárd évvel ezelőtre datálhatók.”

Ennek legkézenfekvőbb magyarázata a kutatók szerint az első, fotoszintézissel oxigént is termelő cianobaktériumok megjelenése lehet. Mivel az élet kialakulásának legkorábbi nyomai 3,5 milliárd évvel ezelőttiek, ez egyúttal azt is jelenti, hogy az ilyen szervezetek már az élet megszületése után nagyon hamar kifejlődtek, bár tömegesen nem terjedtek el, hiszen a hatásukat mutató „nagy oxidációs esemény” csak mintegy 1 milliárd évvel később, 2,4–2,2 milliárd éve következett be.

A vizsgált minta egy Dél-Afrikában található sávos vasérc formációból vett fúrás minta volt, amely vas-oxiddal szennyezett kvarckristályokat tartalmazott. A sávos szerkezet kialakulása a lerakódó üledék kémiai összetételének változásaival hozható kapcsolatba.

„A legmélyebben húzóódó, finomszemcsés, hullámok által nem háborgatott vízben a sávok elenyésző oxigéntartalom mellett rakódtak le – magyarázta Aaron Satkoski, az egyetemi geológuskutatója, a cikk egyik szerzője. – A durvább szemcséjű, rozsdásabb színű sávok már sekély, hullámok kavarta vízben, észrevehetően magasabb oxigéntartalom mellett keletkeztek.”

Ezt a szemmel látható különbséget a mintában a vasizotópoknak érzékeny tömegspektrométerrel kimutatott el-



**Aaron Satkoski, kezében a mintával, a 3,23 milliárd éves sávos vasércrel**

(KÉP: DAVID TENENBAUM/UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON)

oszlása is igazolta, majd további, az urán és annak radioaktív bomlástermékei koncentrációjára kiterjedő izotópos vizsgálatok is megerősítették. (Mivel az urán csak oxidált formában oldódik a vízben, a minta urántartalma is összefüggésbe hozható a víz oxigénkoncentrációjával.)

Figyelembe véve, hogy a vizsgálat egyetlen fúrásmintára terjedt ki, ennek alapján csupán annyit állítható, hogy a Földön hajdanán legalább egy olyan sekély part menti víz létezett, amelyben már 3,2 milliárd évvel ezelőtt éltek fotoszintézissel oxigént termelő mikroorganizmusok (feltehetőleg cianobaktériumok), amelyek közeli környezetükben a víz oxigénkoncentrációját, ha nagyon csekély mértékben is, de már növelték.

Mindazonáltal Johnsonnak nincs kétsége afelől, hogy „ez a trükk, ha az evolúció során egyszer már feltalálták, előbb vagy utóbb módot kellett találnon a tömeges elterjedésre, miként azt a későbbi fejlődés igazolja is.”

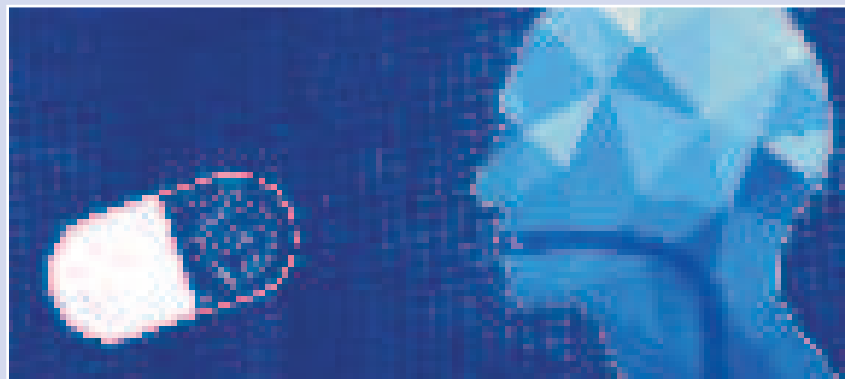
(*ScienceDaily*)

## Okos e-pirulák

A jövő az okos gyógyszereké, amelyek képesek arra, hogy a szervezetbe kerülve felismerjék, hogy mennyi hatóanyagot és mikor kell kibocsátaniuk ahhoz, hogy az optimális hatást érik el – állítja egy kanadai kutató a *Trends in Biotechnology*-ban megjelent cikkében. Mint kifejti, a megfelelő áramforrásokat leszámítva, lényegében már minden feltétel adott az ilyen tulajdonságokkal bíró elektronikus gyógyszerek létrehozásához.

Christopher Bettinger, a Carnegie Mellon Egyetem anyagtudományokkal foglalkozó professzora szerint a lenyelhető vagy más módon a szervezetbe juttatható elektronikus orvosi eszközökkel már az 1970-es évek óta találkozhatunk, például a belső testhőmérséklet vagy más biomarkerek mérésére szolgáló lenyelhető érzékelők, illetve apró kamerák formájában.

„Egy lenyelhető eszköz, amely az emésztőrendszeren halad keresztül, nagyjából 20 órát



KÉP: CHRISTOPHER J. BETTINGER

tölt el a szervezetben, tehát ennyi időn keresztül kell olyan elemmel működtetni, amely esetleges elakadása esetén is ártalmatlan anyagokra bomlik” – mondta Bettinger.

A hagyományos elemek nem felelnek meg a célnak, még ha méretük miniaturizálható is, mert például lítiumot és mérgező elektrolitokat tartalmaznak. Ezeket az anyagokat a lenyelhető elemekben biológiailag kompatibilis, természetes eredetű anyagokkal kell felváltani.

Bettinger és munkatársai laboratóriumában már el is készítették egy ilyen elem prototípusát. Az elem anódja tin-

talhal festékanyagának melaninjából, katódja mangán-oxidból készült. Valamennyi alkotóeleme a szervezetre veszélytelen bomlástermékekre bomlik.

A melaninelem teljesítménye ugyan még messze nem éri el a lítiumion elemekét, de elegendő például egyszerű érzékelők működtetéséhez, és jelenleg is dolgoznak a továbbfejlesztésén.

Az első igazán „okos” elektronikus gyógyszerek klinikai próbáira – Bettinger szerint – legkésőbb 5–10 éven belül sor kerülhet.

(EurekAlert!)

## Fekete gólyák – jeladóval

A GPS-nyomkövetővel ellátott fekete gólyák elindultak a Gemenci-erdőből Afrika felé. A megfigyelést finanszírozó Gemenc Zrt. számára fontos a fészkelőhelyeken kívül a terület-használat és a vonulási útvonalak, valamint a telelőhelyek ismerete is. A Duna–Dráva Nemzeti Park, a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a Baja Ifjúsági Természetvédelmi Egyesület együttműködésével a szakemberek két fekete gólyára: Jenőre és Beára szereltek GPS-jeladót. Jenő a Vén-Duna partján, Bea a pörbolyi-erdőben fészkel.

A nemzetközi gyakorlatot követve a felnőtt madarakat a fészkiükön há-

lól fogták be a szakemberek akkor, amikor a tollazatukat váltó fiókáknak ételmezt vittek. A körülbelül 20 grammos jeladómellényt úgy rögzítették a madarak hátára, hogy azok mozgásukban nem korlátozzák az állatotokat. A jeladó a GPS-helymeghatározó által megadott földrajzi koordinátákat sms-üzenetként küldi el egy erre specializálódott számítógépes rendszerre, ahonnan az adatok bármikor letölthetők, a madarak által megtett út pedig egy térképen is megjeleníthető. A GSM-modulnak köszönhetően a rendszer sms-üzenetben is képes kommunikálni, így a szakembereknek lehetőségük van megváltoztatni alapvető beállításokat a jeladón (például az adatküldés gyakoriságát). Abban az esetben, ha

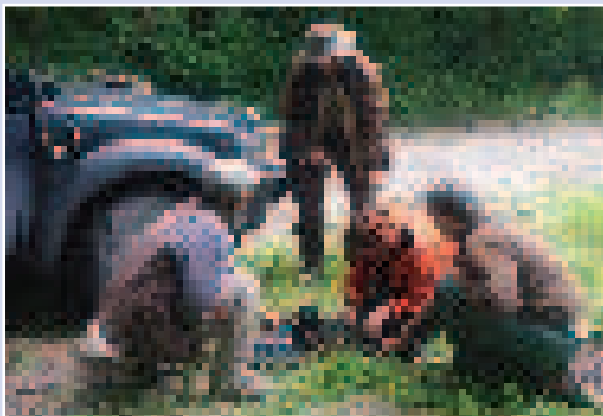
a GSM-jel gyenge, az adat a belső memóriában kerül tárolásra, és akkor küldi az adatokat, amikor a madár megfelelő lefedettségű területre ér.

Az együttműködő felek célja a jeladók által gyűjtött információk feldolgozásával a fekete gólyák életmódjának jobb megismerése és a megszerzett ismeretek széles körű közzététele. Ezzel a technológiával olyan helyeken is figyelemmel tudják kísérni a szakemberek a madarak útját, ahol terepi

megfigyelés nem lehetséges. Az útvonal kirajzolódásával fölterképezhető a vonulás során leselkedő veszélyeztető tényezők, valamint pontos információkat kaphatnak a kutatók arra vonatkozóan is, hogy a madár nappal vagy éjjel mozog-e, mennyi időt tölt aktívan napon, mekkora utat tesz meg, a vonulás során megszakítja-e hosszabb-rövidebb időre útját, és hogy hol telet.

A fekete gólyák többsége március 15-e után érkezik meg a faj legnagyobb hazai állományaának otthont adó Gemenci-erdőbe. Tipikus fészkelő helyei a tölgy-köris-szil-ligeterdők idős kocsányos tölgyfái. Az egyes párok területhűsége rendkívül változó. Fő táplálékuk az apró hal, béka, rovar. Az első fiókák május elején jönnek a világra. A kirepülés akár már július közepén megkezdődhet, de zömmel augusztus 10-e környékére tehető. Ezt követően néhány hetet még a fészkelőhely közelében tartózkodnak, majd útra kelnek. A fekete gólyák két fő vonulási útvonala közül az egyik a Gibráltári-szoroson, a másik a Boszporuszon vezet át. Magyarországon jelenlegi ismereteink szerint mintegy 380–420 pár fekete gólya fészkel, közülük körülbelül 40 pár a Gemenci-erdőben. Az itteni populáció a világ legnagyobb népsűrűségű feketególya-állománya.

(www.greenfo.hu)







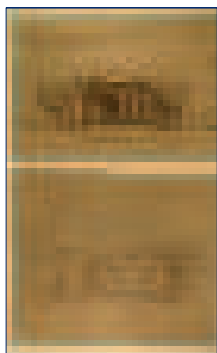


Életre keltett múlt

Az egri Dobó István Vár-múzeumban **Múlt-Kirakó** címmel látható **december 31-ig** az a tárlat, amely a Heves megye területéről

előkerült régészeti leletekből – az őskőkortól a honfoglalás koráig – nyújt válogatást.

A kiállítás a gyűjtemény kezdeteitől a legújabb kutatások eredményeinek bemutatásáig nyújt betekintést a régészek és restaurátorok munkájába: hogyan próbálják kirakni az előkerült tárgyakból, jelenségekből történelmünk darabjait. Rekonstrukciós eszközökkel, másolatokkal, a régészek munkájáról és a kísérleti régészet eredményeiről szóló rövidfilmekkel keltik életre a terület múltját. Eme több évezredet felölelő időszakról igen keveset tanulnak az iskolában, ám az **érdeklődők tárlatvezetése**ken, múzeumi órákon, múzeumpedagógiai foglalkozásokon is megismerhetik a magyar államalapítást megelőző korszakok történetét, a tárgyakon keresztül az itt élt népek mindennapjait.

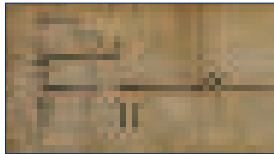


Tökéletes terv

Az idén július 20-án emlékeztünk a Hősök tere építész halálának 100. évfordulójára, s jövőre, 2016-ban ünnepeljük a Műcsarnok megépítésének 120. évfordulóját. E két jeles dátum különleges alkalmat teremt arra, hogy a közönség az egykori díszteremben találkozzon *Schickedanz Albert* eredeti terveivel és akvarelljeivel. A már csak **október 18-ig** látható tárlat az **...és**

**formát ölt a gondolat...** címmel tekinthető meg.

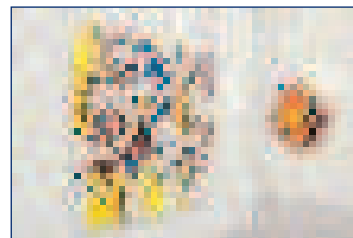
Az Andrássy út, ez a Vár-Lánchíd-tengelyt kiteljesítő sugárút tökéletesen megfelelt az ünnepi promenád szerepkörének. A reformkor után megerősödött polgárság egyik szimbolikus épülete pedig a Műcsarnok lett. A mind szellemi teljesítményként, mind gyakorlati szempontból hatalmas bravúr – a Hősök tere, a Műcsarnok és a Szépművészeti Múzeum tervezése és építése – egy alig hihető karriertörténet csúcspontja. Annak az oka, hogy miképpen találta magát Schickedanz, e szerény, de sokoldalú építőmester munkássága delén egy olyan megaépítkezés vezetői posztján, amely korának számos hírneves budapesti építészt is bizonyára alaposan próbára tette volna, ráadásul a saját maga alapította újsütetű vállalkozásában (az elegáns nevű Schickedanz-Herzog **Építészirodában**), az a **töretlen hit**tel végzett addigi munkásságában keresendő.



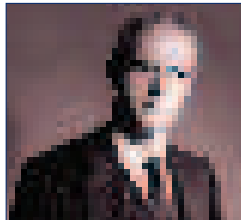
Pop/kultúra

**Ludwig Goes Pop** címmel nyílt kiállítás a Ludwig Múzeumban Budapesten. A

múzeum alapját képező, *Peter és Irene Ludwig* által létrehozott gyűjtemény talán legismertebb és leghíresebb eleme az az anyag, amely a pop art korszakát mutatja be. Egyedülálló, hogy megtalálhatók benne a pop art emblematisztikus művészeinek (*Jasper Johns, Roy Lichtenstein, Claes Oldenburg, Robert Rauschenberg, Andy Warhol, Tom Wesselmann* stb.) ikonikus művei csakúgy, mint a kevésbé ismert alkotóké, valamint az amerikai vonulaton kívül az irányzat európai képviselőinek munkái is. A korszakot átfogóan bemutató tárlat **2016. január 3-ig** látható.



A pop art érdekessége abban rejlik – és ez a kiállításon is nyilvánvalóvá válik –, hogy a közönségtől meglehetősen nagy távolságot tartó absztrakció után egy olyan figuratív ábrázolást hozott be az akkori kortárs művészetbe, amely hétköznapi referenciái révén ismerős és látszólag könnyen értelmezhető volt a nézők számára. Ugyanakkor paradox módon épp a fogyasztói társadalom kritikáját adják ezek a művek azzal, hogy a hétköznapi fogyasztás mechanizmusát ültetik át a művészetbe, felkínálva az alkotásokat a befogadói fogyasztásnak.



Mentőangyal

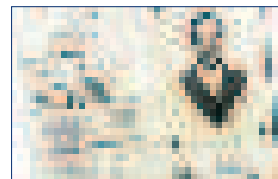
A budapesti Eötvös10 Közösségi és Kulturális Szintérben **Budapest angyala** címmel nyílt kiállítás.

A Budapest angyalaként emlegetett *Ángel Sanz Briz* 1910-ben

született Zaragozában. A jeruzsálemi Jad Vasem Intézet Világ Igaza címével kitüntetett spanyol diplomata a második világháború idején ügyvivőként szolgált Budapesten.

1944-ben lelkiismerete által vezérelve mintegy 5000 magyar zsidó életét mentette meg azáltal, hogy spanyol útlevelet szerzett nekik. A Spanyol Nagykövetség és a budapesti Cervantes Intézet közösen szervezett, 11 hordozható elemből álló kiállításának célja,

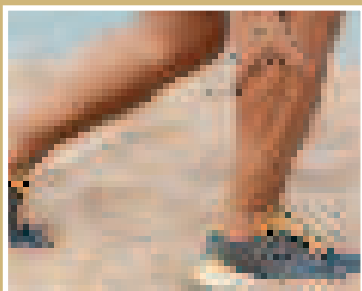
hogy megismertesse velünk, magyarokkal a nálunk kevésbé ismert *Ángel Sanz Briz Raoul Wallenberghez, Angelo Rottához és Carl Lutzhoz* hasonlítható humanitárius tevékenységét. A tárlat **november 13-ig** látható.





**Rovardrámák  
a kocsányos tölgyön**

Az evolúciós ökológia tanai szerint a széles elterjedésű, nagytermetű és hosszú életű növényeken élhet az egyik legváltozatosabb fogyasztó-együttes. Az ilyen „megbízható” tápnövényen jellemzően még a speciálisan alkalmazkodott fajok aránya is magas. Az Európában honos fajok közül aligha lehet erre jobb példa, mint a kocsányos tölgy.



**Húzza össze a görcs!**

Betegségeink elnevezéseiben az egyes korokban igen nagy különbségek figyelhetők meg. A betegségek alakulásában és használatában nagy szerepe van a gyógyításához kapcsolódó hitvilágnak, az orvoslás fejlődésének és a társadalom, a gondolkodás, valamint a nyelv változásának.



**Narancsbőr ellen  
textiliákkal**

A bőr ápolására nemcsak a kozmetikai ipar termékei alkalmasak: több éve speciális textilanyagokkal is lehetőség nyílik annak megóvására, szinten tartására és nem utolsósorban az elváltozások okozta problémák korrigálására, így például a narancsbőrre, mely bár nem betegség, sok nőt zavar a megjelenése.



A háttapon

**Homoki kikerics**

A kikerics nemzetségének mintegy 160 fajt ismerjük. Európában, Ázsia nyugati részén és Afrikában honosak. Többségüknek virágzaskor nincsenek levelei, ezért sokfelé „csupasz virág”-nak vagy néhol „pucér hölgy”-nek nevezik őket. Az ősszel nyíló homoki kikerics (*Colchicum arenarium*) is ebbe a csoportba tartozik. Hasonlít a jóval gyakoribb őszi kikericshez, de utóbbi magasabb, erőteljesebb növéssű, virágai nagyobbak és időbb termőhelyeken él. Pontos elkülönítésük a bibeszálak alapján lehetséges: a homoki kikericsé végig egyenes és egyenletesen vastag, míg az őszi hajlott és a vége felé kiszélesedő.

A homoki kikericset meszes homokpusztáink bennszülött növényének tartjuk, bár molekuláris taxonómiai kutatások alapján újabban a Moldovában, Ukrajnában és a romániai Dobruzdzásban élő kikericsket is ebbe a fajba sorolják. Itthon elsősorban a Duna–Tisza közén figyelhetjük meg. Elsősorban a nyílt, árnyékolás nélküli homoki sztyeppréteket kedveli, de felnyíló mészkedvelő törmelékgyepekben, nyílt homoki tölgyesekben, borókásnyarasokban és nyíltabb cserjésekben is előfordul. Egykor elég gyakori lehetett, mára azonban élőhelyeinek jelentős részét beszántották vagy özönnövények lepték el.

A virágok leszedése – mivel vázában tartásra kevésbé alkalmas – nem jellemző, viszont hagymagumóinak kiásása néhol nagy probléma. A magukat természetseretőnek nevező, virágokat forgalmazó cégek könnyen ráveszik a rászoruló embereket, hogy szinte teljesen kiirtsanak egy-egy populációt. A fillérékért átvett gumókat utána szépen becsomagolják és kertészetben nevelt növénynek feltüntetve árúsítják, holott hazánk fokozottan védett növénye!

Kép és szöveg:

**RIEZING NORBERT**

**ÉLET ÉS TUDOMÁNY**

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu) • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Bojárskyné Píróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center CE Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető

• Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökségdíjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámos Tibor, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Tegzes Mária • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévért Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Horváth Krisztina • 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: [hirlapelfozetes@posta.hu](mailto:hirlapelfozetes@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 őrünk meg.

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



PUB-I 114496  
PUB-I 117209

