

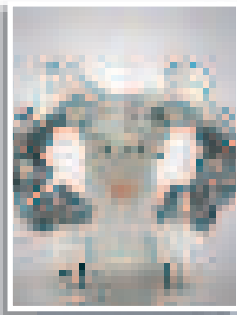
Előfizetőknek: 300 Ft

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Digitális változatban: dimag.hu

EMBERBARÁT ROBOT





Címlapon: YuMi az együttműködő, kétkarú robot a *Bemutakozott az emberbarát robot* című cikkünkhöz

1571 Első kézből

• **BEMUTAKOZOTT AZ EMBERBARÁT ROBOT**



• **AZ ARANY ÚJ, HABKÖNNYŰ FORMÁJA**

Gajzágó Éva

• **FÖLDRAJZI ÁRUJELZŐK**

Gács János

1574 Élet a VW-botrány előtt és után

A MÁRKASÉRŰLÉSEK KOCKÁZATAI ÉS MELLÉKHATÁSAI

Serényi János

1576 Navigáció égre néző vikingekkel 8.

KRISTÁLYREJTÉLY

Száz Dénes, Farkas Alexandra,

Blahó Miklós, Kretzer Balázs,

Horváth Gábor

1579 ÉT-etológia

A SEBESSÉGTŐL FÜGG, KI LESZ A VEZETŐ

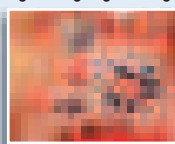
Kubinyi Enikő

1580 Interjú Szakály Ágnessel

TÖRÉKENY NÁDSZÁL A MIKROSKÓP ALATT

Bajomi Bálint

1582 Egészség=egészség?



GYERMEKKORI LEUKÉMIA

Csányiné Sági Judit, Félné Semsei Ágnes, Erdélyi Dániel

1584 Beszélgetés Esko Valtaoja-val

ZSEBKÖNYV POLIHISTOROKNAK

Tegzes Mária

1586 Élet-mód

A SZERECSENDIÓ

Marosi Kinga

1587 Husz János hatása a cseh- és magyarországi művelődésben



A TÖRÖKVESZÉLY HUSZITA INTERPRETÁCIÓJA

Kovács Eszter

1590 Élet és tudomány képekben

ÉT-GALÉRIA

H. J.

1592 Évszázadok barlangos tapasztalatai

ORSZÁGHATÁROK ALATT KANYAROGVA

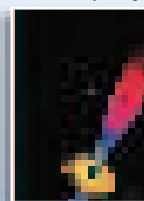
Lieber Tamás

1593 Lélektani lelemények

A ROSSZABBAT VÁLASZTOM!

Mannhardt András

1594 A tudomány világa



• **CSILLAGFALÓ FEKETE LYUK**

Gajzágó Éva

• **ÚJ SZUPRAVEZETŐK A FÚZIÓS REAKTOROKBAN**

Jurecska Laura



• **HOLDJA HELYETT GYŰRŰT KAPHAT A MARS?**

Gajzágó Éva

• **ERDŐTALAJOK ESETE A SAVAS ESŐKKEL**

Mangel Gyöngyi

• **TERMÉSZETJÁRÁS – FELKÉSZÜLTEN**

1597 REJTVÉNY

Schmidt János

1598 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra

Kedves Olvasónk!

November 26-án ünnepi és egyben tisztújító közgyűlést tartott a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat.

Az országos hálózatba tartozó tag egyesületek képviselői a TIT Uránia Csillagvizsgálóban megemlékeztek a Társulat szövetséggé alakulásának negyedszázados évfordulójáról. *Piróth Eszter* igazgató felidézte e két és fél évtized kiemelkedő vezető személyiségeinek – többek között Szentágothai Jánosnak, Benkő Lorándnak, Bod Péter Ákosnak – a tevékenységét a TIT élén; bemutatta, miként bővült és formálódott a Társulat ismeretközvetítő profilja a csillagászati ismeretterjesztő intézmények működtetésétől a TELC nyelvoktatási és nyelvvizsga intézményrendszerének a kiépítésén át odáig, hogy ma a TIT a legjelentősebb, magyar tartalmat közvetítő tudománynépszerűsítő lapkiadó a Kárpát-medencében.

Vizi E. Szilveszter akadémikus, az MTA volt elnöke másfél évtizedes, a Tudományos Ismeretterjesztő Tár-

sulat élén végzett elnöki munkássága után a továbbiakban a TIT tiszteletbeli elnökeként tevékenykedik majd. Az operatív elnöki időszakát lezáró visszatekintésében kiemelte, hogy a Társulat országszerte és a határokon túli magyar területeken is a helyi és regionális közösségek meghatározó tényezőjévé tudott válni, bármerre fordul meg országjárásai során, a helyi közélet, szellemi és egyházi élet megbecsült partnerként tekint a Társulatra. Hozzátette még: a TIT hírnevét öregbítette egyebek mellett az, hogy a Mindentudás Egyeteme előadásainak országos terjesztésében a Társulat mind a mai napig orozslánrészt vállal.

A TIT új elnökének a közgyűlés *Hámori József* akadémikust, neurobiológust, az MTA korábbi alelnökét, a pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem volt rektorát, a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériumának 1998–2000 közötti miniszterét, az UNESCO Magyar Bizottság korábbi elnökét, lapunk tudományos tanácsadó testületének tagját választotta meg. *Hámori József* elnöki terveiről lapunkban januárban közlünk majd interjút.

GÓZON ÁKOS

Bemutatkozott az emberbarát robot

Látványos rendezvény keretében mutatkozott be Magyarországon a világ első, teljes mértékben együttműködő, kétkarú robotja, *YuMi*.

Az innovatív, együttműködő, emberbarát, kétkarú robot új lehetőségeket nyit meg az ipari automatizálás terén. Alkalmazási területe például az apró alkatrészek igényes összeszerelése, ahol a szerelési folyamat során emberek és robotok szoros együttműködésben dolgoznak azonos feladatokon. A *YuMi* név az angol *te*

A biztonság a robot funkcionalitásába, működésének kialakításába van beépítve, és képessé teszi, hogy védőkerítés nélkül, cellafüggetlen üzemmódban dolgozzon. Az emberi karhoz hasonlóan, amelyen a csontokat borító izomzat védelmet biztosít, *YuMi* könnyű, de mégis merev magnéziumvázat is becsípődésmentes műanyag burkolatú, puha párnázat borítja. Ez a felépítés hatékonyan elnyel minden váratlan erőhatást.

Ha a robot hirtelen ütközést érzékel, mozgását néhány ezredmásodpercen belül képes leállítani, és újraindítása olyan egyszerű, mintha a „Play” gombot nyomnánk meg a távirányítón.

A robot gyorsan képes a környezetében beálló változásokat megállapítani. Szükség esetén, például ha túlterhelést észlel, a pillanat törtresze alatt leállítja mozgását, hogy elhárítsa az esetleges sérülést. A tervezők a robot ezen képességeit kombinálták a párnázat kínálta előnyökkel, aminek köszönhetően ugrásszerűen megnőtt az emberi munkatársak biztonsága. *YuMi* pontos és gyors: 0,02 mm-es visszaállási pontossággal képes újra és újra visszatérni a tér ugyanazon pontjára, és 1500 mm/mp-es maximális sebességgel képes mozogni.

Úgyesen kezeli a mechanikus karórák törekeny, apró alkatrészeit és a mobil telefonok, táblagépek, asztali számítógépek alkatrészeit egyaránt, olyan precizitással dolgozik, hogy a cérnát is könnyedén be tudja fűzni a tűbe.

A robot ötödik generációs integrált IRC5 vezérlője, az úgynevezett TrueMove és QuickMove mozgásvezérlési technológiával irányítja a pontosságot, a sebességet, a ciklusidőt, a programozhatóságot és a külső eszközökkel történő szinkronizálást.

(Forrás: ABB)



és *én* szavak rövidítésével keletkezett, és az együtt dolgozó két félre utal.

YuMi fejlesztésének egyik szempontja az volt, hogy elsőként a fogyasztói elektronikai ipar rugalmas és agilis gyártási igényeinek feleljen meg. A robot látási és tapintási képességekkel is rendelkezik: két karjának, rugalmas kezeinek, univerzális és kamerán alapuló alkatrészpozicionálójának, valamint korszerű, mozgásvezérlő rendszerének köszönhetően kiválóan alkalmazható minden olyan környezetben, ahol apró alkatrészeket szerelnek össze. A későbbiek során fokozatosan forgalomba kerülnek majd a piac többi szegmensét kiszolgáló változatok is.



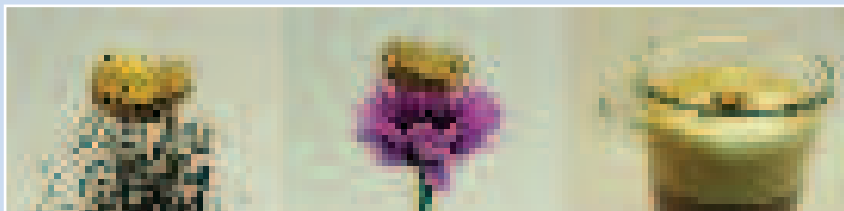
Az arany új, habkönnyű formája

ANYAGTUDOMÁNY



Egy 20 karátos aranyrög, amely olyan könnyű, hogy nem merül el egy csésze kapucsinóban, hanem együtt lebeg a tejjel a kávé felszínén? – Bármennyire is hihetetlenül hangzik, az arany ilyen habkönnyű formáját sikerült létrehozni a *Zürichi Műszaki Egyetemen (ETH Zurich)* a *Raffaele Mezzenga* anyagtudomány-professzor vezette kutatócsoportnak. Az arany új formájának szerkezete olyan térhálóba rendeződött, amelynek túlnyomó részét légbuborékok alkotják. „Ez egy aerogél, amely ezerszer könnyebb a hagyományos aranyötveteknél, csaknem olyan könnyű, mint a levegő” – mondta Mezzenga. Az eredményről a kutatók az *Advanced Materials*-ben számoltak be.

Ránézésre az arany ez az új formája alig különbözik a hagyományostól – hozzá hasonlóan fémes csillogása van. Kézbe véve azonban azonnal érzékelhető a különbség: a lágy, puha ta-



Nem trükk! A 20 karátos aranyhab csaknem olyan könnyű, mint a levegő

(KÉP: GUSTAV NYSTRÖM AND RAFFAELE MEZZENGA/ETH ZÜRICH)

pintású anyag 98 százalékban levegőből áll, és csupán 2 százalék a szilárd összetevő – utóbbinak is négyötöde arany, egyötöde pedig tejfőből kivont fehérjerost. A szilárd összetevők tekintetében tehát 20 karátos aranyra felel meg.

Az aerogél létrehozásának első lépéseként a kutatók tejfehérjék hevítésével nanométeres finomságú fehérjerostokat: amiloid fibrillumokat hoztak létre, amelyeket ezt követően aranyóldatba helyeztek. A vízben oldhatatlan amiloidszálak az oldatban laza gombolyaghoz hasonló térhálóbba tekeredtek, amely mentén az aranyból arany szemcsék kristályosodtak ki. Így végül egy gélszerű szerkezet jött létre. Ezután következett az eljárás legkényesebb művelete, a gél kiszáritása, azaz a folyadék eltávolítása a szerkezetből. Ezt kémleletes módszerrel: szén-dioxid felhasználásával végezték el, mivel a levegővel való közvetlen érintkezés szétporlasztotta volna a törékeny szerkezetet.

A választott módszer, amelyben az aranyrészecskék a gyártási eljárás során dinamikusan, a fehérjeszálak alkotta térhálóval egyidejűleg, annak mentén kristályosodnak ki (nem pedig egy elő-



Az aerogél megjelenése és fizikai tulajdonságai az aranyrészecskék kristályosodása során kiváló szemcsék méretével szabályozhatók. Fent (összehasonlításként): tisztán amiloidszálakból készült aerogél; középen: mikroméretű; lent: nanoméretű aranyrészecskék kiválásával létrejövő arany aerogél.

(KÉPEK: NYSTRÖM G ET AL. ADVANCED MATERIALS 2015)



Az arany aerogél kiinduló anyagai: tejfehérjéből létrehozott amiloidszálak és aranyóldat, amelyek együtt gélt alkotnak. Ebből (szén-dioxidos) szárítással állítják elő a habkönnyű aerogélt.

re elkészített szilárd vázba épülnek be), olyan új megközelítésnek bizonyult, amelynek számos előnye van. Közülük a legfontosabb, hogy az így kapott aerogél sokkal homogénebb, mint a hagyományos eljárással kapható arany, miközben szinte tökéletesen utánozza az aranyötövetek szerkezetét.

Ezenfelül az eljárás arra is több lehetőséget nyújt, hogy menet közben,

tág határok között, kívánság szerint változtassák a végtermék különféle fizikai tulajdonságait. „Az aerogél optikai tulajdonságai például erősen függenek a folyamat során kikristályosodó aranyrészecskék méretétől és alakjától – magyarázta Gustav Nyström, a cikk egyik társszerzője. – Előbbi szabályozni tudjuk a reakció feltételeinek változtatásával: így elérhető például, hogy a kiválás ne mikro-, hanem

kisebb nanorészecskék formájában történjen, aminek eredményeként nem aranyos csillogású, hanem sötétvörös színű aerogélt kapunk.” Ez a színváltozás látványosan jelzi a minta optikai tulajdonságainak (például a fényelnyelő- és visszaverőképességének) módosulásait.

Az arany új, aerogél formája számos olyan területen felhasználható, ahol hagyományos formájában jelenleg is alkalmazzák, például az óra- és ékszeriparban. Ezentúl azonban újabb lehetőségek is megnyílnak az anyag különleges tulajdonságainak – köztük a kis fajsúlynak és a porózus szerkezetnek – köszönhetően. Például az olyan kémiai folyamatokban, amelyekben arany is részt vesz, a porózus szerkezet miatt jelentős mértékben megnőtt fajlagos felület lehetővé teszi az aerogél arany katalizátorként való alkalmazását. A fémcsillogású változat minden olyan területen felhasználható, amely az arany fényvisszaverőképességére épül; jó példa erre a tükkörbevonat.

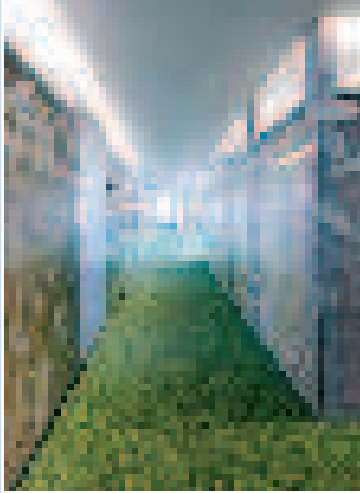
Végezetül a kutatók egy olyan alkalmazást is bemutatnak, amelyben az anyag nyomásérzékelőként működik. „Normál légköri nyomáson az aerogélben lévő egyedi aranyrészecskék nem érintkeznek egymással, ezért az aerogél nem vezet az elektromos áramot, hanem szigetelőként viselkedik – magyarázta Mezzenga. – A nyomás növekedésével azonban az anyag összehajlik, egyre több aranyrészecske kerül érintkezésbe egymással, s ezáltal a vezetőképesség is növekszik. Megfelelő kalibrációval így egy érzékeny nyomásérzékelő eszköz készíthető belőle.”

Forrás: <https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2015/11/a-new-form-of-real-gold-almost-as-light-as-air.html>

Földrajzi árujelzők



Az alapításának 120. évfordulóját jövőre ünneplő Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala (SZTNH), együttműködve az ENSZ Szellemi Tulajdon Világszervezetével (WIPO) Budapesten szervezte meg a kétévente sorra kerülő, földrajzi árujelzőkről szóló nemzetközi konferenciát, „Worldwide Symposium on Geographical Indications” címmel. Nemzetközi szakértők, az egyetemek képviselői, a földrajz-



A WIPO genfi irodaházának enteriőre

zi árujelzők jogosultjai, az eredetvédtett termékek készítői, gyártói, valamint a kormányzati és nem-kormányzati szervezetek képviselői cseréltek eszmét a témába vágó kérdésekről. Az esemény alkalmából több más magas rangú külföldi szakember mellett Magyarországra látogatott *Francis Gurry*, a világszervezet főigazgatója, akit hivatalában fogadott *Ader János* köztársasági elnök is. A konferencia legfontosabb eredményeiről *Gonda Imre*, az SZTNH fősztályvezető-helyettese számolt be lapunknak:

– A földrajzi árujelzők fogalmát általánosságban mindazoknak a megjelöléseknek a gyűjtőneveként alkalmazzuk, amelyeket a forgalomban a termékek földrajzi eredetének azonosítására használunk. Iparjogvédelmi oltalom alá azonban ezek az elnevezések csak meghatározott feltételek teljesítése esetén, hatósági eljárás eredményeképpen kerülhetnek. A földrajzi árujelzők oltalmának lényege, hogy – a termékek minőségi jellemzői és származási területük között bizonyíthatóan fennálló kapcsolatot elismerve – fellépési lehetőséget biztosít mindazokkal szemben, akik az adott megjelölést jogosulatlanul használják. Ennek legjellegzetesebb példája, ha az adott termék nem a megjelölt földrajzi területről származik, de ide tartozik az az eset is, ha nem felel meg a termékleírásban foglalt egyéb követelményeknek.

A nemzeti szabályozás a földrajzi árujelzők két fajtájaként a földrajzi jelzést és az eredetmegjelölést nevesíti. Mindkettő valamely táj, helység vagy kivételes esetben ország neve, de a megjelölt termék különleges minősége, hírneve vagy egyéb jellemzője, valamint a földrajzi terület közötti kapcsolat szorossága szempontjából az eredetmegjelölés szűkebb kategóriát képez.

Eredetmegjelölések esetében az érintett jellemző kizárólag vagy lényegében az adott környezetre jellemző természeti és emberi tényezők következménye lehet, a termék termelése, feldolgozása és előállítása pedig egyaránt az adott területen kell, hogy történjen; míg földrajzi jelzéseknél elég, ha a kiemelt tulajdonság lényegileg a földrajzi származásnak tulajdonítható. A nemzetközi és közösségi szabályozás meghatározásbeli eltéréseket mutathat, lényegi tartalmát tekintve azonban megegyezik a nemzeti definíciókkal.

– *Miért volt fontos hazánk számára ennek a konferenciának a megrendezése?*

– Országunk esetében mind az agrár-, mind pedig az élelmiszeripar különleges jelentőséggel bír a gazdasági élet alakulásában. Ugyanez elmondható az említett iparágakhoz szorosan kapcsolódó bortermelésről is. A földrajzi árujelzők pedig már csak azért is fontosak, mert ezek a nemzetközi szinten is elismert jelölések – mint például a kalocsai paprika, a makói hagyma, a tokaji bor vagy éppen az egri bikavér – nem csupán a származási országról kialakított kép színezéséhez járulnak hozzá, hanem komoly hozzáadott piaci értéket is jelentenek.

Fontos, nemzetközi szintű eredmény, hogy diplomáciai értekezlet keretében Genfben sikerült tető alá hozni az úgynevezett új *Lisszaboni Megállapodást*. Az eredetmegjelölések oltalmára és nemzetközi lajstromozására vonatkozó Lisszaboni Megállapodás, amelynek Magyarország 1967 óta tagja, a WIPO égisze alatt jött létre (1958-ban, Stockholmban). A lisszaboni rendszernek jelenleg 28 tagállama van. Bár a földrajzi árujelzők oltalmában ennél jóval több állam érdekelt, a taglétszám az elmúlt évtizedekben csak visszafogott mértékben növekedett. A tagság bővítése és a rendszer népszerűségének növelése érdekében szükségessé vált

ennek a rendszernek a felülvizsgálata, a megállapodás alapvető értékeinek megőrzése mellett.

Hat éven át tartó előkészítés után a Lisszaboni Megállapodás felülvizsgált szövegének végleges megállapítására, aláírására idén májusban került sor. A diplomáciai értekezlet fő munkacsoportját *Ficsor Mihály*, az SZTNH jogi elnökhelyettese vezette, aki egyebekben a reform előkészítését kidolgozó munkacsoportnak is a vezetője volt korábban. Az értekezlet 114 ország és több kormányközi szervezet delegációinak részvételével zajlott. A budapesti szimpózium volt az elő nagyszabású nemzetközi találkozó a genfi konferencia után. Az 54 ország és számos nemzetközi szervezet képviselőinek tanácskozásán érződött az új megállapodás élénkítő hatása; számos, nagy gazdasági potenciájú ország, mint Kína, Oroszország és néhány délkelet-ázsiai állam is élénken érdeklődött a Megállapodáshoz való csatlakozás lehetőségeiről.

– *Milyen gazdasági és társadalmi hatásai, vonatkozásai vannak a földrajzi árujelzők kiterjedtebb alkalmazásának.*

– A földrajzi árujelzők használata jól segíti az egyes régiók gazdasági fejlődését, mivel a piacon a garantált földrajzi származás és a magas minőségi jellemzők miatt árelőnyt biztosít az így jelzett árucikkek részére. Ez elősegíti, hogy az évszázados tapasztalatokon alapuló mesterségbeli tudás, hagyomány az értékeket megőrizve, de egyben korunk piaci igényeihez, a folyton változó kereslethez is igazodva fennmaradjon. A hagyományörzésen túl az ilyen termékek létrehozása munkalehetőséget is jelenthet az adott régió fiataljai számára, elősegítve ezzel helyben maradásukat. Fogyasztóvédelmi szempontból is előnyös a védett eredetű termékek előállítása és forgalmazása.

A földrajzi árujelzők fókuszában eddig Európában jellemzően a mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek álltak, most ez érezhetően elmozdult az egyéb, például kézműipari termékek (például ruházati és lakberendezési tárgyak) irányába. Számos „fejlődő” ország, mint India, Kolumbia és más dél-amerikai államok, nehézségeik ellenére is erőteljes állami intézkedésekkel, komoly finanszírozással segítik a helyi, hagyományos úton előállított termékek gyártásának fennmaradását, elősegítve ezzel a helyi közösségek életképességének megtartását.

GÁCS JÁNOS

A MÁRKASÉRÜLÉSEK KOCKÁZATAI ÉS MELLÉKHATÁSAI

(Ön)veszélyes támadás a jó hírnév ellen. Röviden így lehet összegezni az ősz járműipari botránynak tanulságát. A világ egyik legnagyobb autógyártója manipulálta környezetvédelmi mérései során az autóba épített szoftvereket, hogy tesztkörnyezetben a motor megfeleljen az amerikai környezetvédelmi hatósági előírásoknak. Az azóta eltelt idő immár azt bizonyította, hogy e világmárka öncsonkítása beláthatatlan következményekkel jár. A tanulságok levonása nem csupán ezen iparág szereplőinek alapvető érdeke...

A legszerényebb első elemzések szerint a vezető német autógyártónak minimálisan is tízmilliárd euróba kerül majd a károsanyag-kibocsátási botrányt követő talpra állás. Vélhetően a sok millió gépkocsi visszahívásával kapcsolatos direkt költségek eltörpülnek a márkasérülések „gyógyítási kiadásai” mellett. Ráadásul a sebek időközben átterjedtek a cégcsoport százszázalékos leányvállalataként működő hitelintézetre, a Volkswagen Bankra is. A 114 milliárd eurós mérlegfőösszegű pénzügyintézet szenvedései bizony tovább rontják a „beteg életfunkcióit”. Az ősz elején az európai autóvásárlók kb. negyede a Volkswagenhez tartozó nyolc márká valamelyikét preferálta. De így lesz-e ez jövőre is? Vajon mi lesz majd az amerikai piacon, amely a cégóriás egyik kiemelt célpontjának számít hosszú ideje? No és miként gondolkodnak majd minderről a világ más pontjain azok a potenciális vásárlók, akik évtizedek óta a *German engineering* bővületében gondolkodtak az autóvásárlásról?

E kérdésekre még nincsenek pontos válaszok, de sok minden már most sejthető.

Az Interbrand nemzetközi tanácsadó cég világmárkalistáján szinte egyik napról a másikra négy helyet csúsztott hátra a vállalat. Szakértői becslések szerint a VW-márka értéke kb. 10 milliárd dollárnyit zuhant néhány hét alatt. Ez nagyjából 30 százalékos csökkenésnek felel meg! Nem kétséges, hogy a bizalom elvesztése okozza a VW leg-



Ügyfélszolgálati tréningek esettanulmánya
Dave Carroll és a United Airlines csomagszállító

nagyobb és a legnehezebben gyógyítható sérüléseit. A felépülés akár 5-8 évig is eltarthat.

Néhány héttel a manipulációs botrány kitörése előtt jelent meg egy rendkívül autentikus nemzetközi kutatás, amit érdemes lenne kötelező tananyagként kezelni minden vállalatnál. A világ legnagyobb kockázatelemzési tanácsadó vállalata, az Aon 1500 cégilletékes vezetőjét kérdezte meg arról, hogy ők mit tartanak a legnagyobb üzleti kockázatnak. A globális felmérés top 10-es listáját jelentős előnnyel a jó hír csorbulása vezeti. Az összegző riport kiemeli, hogy a vállalati hírnév, a reputáció, a márkába vetett bizalom sérülése olyan kockázatot jelent, amelynek elkerülésére, illetve csökkentésére érdemes rendkívüli erőfeszítéseket tenni!

A közösségi média felemel, vagy romba dönt

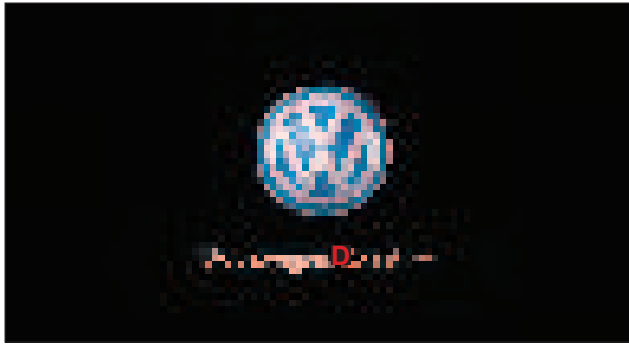
A Facebook, a LinkedIn, a Twitter, a Google Plus, a YouTube és társai óriási segítséget nyújtanak a márkaépí-



A United gitárokat tör

tésben. Már amennyiben ezeket tudjuk kifinomultan használni. Rendkívüli rombolásokra is képesek, ha nem a szükséges professionalizmussal kezeljük ezen eszközöket.

A számos pozitív példából sokan kiemelik azt a videómegosztókon látható, immár klasszikusnak számító filmet, amely rendkívül sokat jelentett a Southwest Airlines márka népszerűségének gyors és látványos növelése szempontjából. Az egyik légiutas-kísérő egy countrydallal vezeti fel az utasoknak a biztonsági öv becsatolásáról szóló bemutatóját.



A Volkswagen szlogenének és logójának elferdítése
hosszú távon is károsan hat

De hogy a felhők felett sem süit mindig a nap, azt tán a legjobban a következő történet bizonyítja: Ma már ügyfélszolgálati tréningek kedvelt esettanulmánya a *United gitárokat tör* című történet. A United Airlines egyik járatán ülve egy utas a leszállás után kinéz az ablakon, majd felháborodottan mondja a körülötte ülőknek, köztük Dave Carrollnak: „Nézzék azokat a csomagszállítókat, hogy dobálják annak a szegény utasnak a gitárját!” A kanadai zenész gitárja nem bírta a megpróbáltatásokat, így egyszerűen kettétört.

Carroll kártérítési igényét a légitársaság kerek-perc elutasította. Erre a zenész a saját fegyveréhez nyúlt. Megírta, videóra felvette, majd egy videómegosztóra feltöltötte *A United gitárokat tör* című számot. A média rástartolt a humorosan sokat elmondó üzenetre. A videó jelenleg közel 16 millió megtekintésnél tart. Az erkölcsi és az anyagi kár érthetően óriási volt. A United azután lépett, de ez már késő volt. (Egyébként Carroll lemezeldásai közben jócskán megugrottak, s még élete első könyvét is kiadta...)

A márkaértéket jelentős mértékben meghatározó marketingkommunikáció során könnyű súlyos hibákat elkövetni. Ahogy ezt a Walmart is megtette, amikor honlapján az egyik szezoná-

lis Halloweeni kollekcióját *Jelmézek kövér lányoknak* címmel vezette fel. A felháborodott potenciális ügyfelektől záporozva érkező vélemények gyorsan elvezettek a sértő oldal megszüntetéséhez.

A tanulópenz ára

Különösen sokba kerülnek azok a hibák, amelyeknek orvoslása elhúzódik.

A Greenpeace több világcéget támadott meg azért, mert olyan vállalatoktól vásárolják a termékeikhez szükséges pálmaolajat, amelyek folyamatosan irtják az orángutánok élőhelyeül szolgáló erdőket. Az így lecsupaszított területeken kialakított ültetvényeken termelik meg a multik számára szükséges alapanyagot. Az Unilever, majd a Kraft ezek után megszakította az üzleti kapcsolatokat az érintett vállalattal. A Nestlé reagálása késett.

Ekkor a Greenpeace elkészített egy nagyon megbotránkoztatónak szánt vírusfilmet, ami gyorsan körbejárta a világhálót. A film azt látatja, hogy valaki felbont egy KitKat-et. Majd a főszereplő – a megszokott csokoládé helyett – orángutánuijakat kezdett el letörni... A hatás – a népharag nyomása – rendkívüli volt. A Nestlé először jogi lépéseken gondolkodott. Később belátta, hogy ez – stílszerűen – csak olaj lenne a tűzre. A

méltán nagyon elismert – és egyébként a reputációját mindig rendkívül példamutatóan ápoló – világcég ezután új beszerzési forrás után nézett. Később – nagyon bölcsen – így fogalmazták meg a közleményüket: „A közösségi médiát – ahogy látják – menet közben tanuljuk. Köszönjük a hozzászólásokat.”

Ez a példa azért is nagyon elgondolkodtató, mert még a világ legjobb, legtisztességesebb vállalatai is könnyen bajba keveredhetnek a hihetetlenül felgyorsult kommunikációs világban. Gondoljunk csak bele abba, hogy mi csoda sérüléseket okozhat egy cégnek, ha egy egyébként kiválóan felépített márkája pillanatok alatt a meghökkenítő gúny céltáblájává válik.

Gyakorta apró bakik idézik elő a márka jó hírnevének megzavarását. A HMV, az Egyesült Királyság egyik jól bevezetett kiskereskedelmi hálózata nagy számban bocsátotta el alkalmazottait. Arról azonban a cég illetékesei megfélemedtek, hogy több elküldött dolgozó még rendelkezett a vállalati Twitter-fiókhoz való hozzáféréssel. Az egyikük visszaélt ezzel a lehetőséggel, és megírta fájdalmait, a volt cégét érintő kritikáit a HMV-hez tartozó Twitter-felületen.

Ennél is jobban fájhat a cégeknek, ha a vásárlók, ügyfelek százezrei, milliói

egy olyan – jogosnak mondhatóan – elferdített szlogenrel, főszóval találkoznak, amely eredetijének kifejlesztése, a köztudatba való sulykolása csak rengeteg idő, munka és pénz felhasználásával valósulhatott meg.

Ilyenkor bizony „a birodalom visszavág”. Büntet a közvélemény, sőt elbizonytalanodik a korábban márkahű célcsoport egy része is. Egy-egy korábban sokat mondó szlogen apró változáson keresztül új verziója durva rombolásokra is képes a cégről, a kínálatáról előzetesen kialakult értékítélet, szimpátia terén.

Nagyon mély sebet tud ejteni az egyik legfontosabb márkaazonosítónak, a logónak az elferdítése is.

A jól bevezetett logónak pont az a lényege, hogy amikor ránézek, azonnal minden eszembe jut, mindent tudok az adott márkáról. Nem kell ecsetelni, hogy a negatív üzeneteket tartalmazó arculati elemek bevésződése mennyire gyors, s ezáltal mennyire romboló lehet.

Ebből is fakad, hogy sajnálatosan egyre több helyen tör előre az „astrotufing”. Ennek az a lényege, hogy céges belső emberek vagy „bértollnokok” – a nép egyszerű gyermekének álruháját öltve – versenytársak imidzsét romboló anyagokat helyeznek el a világhálón. Ezt a tevékenységet sok országban igen nagy erővel üldözik, váltakozó eredménnyel.

A net nyújtotta fajsúlyos megjelenési lehetőség egy másik sötét területe a márkatulajdonosokat érő fogyasztói, vásárlói zsarolás: „Ha nem adtok ilyen árkedvezményt, olyan plusz szolgáltatást, akkor majd bőven olvashattok magatokról”...

Etika, őszinteség, párbeszéd, gyorsaság, humor

Természetesen a jelentős márkasérelmek elkerülésére, a fájdalmak csökkentésére sok megoldás van. Etikus magatartással, tisztességes üzleti viselkedéssel alaposan csökkenthetjük az esetleges támadási felületet.

A hibákról (hisz ezek mindig lehetnek) őszintén kell beszélni a külvilággal. Nincs helye a kioktatásnak, sőt, kötelező az „azonos szemmagasságban” történő párbeszéd. A hibákat természetesen mihamarabb ki kell javítani.

A kritikákra gyorsan és kizárólag empatikusan szabad reagálni. A rossz hírek óriási sebességgel terjednek a világhálón. A reagálások sokkal lassabban.

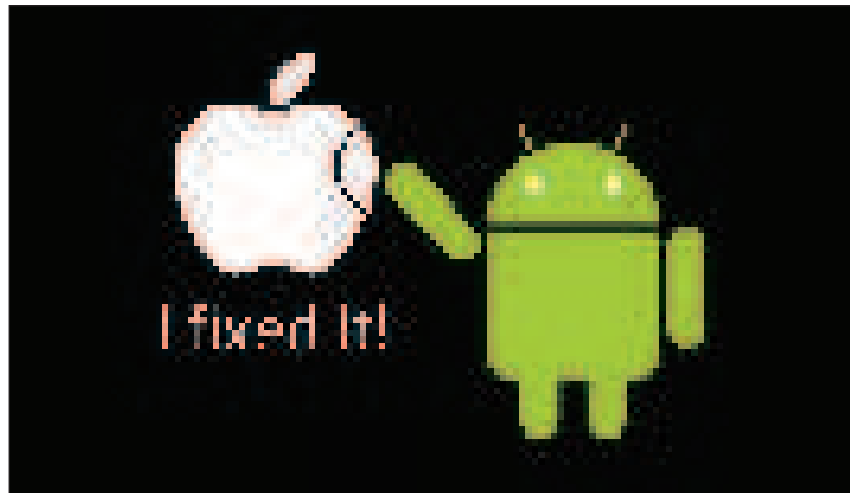
Ezért sem mindegy, hogy milyen a vállalati reakcióidő! Reagálni kell, de a túlreagálás ártalmas. Kezeljük helyén a kapott kommenteket!

Az emberek zöme nagyon szereti a humort. Éljük e lehetőséggel is a cégünkhöz illő mennyiségben, minőségben, stílusban.

A kínálata miatt évtizedek óta sokat kritizált McDonalds vegyes sikert aratott azzal a közterületi reklámjával, amely a következő szöveget jelenítette meg: „Ha azt mondja, hogy a gyermeke

szörföző még kevésbé. Ezzel a VW új menedzsmentjének is naponta kell megküzdenie.

Októberben, a német egység létrejöttének 25. évfordulója alkalmából egy hatalmas sajtókampányt finanszírozott meg a német gépjárműkoncern. A VW egész oldalas hirdetésen köszönte meg az olvasók iránta való 25 éves hűségét. Több lapban a bűnbánó autógyártó szerepében jelent meg a cég. „Mindent megteszünk, hogy visszanyerhessük az Önök bizalmát.”



Az Android segítő kezét nyújt az Apple számára

miattunk kövér, akkor az olyan, mintha azt mondaná, hogy a Hooters hibája, hogy a férje kedveli a nagy kebleket.”

Sokak által joggal kedvelt az Android „megszólalása” is, amikor „segítő kezét” nyújt az Apple számára.

A jókor, jó helyen megjelenő, az adott környezethez alkalmazkodó humor növeli a márka iránti szimpátiát. Láttatja, hogy a szóban forgó cég és kínálata mögött emberek és nem „csupán” üzletemberek vannak.

A füstölés folytatódik

A közösségi média által egyre inkább uralt kommunikációs világban a vállalatok mind nagyobb számban döbbennek rá arra, hogy a hírnevük, a megítélésük menedzselése minden korábbinál átgondoltabb, specialisták által vezérelt kifinomult munkát igényel. Inmár az apróbb hibák is óriási károkat okozhatnak. (Nem is beszélve a nagyobbakról, például a tisztességtelen viselkedésről stb.)

Mint tudjuk, az internet „nem felejt”. A fogyasztó, a vásárló, a neten

Téved, aki azt hiszi, hogy ezzel megkezdődött a manipulált dízelmotorokból kiinduló füst megnyugtató feloszlása.

Villámgyorsan árasztották el a világhálót a történetek miatti frusztrációt tükröző vélemények.

„No azért maradt még bőven pénz a VW farzsebében álszent dolgokra.”

„Inkább a megfelelő technológiákba investálnának, mint a reklámba!”

Láthatóan lehetetlen megjósolni, hogy miként folytatódik a Volkswagen Saga. Az viszont biztos, hogy a közeljövőben robbanásszerűen nő azon cégek száma, amelyek immár a sikeres márkaépítés mellett minden korábbinál nagyobb hangsúlyt helyeznek majd a márkáik átfogó védelmére is. Ugyanis tán soha sem volt annyira igaz Warren Buffett mondása, mint amennyire ez a jövőben az lesz: „20 évig tart a jó hírnév felépítése, ami 5 perc alatt leomolhat. Sok mindent máshogy csinálsz majd, ha ezt jól átgondolod.”

SERÉNYI JÁNOS

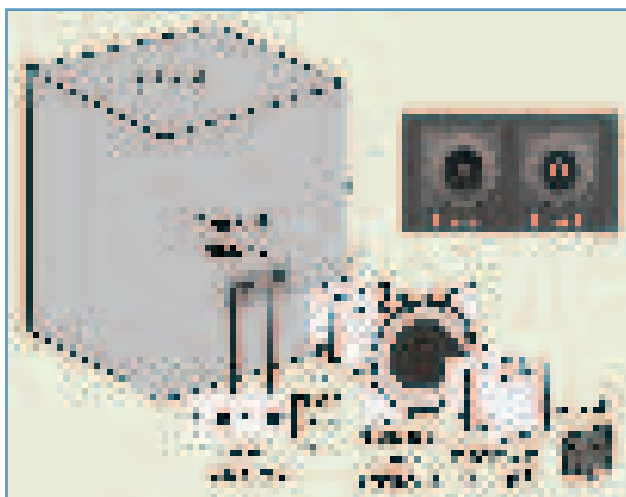
KRISTÁLYREJTÉLY

**Skandinávia egy zárt fjordjának köves partján sétálva egy földön heverő kristályra leszünk figyelme-
sek, melyből „fény sugárzik”. Újdonsült napkövünkkel a kezünkben közeledő grönlandi hajóutunkra
és a szállítandó rakományra gondolunk. De vajon milyen pontossággal leszünk képesek tájékozódni
a nyílt tenger viszontagságai között?**

8. rész A 793-ban bekövetkező lindisfarnei fosztogatástól számított viking kort máig számtalan rejtély és legenda forja körül, melyeket a különböző tudományterületek képviselői időről időre újabb és újabb hipotézisekkel és bizonyítékokkal kívántak magyarázni vagy cáfolni. A viking hajók észak-atlanti-óceáni hajóútjait lehetővé tevő kedvezőbb éghajlatot például már számos környezettudományi vizsgálati módszerrel igazolták (ÉT 2015/15. szám). Az új-fundlandi L'Anse aux Meadows térségében feltárt ősi skandináv használati tárgyak és épületek maradványai, továbbá egér- és csigafajokon végzett genetikai vizsgálatok eredményei azt is alátámasztották, hogy a viking hajósok 1000 körül valóban eljutottak az észak-amerikai kontinens partvidékére is.

Mindmáig tartó viták tárgyát képezi azonban, hogy a viking hajósok tengeri útjaik során miként tájékozódhattak. Korabeli források számos természetes tájékozódási tereptárgyat említenek, amiket partközeli útjaikon követhettek, ám nyílt tengeri módszereikről csak találgathatunk. Az 1948-ban feltárt grönlandi fatárcsatorodéknek a viking navigációban betöltött szerepéről is több elmélet látott már napvilágot, melyek közül a legelfogadottabb szerint a lelet egy napiránytű-részét képezhette. A

legújabb elképzelések szerint a tárcsa egy bonyolultabb elven működő alkonyfény-iránytű darabja is lehetett (ÉT 2015/10. szám), vagy a hajózás során tartani kívánt földrajzi szélesség ellenőrzésére is alkalmas volt (ÉT 2015/20. szám).



A laboratóriumi kísérlet elrendezésének vázlata

Polárszűrő kristályok

A legtöbb rejtélyt az a teóriát övezi, mely szerint a viking hajósok nagy becsben tartott napkö-kristályokat használva tájékozódtak a nyílt vízen még akkor is, ha a teljes égboltot sűrű köd vagy vastag felhőzet takarta. A viking legendák viszont e rejtélyes napkönek csupán lekerekített alakjáról és felületének simaságáról számolnak be, annak rendeltetését és anyagi összetételét nem tárják az utókor elé.

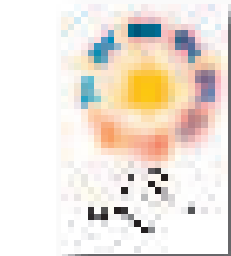
Thorkild Ramskou dán régész 1967 óta széles körben elfogadott hipotézise szerint e napkövek olyan kristályok lehetnek, melyekkel a vikingek az égboltfény rezgésirányát határozhatták meg, ami alapján hajóútjaikon a nem látható Nap égi helyére, majd a földrajzi északi irányra következtethettek. Ehhez a viking navigátoroknak 1. lépésként az ég

egy (poláros) felhőmentes foltját kellett nézniük a napkövön át, majd olyan irányba forgatni azt, hogy az égbolt például a legfényesebbnek látszon, miáltal a korábban bevészt karcolás a nem látható Nap felé mutatott. Az így meghatározott égi főkörön a Nap még bárhol elhelyezkedhetett, ezért a mérést az égbolt egy másik pontján is megisméltették. A 2. lépésben a kapott két éggömbi főkör metszéspontját megbecsülve megállapították a nem látható Nap égi helyét, majd a 3. lépés a Nap képzeletbeli árnyékának napiránytűre való levetítése és a földrajzi északi irány meghatározása volt (ÉT 2015/32. rész).

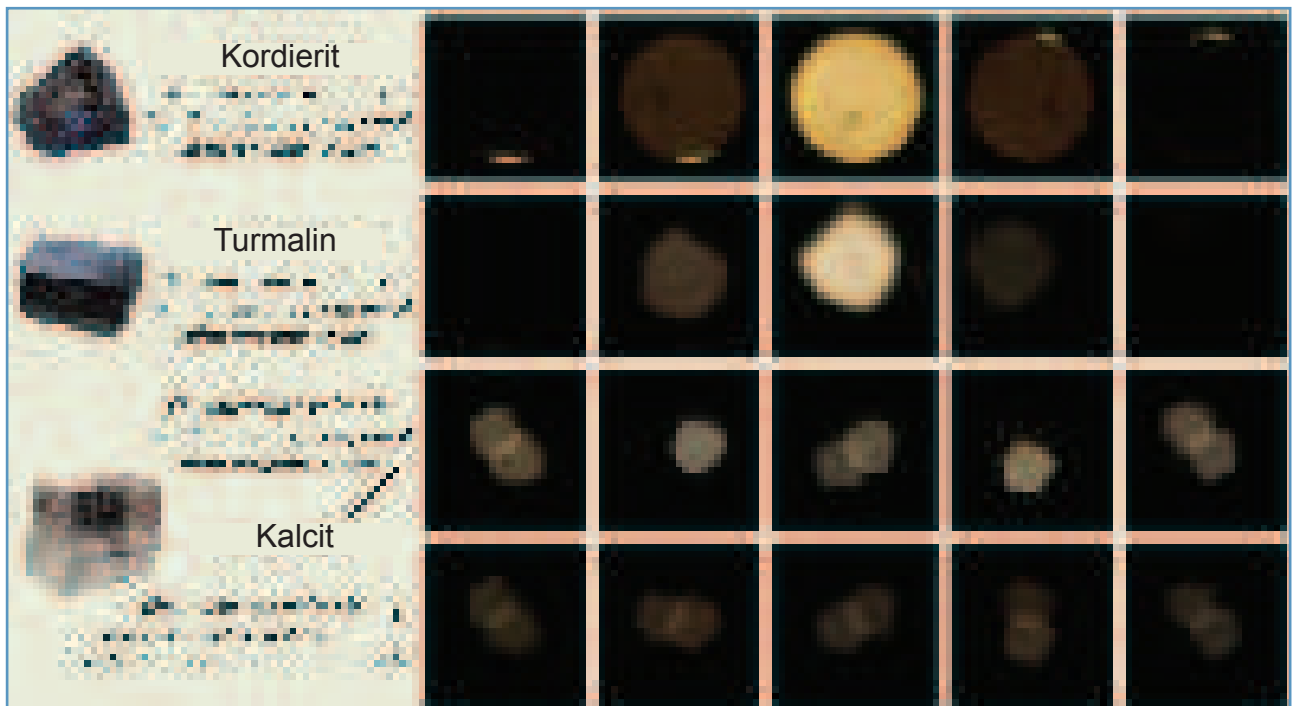
A vikingek által uralt területeken több olyan kristály is előfordul, melyeken keresztül nézve valóban érzékelhetők az égbolt polarizációs tulajdonságai, és erre az elképzelések szerint a vikingek is rájöhettek. Leggyakrabban az Izland keleti részén fellelhető kalcittal azonosítják a rejtélyes napkö-kristályokat, aminek valószínűségét az 1592-ben elsüllyedt viking hajóroncsban (más navigációs eszközök között) feltárt izlandi pát is növelheti. A napkövek ezenkívül turmalinkristályok is lehetnek, emellett pedig az Oso-fjord partján fellelhető természetes módon csiszolódott átlátszó kordieritkristályok is szóba jöhetnek. Cikkiünkben a laboratóriumi kísérleteink bemutatásával annak járunk utána, hogy e kristályok közül melyik milyen pontossággal lenne használható a vikingek nyílt tengeri navigációja során.

Felhők és üveglapok

A feltételezett viking navigációs módszer 1. lépésének pontosságát az ELTE Környezetoptika Laboratóriumában



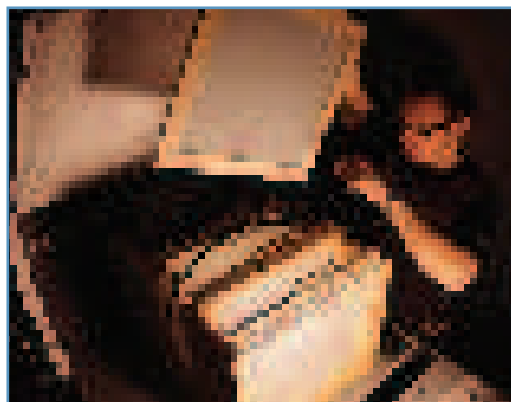
K 105054
PUB-I 114496



Kísérletünkben a kristályok forgatásával azt az állást kellett rögzíteni, ahol a kordierit és turmalin a legsötétebb, ahol a kalciton ejtett folt kettős képének intenzitása azonos, és ahol az azok közti kontraszt a legnagyobb. Borult és ködös időben bárhogy forgatjuk is a kalcit napkövet, a kettős kép mindig ugyanolyannak látszik, a feladat tehát csak nagy hibával teljesíthető.

vizsgáltuk 2013 és 2015 között. A pszichofizikai kísérletsorozatban arra kerestük a választ, hogy a mérésben közreműködő „viking navigátorok” milyen pontossággal képesek a különféle napkő-kristályokat az előre meghatározott helyes irányba forgatni. A tesztalanyok egy erre a célra épített berendezésben foglaltak helyet, ami a tengeren hajózó viking navigátorok számára is megtapasztalható változatos meteorológiai körülmények közti optikai jeleket utánozta. A Napot egy erős lámpával helyettesítettük, aminek fényét egy lineáris polárszűrővel polarizáltuk, az égbolt változó felhőzettségét pedig 0-12 darab homokfűvott üveglap használatával modelleztük. Minél több üveglapot tettünk a polarizátoron áthaladó fény útjába, annál jobban lecsökkent annak polarizációfoka, ami a természetben az egyre vastagabb felhőrétegeknek felel meg. Hét üveglap elhelyezése például a gyengén felhős égboltra jellemző $p_{7\text{üveg}} = 20,6\%$ polarizációfokot eredményezett, 11-12 üveglap használatával pedig már a borult és ködös égbolt igen alacsony polarizációfokait tudtuk modellezni ($p_{11\text{üveg}} = 7,1\%$, $p_{12\text{üveg}} = 5,5\%$). Az égboltfény polarizációját a fényútba helyezett nagyméretű lineáris polárszűrő forgatásával változtattuk.

A különböző lehetséges napkő-kristályokat egy lesötétített fülke lámpa felső oldalán helyeztük el, forgatható tárcsákba rögzítve. A tesztalanyok teljes sötétségben ültek a fülkében, ahová a lámpafény csak a kristályokon át szűrődhetett be. A kísérlet első szakaszában dikroikus kordierit és turmalin, míg a másodikban négy különböző tisztaságú kettőstörő kalcit töltötte be a napkő szerepét, a két szakaszban pedig



Az égbolt változó felhőzettségét homokfűvott üveglapok elhelyezésével modelleztük (FARKAS ALEXANDRA FELVÉTELE)

kissé eltért a „viking navigátorok” feladata. Az első szakaszban a tesztalanyoknak úgy kellett beforgatni a kordieritet és turmalint befogó tárcsákat, hogy az azokon áthaladó poláros fényt a legkisebb intenzitásának, azaz

a kristályokat a legsötétebbnek lássák. A második szakaszban ezzel szemben a különböző kalcitokon ejtett foltok kettős optikai képeit kellett figyelniük. E kettős fényfolt polarizációiránya egymásra merőleges, ezért a kalcit forgatásakor az egyik folt egyre sötétebbé, míg a másik egyre világosabbá válik. A tesztalanyoknak azt az irányt kellett megkeresni és rögzíteni, ahol a két folt intenzitása egyforma, illetve ahol a közöttük lévő különbség (kontraszt) a legnagyobb. A beállított kristályirányokat egy digitális szögmérőről olvastuk le, az adott beállítás hibáját pedig a helyes iránytól való eltérés szöge adta. Az üveglapok számának és a polárszűrő irányának véletlenszerű változtatásával végül megkaptuk a navigációs hipotézis 1. lépésénél elkövethető hibát a beeső fehér fény polarizációfoka függvényében.

Minél magasabb volt a beeső fény polarizációfoka, annál kisebb hibával állapították meg önkéntes „viking navigátoraink” a kristályok megfelelő irányait. E tendencia mindhárom általunk napkőként használt kristályra igaz volt, azok minőségi jellemzői azonban lényeges különbségeket okoztak. A kalcitbeállítás hibáját jelentősen növelheti például, ha a kiválasztott kristály felszínét karcolások tarkítják, ám a túl átlátszó kal-



A kísérletben részt vevő „viking navigátor” a forgatható tárcsákba helyezett napkő-kristályokat próbálja a megfelelő irányba állítani

(FARKAS ALEXANDRA FELVÉTELE)

cit belsejében láthatóvá váló kristályhibák éppúgy megzavarhatják a navigátort.

Eltévedni emberi dolog

Kísérletünkben azt is vizsgáltuk, hogy a tesztalanyok által becsült kristályirányt a navigáció 3. lépésében felhasználva különböző felhőzettségű meteorológiai helyzetekben milyen pontosan lehet meghatározni az északi irányt. Mivel laborkísérletünkben a lehetséges napkövek beforgatásának hibáját a polarizációfok függvényében mértük, ezért a kapott hibaértékeket hozzá tudtuk rendelni a kiválasztott égboltképek képalkotó polarimetriával mért polarizációfokú égboltpontjaihoz. Egy erre a célra írt számítógépes program segítségével minden lehetséges égi pontpárra elvégeztünk egy simulációt, ami a mért hibákat figyelembe véve modellezte a navigáció 2. lépését, azaz megkereste a nem látható Nap égi helyét. Ezután minden egyes becsült nappozíció árnyékát rávetítettük az Uunartoq-fjordnál talált viking napiránytű vízszintes tárcsájára, majd addig forgattuk azt, míg a becsült árnyékok csúcsa a bevésített (napfordulókör és napéjegylenlőségkor érvényes) árnyékvonalakra esett. A tájékozódási irányhiba \sum_{\max} mértékét az északot jelentő 0° -hoz képest adtuk meg, ahol a negatív fokértékek nyugat felé, míg a pozitívak kelet felé mért eltéréseket jelentettek.

Eredményeink szerint egy viking navigátor derült idő esetén napéjegylenlőségkor mindegyik vizsgált napkő-kristállyal viszonylag kis hibával meg tudná határozni a földrajzi északi irányt ($\sum_{\max, \text{kalcit}} = 1^\circ$, $\sum_{\max, \text{kordierit}} = -1^\circ$, $\sum_{\max, \text{turmalin}} = 0^\circ$). Ilyenkor azonban a tájékozódáshoz nincs szükség napkövek használatára, hiszen kizárólag a

napiránytűre élesen rávetülő gnomonárnyék figyelésével is jól lehet boldogulni. A felhőzet növekedésével azonban a vártnak megfelelően már jóval nagyobb átlagos hibát tapasztaltunk az északi irány meghatározásának modellezésekor, hiszen ekkor a tesztalanyok az „égboltpénny” alacsony átlagos polarizációfoka miatt csak nagyobb pontatlansággal voltak képesek beállítani a napkő-kristályokat az előre meghatározott, helyes irányba. Az északi irány beállítása szempontjából a legjobb napkövek teljes borultság alatt napéjegylenlőség idején a kalcit bizonyult ($\sum_{\max, \text{legjobb kalcit}} = -2^\circ$, $\sum_{\max, \text{legrosszabb kalcit}} = -5^\circ$), a dikroikus kristályok használatakor ennél jóval nagyobb hibák adódtak ($\sum_{\max, \text{kordierit}} = -10^\circ$, $\sum_{\max, \text{turmalin}} = -17^\circ$). Felhők jelenlétében tehát nagyban nő az eltévedés kockázata, és a hipotetikus navigációs módszer megbízhatósága is megkérdőjelezhetővé válik.

„Viking navigátoraink” a kísérlet során külön jelezték azon eseteket, mikor a homokfűvott tveglapok nagy száma miatt egyáltalán nem érzékeltek fényintenzitás-változást a napkő-kristályok elforgatásakor. E jelzések alapján elmondható, hogy ha az égbolt polarizációfoka $p \approx 10\%$ alá csökken, akkor már csak hasraütésszerűen, igen nagy hibával határozható meg a nem látható Nap égi helye. Mivel mind a borult, mind a ködös égbolt átlagos polarizációfoka e küszöb alá esik ($p_{\text{borult}} = 3-8\%$, $p_{\text{ködös}} = 8-9\%$), ezért eredményeink elmondandának Ramskou hipotézisének azon részével, miszerint a napkő használatával akár a teljes égboltot eltakaró sűrű köd vagy vastag felhőzet jelenlétében is lehetett tájékozódni. A feltételezett viking navigációs módszer 3. lépésének 1000 különböző meteorológiai helyzetben várható együttes pontosságát és korlátait a különböző laboratóriumi és terepi méréseink eredményeinek átfogó értelmezésével a közeljövőben határozzuk meg.

SZÁZ DÉNES,

FARKAS ALEXANDRA,

BLAHÓ MIKLÓS, KRETZER BALÁZS,

HORVÁTH GÁBOR

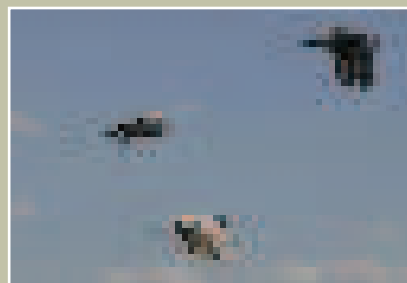
REJTVÉNYKÉRDÉS

Hol találhattak a viking hajósok kordierit-kristályokat?



A sebességtől függ, ki lesz a vezető

A galambrajokban nem véletlenszerű, melyik egyed vezet; ezt 2010 óta tudjuk magyar kutatóknak köszönhetően. Nem azok az egyedek döntenek a repülési irányról, amelyek dominánsak a



dúcon belül és leginkább hozzáférnek az etetőhöz – ezt 2013-ban publikálta a kutatócsoport, egy képfeldolgozáson alapuló, egyedi felismerőrendszer alkalmazásával. De akkor mégis hogyan dől el, ki lesz a vezető?

A most megjelent publikáció szerint az egyedek gyorsasága a döntő tényező. A hazafelé repülő rajban a leggyorsabb egyedek mögé sorolódnak be a többiek. Ilyenkor persze senki nem marad le, hiszen a rajnak fontos, hogy összetartson. Viszont egyértelműen kiderült, melyik példány a leggyorsabb, amikor a kutatók egyenként engedték el a madarakat és megmérték, milyen sebességgel, milyen útvonalon repülnek haza. Mivel a kísérletsorozat elején és végén is megvizsgálták a madarak egyéni repülését, kiderült az is, hogy a gyorsabbak tájékozódásban is többet fejlődtek, mint a társaik, hiszen a vezető pozíció miatt nekik kellett meghozni az irányváltási döntéseket. A repülési sebességük miatt tehát egy kognitív képességük, a navigációjuk is javult.

A kutatócsoport a madarokról megszerzett ismereteket egy robotrepülőgép-raj viselkedésének kialakításában is hasznosítani szeretné. Emellett nemcsak madarak, hanem emlősök kollektív mozgását is vizsgálják. Itt eltérő szempontok érvényesülhetnek. Például egy kutycsoportban a sebességnél sokkal fontosabb szempont a kor és az ezzel összefüggő tapasztalat a vezető szerep kialakulásában.

KUBINYI ENIKŐ

TÖRÉKENY NÁDSZÁL A MIKROSKÓP ALATT

a hét kutatója

A nádszálak mikroszkópos keresztmetszeti képe másként néz ki különböző vízmélység mellett, az állóvízből vett minta esetén, azonban arról, hogyan is néz ki egy folyóvízi növénynél, vajmi keveset tudunk. A szövettani metszetek lefotózott képét számítógépes monitoron megjelenítve többféle mérést lehet elvégezni. Ezt a problémakört vizsgálja Szakály Ágnes, a Duna-kutató Intézet Makrofiton-ökológiai Kutatócsoport fiatal kutatója.



(BAJOMI BALINT FELVÉTELE)

– Milyen vizsgálatokat végez a náddal kapcsolatban?

– A nádasok folyóvízi környezethez való alkalmazkodását tanulmányozzuk. Ez egy nagyon sokrétű kutatás egy OTKA-pályázat keretében, melynek témavezetője Engloner Attila. Az én témám a morfológiai és anatómiai vizsgálatok elvégzése. Ezenkívül genetikai vizsgálatokat, és az ELTE Analitikai Kémiai Tanszékével együttműködve elemösszetételi méréseket is végzünk.

– Miért érdekesek a folyóvízi nádasok?

– Azt vizsgáljuk, hogy a folyóvízi környezethez hogyan alkalmazkodik a nád. A nádra ható egyik legfontosabb tényező a vízborítás, melynek hatásával kapcsolatban már nagyon sok mindent leírtak a nád morfológiájáról és anatómiájáról. De ezt csak állóvízi, állandó vízborítású környezetben vizsgálták különböző vízmélységben fejlődő nádak összehasonlításával. Nem kutatták viszont ugyanezt változó vízborítású környezetben, ahol az adott nádszál növekedési ideje alatt nagyban változik a vízborítás.

– Hogyan folyik a gyakorlatban ez a vizsgálat a mintavételtől a mérésekig?

– 2013 nyarán gyűjtöttünk nádszálakat a Soroksári-Dunánál, a Riha-tónál és a Nyéki-Holt-Dunánál.

– Ezek inkább állóvizek, nem?

– A Riha-tóban tényleg nincsen víz-áramlás, de folyóvízi eredetű: ez egy lefűződött mellékág. Vissza lehet nyomozni, hogy mikor vált állóvízzé, és ebben a témában is lehet vizsgálni: látszik-e rajta a folyóvízi eredete? Vagy úgy néz ki, mint egy állóvíz? A Soroksári-Dunában lassan áramlik a víz, és szabályozott ingadozások vannak a vízállásban. A Nyéki-Holt-Dunában az az izgalmas, hogy időnként kap egy nagy „löketet”: a Duna bizonyos magasságú árhullámai esetén átfolyik rajta a víz. Akkor több méterrel is megemelkedhet a vízszint, és a víz több hétre elboríthatja a nádas.

A mintavételi területeken három, a parttal párhuzamos mintavételi vonallal, transzektrel dolgoztunk. A mintavételi helyek e vonalak mentén helyezkednek el, egymástól körülbelül 30 méter távolságra van egy-egy pont. 300–500 méter hosszú szakaszon vizsgáltunk. Egy transzekt

mentén 15 pont van, így összesen 45 pontból gyűjtöttünk nádasokat területenként. Minden pontban 3 nádszálát vágunk ki a talajfelszínen, illetve a vízfelszín alól, amennyire alá tudunk nyúlni. A nádszálakon először a laboratóriumban a morfológiai vizsgálatokat végeztem el. Lemértem minden egyes nádszál összes levéllemezének a hosszát és szélességét, a levélhüvelyek hosszúságát, az egyes szártagok hosszúságát és átmérőjét. Ezután kezdtem el az anatómiai méréseket.

– Metszeteket készítenak nádszálból?

– Kézi metszeteket készítenek az alsó 5 szártag közepéből. Először kivágok egy nagyobb darabot, amit vízben áztatok egy héttig, így fel tud puhulni. Utána hagyományos borotvapengével készítem a metszeteket, melyeket sejtalfestékkel megfestek. Azután zselatinnal fixálom a mintákat. Lefedem, bekerülnek a metszetdobozba, és utána megkezdődhet a fotózás.

– Mit és hogyan mér a metszeteken?

– A mikroszkópokra kamerák vannak felszerelve, és ezeket összekötötték számítógéppel. Így a metszetek

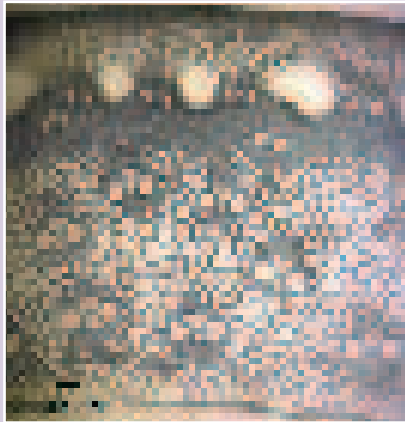


K 106177
PUB-I 114496

mikroszkópos képe a monitoron jelenik meg. A metszetekről készült fotókon egy képfeldolgozó program segítségével vizsgálom a különböző szöveteket. A vizsgált 5 szártag egy-egy keresztmetszeten 5 helyen mérem a teljes falvastagságot, a bórszövet és az alatta lévő réteg együttes vastagságát, a légjárat átmérőjét és területét, valamint a szilárdítószövet és az alapszövet vastagságát. Lemérem a szállítóyalábok teljes területét, ezen belül a szilárdítószövetnek és a két faelemnek, illetve a háncrezsnak a területét. Összesen 11 változót mérek egy metszeten. A hatalmas adatmennyiséget pedig többváltozós statisztikai módszerekkel fogjuk elemezni.

– Hogyan függnek össze a környezettel ezen adatok?

– A nádnak el kell látnia a vízben lévő alsó részeit oxigénnel – ezt a légjáratokon és a szárak központi üregén keresztül biztosítja. A légjáratok üregének területe sajátos eloszlást mutat a vízmélység növekedése mentén állóvízben: nem lineárisan nő a vízmélységgel, hanem van egy sekélyebb vízű és egy mélyvízi maximumuk. Bizonyos vízmélységnél mélyebb vízben pedig egészen összeshűkül, így azon a szűk járaton keresztül már nem tud biztosítani elegendő oxigénutánpótlást a gyökereinek és az aljzatban kúsó hajtásának. Ez összefügg azzal, milyen mély vízben képes megélni a nád.



A közönséges nád (Phragmites australis) szárának keresztmetszeti képe. Fentről lefelé haladva a bórszövet, a légjáratok üregei, a szilárdítószövet kékre festődött rétege, alatta az alapszövet, s abba ágyazódva a szállítóyalábok láthatóak.

(FOTÓ: SZAKÁLY ÁGNES)

Állóvizekben Európa-szerte tapasztalták a nádpusztulás jelenségét, amit az anoxiával hoztak összefüggésbe – ez az egész vizsgálatunk egyik kiindulópontja. Nagy vízmélységben bekövetkeznek bizonyos szövettani változások, amelyek „ráerősítenek” az anoxiára, azaz az oxigénhiányos állapotra, mely nádpusztuláshoz vezet.

Érdekes a szilárdítószövet is. Vajon változó vízjárású élőhelyen, illetve a Nyéki-Holt-Dunában, ahol időszakos a vízáramlás, hogyan alkalmazkodik a nád, tükröződik-e a vízjárás változása a szilárdítószövet vastagságában? Mivel a nádat folyóvízi kör-

nyezetben alig vizsgálták, semmit nem tudunk még arról, hogy a változó vízborítás hogyan jelenik meg a szövetekben.

– Milyen vizsgálatoknak veti még alá a nádszálakat?

– Végeztünk idén egy növekedésvizsgálatot, a morfológiai szintű alkalmazkodás témaköréből. 10 naponta felkerestük ugyanazokat a nádszálakat, és megmértük a magasságukat, illetve a levelemeleteknek a távolságát. Ezek a nádak a parton, illetve különböző vízmélységben fejlődnek. A kutatásnak az a célja, hogy kiderítsük: felhasználható-e a nád a vízjárás lehetséges indikátoraként? Állóvízi környezetben történt kutatásokból már ismert, hogy a nád szártagjai a vegetációs időszak meghatározott részében fejlődnek ki, majd változatlanok maradnak. A levelemeletek távolsága a szártagok hosszával korrelál. Azt is tudjuk, hogy szárazabb élőhelyen kevesebb, de hosszabb szártag fejlődik – a nád átlagosan kisebb termetű, míg vízben magasabb nádak fejlődnek több, de rövidebb szártaggal. Felmerül a kérdés, hogy a szártagok hosszúsága visszavezethető-e a terepen dokumentált vízszintingadozásra. A válaszok még az adatokban rejtőznek, melyeket mostanában elemzünk.

– A nád az egész világon mindenfelé előfordul.

– A közönséges nád az egyik legnagyobb elterjedési területű fűfélének a mérsékelt és a trópusi övben. Hazánkban ez az egy nádfaj őshonos. Kiskertekben szokták az olasznádat ültetni, mely a Mediterráneumban honos növény.

– Másképpen néz ki a nád, mások ezek a paraméterek, amiket mérnek a mérsékelt övben és a trópusokon?

– A trópusi nádról nincsenek információim, de morfológiai alapon a közönséges nádat egyes kutatók több alfajra osztják fel. Például Észak-Amerikában egy másik alfaja él a nádnak, de bekerült oda az eurázsiai alfaj, és invazív vá vált. Sokat küzdenek az eurázsiai alfajjal, mert terjed, és kiszorítja az ottani őshonos amerikai alfajt. Vannak minimális morfológiai különbségek a két alfaj között, és vannak közöttük ökológiai különbségek, melyeket intenzíven kutatnak.

BAJOMI BÁLINT

Nádnövekedés-mérés terepen, a Molnár-szigeten, a Soroksári-Dunában (FOTÓ: NÉMETH KITTI)



GYERMEKKORI LEUKÉMIA

A leukémiák a leggyakoribb gyermekkori daganatok. Közülük az akut limfoid leukémia – röviden ALL – a legtöbbször, azaz 85%-ban diagnosztizált kórállapot. A köznyelvben fehérvérűségként is ismert. Az ALL azt a kórállapotot jelöli, ahol a csontvelőt a korlátlanul szaporodni képes és ezért ott túlsúlyba kerülő kóros, még éretlen, így funkciójukat ellátni nem képes leukémiás sejtek, azaz blasztok foglalják el. A folyamat következtében a csontvelőből az ott zajló vérképzés kiszorul, és jelentősen lecsökken.

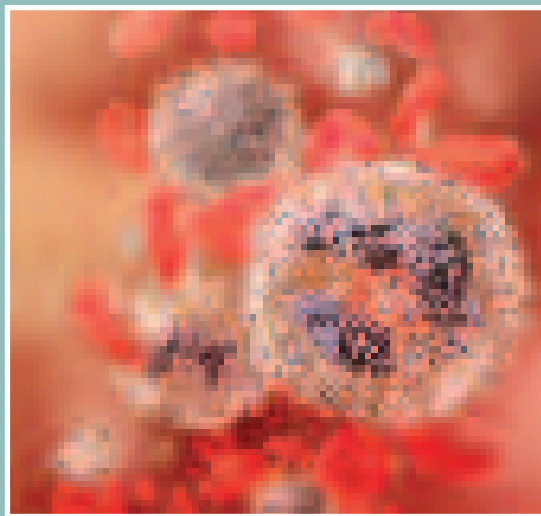


A leukémiára jellemző tünetek ezzel párhuzamosan, következményesen alakulnak ki.

A csont- és ízületi fájdalmakon kívül vérszegénység és elhúzódó, 1 hétnél tovább tartó, lázas állapottal járó fertőzések jelentkezhetnek. A vérlemezékcsökkent mennyisége miatt véraláfutások, orr-, és ínyvérzések jelenhetnek meg. Ezek mellett lép-, máj- és nyirokcsomó megnagyobbodás jellemezhetik a klinikai képet, mivel ilyenkor a rendellenes blasztok beszűrnek a májat, a lép- és számos limfoid szervet, és ezzel teltségérzetet, hasi fájdalmat okozhatnak. Az agyhártyák érintettségét a hányás, a fejfájás, az ingerlékenység jelezhetik.

A kórkép leginkább a 2-6 év közötti korcsoportot érinti. A betegség gyanúját a jellegzetes tünetek és egy rutin vérvétel vetik fel, a biztos diag-

nózishoz azonban csontvelői vizsgálatra van szükség. A központi idegrendszeri érintettség ellenőrzésére



agy-gerincvelői folyadékvetelt végeznek.

Hazánkban évente körülbelül 50–70 új akut limfoid leukémiában szenvedő

gyermeket diagnosztizálnak. A kezelték csoportját tekintve a túlélés közelít a 90%-hoz. Ez a nagyszerű eredmény az elmúlt 50 év eredménye, amelynek során az ALL terápiája rohamosan fejlődött.

A daganatkezelés történetében a gyermekkori akut limfoid leukémia igazi sikertörténetnek bizonyult, mivel a vérképzőrendszeri betegségek túlélése 0% volt a kemoterápiás szerek bevezetése előtt. A második világháború óta eltelt időben a gyógykezelések tárháza jelentősen kiegészült, azonban csak a hatvanas évek legvégén sikerült először érdemi számú beteget meggyógyítani.

Jelen ismereteink szerint a diagnózis felállítása után mihamarabb el kell kezdeni a gyógykezelést. A kemoterápiás szereket egy nemzetközileg elfogadott séma alapján adagolják. Jelenleg Közép-Európában az ALL Inter-

continental Berlin-Frankfurt-Münster 2009-es klinikai tanulmány fut, ennek keretében kezelik a gyermekeket egységesen, így a hét hazai centrumban is. A protokoll jól kidolgozott kezelési ágakra bomlik, ezzel is segítve a betegek, betegcsoportok speciális, egyénre szabott kezelésének megvalósulását. A központok közös adatbázisban, a Magyar Gyermek Tumor Regiszterben jegyzik fel a kezelési statisztikákat. A gyermekhaematológia az egyik legjobban szervezett szakterületnek nevezhető a mai Magyarországon.

A kezelés két évig tart, és gyógyszerkombinációkból tevődik össze, ennek köszönhetően egyszerre több célpontra tudják a sejtek szaporodását gátolni. A terápia sikere mellett érdemes beszélni annak jelenleg is létező kihívásairól, a megoldatlan problémákról.

A kutatások egyik fontos célpontja a kezelés mellékhatásainak csökkentése. Különösen fontosak a hosszútávú biológiai hatások, hiszen a betegek a kezelés után még évekig élnek, és nagyon fontos az életminőségük. A gyógyszerelés nem várt hatásai közül az egyik fontos csoportot képezik az idegrendszeret érintő, kezelés alatt jelentkező mellékhatások. A kemoterápiás szerek közül néhánynak (például: metotrexát, iphosphamid) neurotoxikus mellékhatása az akut, toxikus encefalopátia (agyi károsodás), ami nem jár maradandó elváltozással az esetek döntő többségében. Tünetei széles skálán mozognak, ilyenek lehetnek az epilepsziás görcs, fejfájás, zavartság, látászavar, stroke-szerű szindróma és mások. Oki kezelése nem lehetséges, a megoldást tüneti terápia jelentheti. Mivel nem mindenkinél jelentkezik ez a kórkép, felvetődik kialakulásában az egyén genetikai háttérének szerepe. Ezzel kapcsolatban történtek és folynak jelenleg is farmakogenetikai, -és genomikai

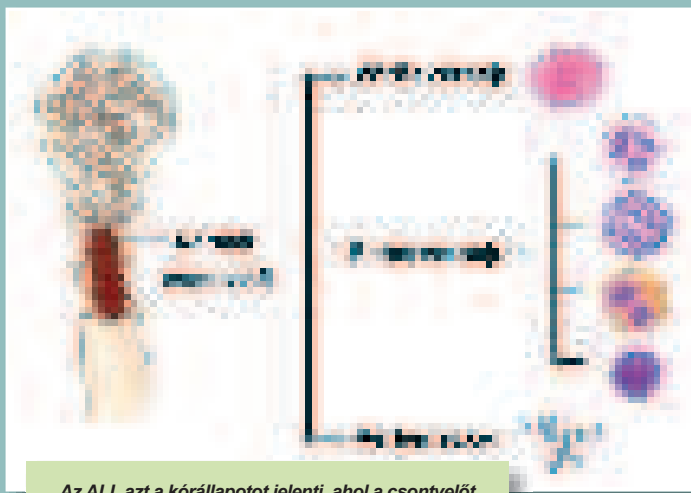


atások. A farmakológia és genetika közös szakterületei azt vizsgálják, hogy a gyógyszerek hatásait hogyan befolyásolják az individuumba jellemző genetikai jegyek.

nucleotide polymorphism, SNP) vizsgálatát jelenti, amelyek esetén csak egy ponton, egy nukleotidban tér el a gén. Ezek csak nagyon kis változást okoznak egy-egy génben, és nem mutációk, mivel ezek a génváltozatok 5%-nál nagyobb gyakorisággal vannak jelen mindig a populációban, és egyedenként változatosak lehetnek. Hajlamosíthatnak vagy védőfaktor szerepük lehetnek a mellékhatások kialakulását tekintve. Az akut, toxikus encefalopátia kapcsán olyan szállítófehérjék (sejtmembránban elhelyezkedő transzporterek) polimorfizmusait is érdemes vizsgálni, amelyek a kemoterápiás szert a sejtből vagy az idegrendszerből kipumpálják, vagy olyan enzimekét,

amik a gyógyszer metabolizmusában vesznek részt; esetleg a gyógyszer célpontját képező molekulákat.

Az ilyen típusú kísérletek hiánypótló információkként ígéretes eredményeket szolgáltathatnak a terápia hatékonyságának növelésére, így a nem várt hatások csökkentésére; a nagyobb túlélési arány elérésére; a leukémiakezelés genetikai alapon való megtervezésének, azaz a személyre szabott terápia megvalósítására; valamint a kíméletesebb diagnosztikai eszközök bevezetésére.



Az ALL azt a kórállapotot jelenti, ahol a csontvelő még éretlen, így funkciójukat ellátni nem képes leukémiás sejtek foglalják el

Az akut, toxikus encefalopátia vonatkozásában a farmakogenetikai kutatás célja, hogy a toxikus mellékhatásra hajlamosító genetikai eltérések (jelen esetben DNS-szintűek) már a kezelés megkezdése előtt azonosításra kerülhessenek. Ezzel a beadandó gyógyszerek alkalmazásának módosítását, eltérő dozírózását tennék lehetővé, s a tünetek kialakulása megelőzhető lenne.

Az ilyen típusú kutatás olyan genetikai eltérések (ezen belül egyponos nukleotid polimorfizmusok, azaz *single*

**CSÁNYINÉ SÁGI JUDIT
FÉLNE SEMSEI ÁGNES
ERDÉLYI DÁNIEL**

ZSEBKÖNYV POLIHISZTOROKNAK

A polihisztorok ideje lejárt, az egyes tudományokban való elmerülés teljes embert kíván. Mit tehet az, akinek bár csak kevés ideje van, mégis szeretne eligazodni legalább nagy vonalakban az emberiséget érintő legfontosabb kérdésekben?

Forduljon az ismeretterjesztő irodalomhoz, s ha nem fél a meghökkenítő fejleményektől, vegye kezébe Esko Valtaoja művét, a Mindentudó kézikönyvet!

– *Az anyanyelvén Mindentudás kézikönyve címmel megjelent munkája elég nagyratörő célokot tűz ki. Mit gondol, mit remélhet az olvasó, aki kezébe veszi a könyvét?*

– Természetesen senki sem tudhat mindent mindenről, de a könyvem nem is erről szól. Az én ötletem az volt, hogy összegyűjtssem az alapvető tényeket az Univerzum születéséről, az élet kialakulásáról, az emberré válásról; sok embernek ugyanis igen furcsa elképzelései vannak ezekben a témákban. Szerettem volna írni valamit, ami könnyen érthető, rövid, és bár nem mond el minden tudnivalót – hisz a cím csak valamiféle vicc akart lenni –, olyan dolgokról írok, amelyeknek jó, ha tudatában vannak az emberek. Ezeket a dolgokat szükséges ismerni ahhoz, hogy megértsük magunkat és helyünket a világban, hogy ezáltal jobb világot építhessünk.

– *A valóság problémájával kezdi a könyvét: „A valóság jó eséllyel létezik. Csak még senkinek sem sikerült bizonyítani.” Mit is mondhatunk akkor pontosan a valóságról?*

– Semmit igazából. Úgy gondoltam, ez jó indítás, meglephetem vele az olvasót. Mindenki, a filozófusokat kivéve, alapvetőnek gondolja a valóság létezését. De nincs mód arra, miképpen bizonyíthatnánk, hogy nem csak a képzeletünk játszik velünk.

SZERELMES LEVELEK A VILÁGHOZ

Esko Valtaoja, a Turku Egyetem hatvanas éveiben járó csillagászprofesszora novemberben az ELTE-n tartott előadást. Rendkívül szemléletesen magyaráz; ezt bizonyítja, hogy 2002-ben az év ismeretterjesztő könyvéért járó Finlandia díjjal tüntették ki a Finn Csillagászati Társaság által kiadott Otthon a Kozmoszban című művét.

Az amatőr biológus, az irodalom és a művészetek nagy kedvelője prezentációjának a Szerelmes levelek a Világhoz címet adta, s arról beszélt, miért gondolja, hogy minden, ami körülvesz minket – a legapróbbtól a legnagyobb dologig –, önmagában egy csoda. „Amit megismerek, aminek megértem a működését, azt tudom megszeretni” – állította. Példaként egyetlen képen bemutatta és elmagyarázta a csillagok életciklusát a születéstől a halálig, majd levonta a következtetést: a Földön tulajdonképpen minden létező „csillagszemétből” épül fel.

A ma körülöttünk lévő élőlények bizonyos értelemben a lehető legjobbak; Darwin óta tudjuk, hogy az életben az marad meg, aki a legjobban alkalmazkodik, mondhatjuk úgy, aki a legjobban működik együtt a többiekkel. Elég csak az emberre nézni mint milliányi egyséjtű együttműködésének csodálatos következményére.

Esko Valtaoja optimista szemléletű, hiszen szerinte folyamatos fejlődésként tekinthetünk az emberiségre. Míg 100 évvel ezelőtt az ember számára a boldogság egyet jelentett azzal, hogy volt munkája és volt mit ennie, ma már jóval több lehetőség áll előttünk. Azt állította, ő nem gondolja, hogy hamarosan fenyegetne minket a világvége. Ez a félelem szerinte egyidős az emberiséggel, és eddig egyszer sem igazolódott. Felhívta azonban a figyelmünket, miféle kihívás elé állít minket a jövő: ahhoz, hogy ennyi ember méltó körülmények közt élhessen, öt földnyi területre lenne szükség.

Lehet, hogy lassan kimerülnek az erőforrások, de nem fogyunk ki a találmányokból, amelyek megoldhatják az ebből adódó problémákat. Szerinte még mindig csak az elején járunk a természeti törvények megértésének. Így fogalmaz: „Fényes jövőnek nézünk elébe, de a ferflősségünk nagy, hisz lehetőségünk van arra is, hogy rosszabb világot alakítsunk ki!”

Nem komoly, de egyszeri végiggondolásra méltó irányzatok születtek ebből: a *szolipszisták* azt feltételezik, hogy nincs más létező, csak ők maguk, s minden, ami körülöttük van, az agyuk szüleménye. A *múltcsütör-*

tökizmus – más fordításban: utolsó csütörtökizmus – lényege pedig, hogy nincs semmilyen támpont, aminek segítségével bizonyíthatnánk, hogy a világot nem épp múlt csütörtökön teremtették készen, be-

letáplálva a múlt jeleit és az emlékeinket... Ezek azért izgalmas felvetések, mert nem tudjuk cáfolni őket. A könyvemben én inkább felteszem, hogy a valóság létezik, mégpedig olyannak, amilyenek megtapasztaljuk, s onnantól kezdve a tudomány szemszögéből vizsgálom a megismerhető részét.

– Kezdjük az elején! Elmesélné nekem néhány mondatban, hogyan született a Világegyetem?

– Meg kell mondom, nem igazán tudjuk megmagyarázni az egész folyamat indítópontját. Sem a relativitáselmélet, sem a kvantumfizika egyelőre nem képes helytálló magyarázatot adni a folyamat legelejéről. Megmagyarázhatatlan rejtély, hogy mi történt a legelső pillanatokban. Am utána, az első másodperc tíz a mínusz harminckettediken részétől pontosan le tudjuk írni az eseményeket. A dühödten forrongó részecskekása a fénysebességének sokszorosával elkezdett tágulni, és közben hűlt; pontosan követve a mostanra megismert fizikai törvényeket, „lőn világosság”: lassanként szabadon mozoghattak a fotonok, a heves részecskék lehiggadtak és „tartós párkapcsolatot” alakítottak, kialakultak az első atomok, majd a csillagok, bolygók és holdjaik. A legelső pillanatokról azonban a kollégáim, a filozófusok és Steven Hawking ugyanazt a kérdést teszik fel: miért döntött úgy a Világegyetem, hogy belemegy a létezéssel járó veszélybe? Várjuk a következő Einsteint, hogy megválaszolja ezt a kérdésünket.

– Tehát már csak az ősrobbanás kiváltó oka a hiányzó láncszem?

– Tulajdonképpen, ha kapnánk magyarázatot a kezdeti pillanatokra, lehet, hogy a többi meglévő kérdésünk is válaszra találna. Azonban hadd kötekedjek: maga az ősrobbanás, a Big Bang egy félrevezető kifejezés. Hangzatos, így megragadt a köztudatban, de azt a képet erősíti, hogy ha nagy hirtelen felrobban valami, akkor annak az erejétől fogva szanaszét repül minden. Am körbenézve a Világegyetemben, nem ennek az eredményét látjuk. Ha így lenne, a Hubble-törvény, miszerint a galaxisok távolodási sebessége arányos a távolságukkal, nem állná meg

a helyét. Pontosabb kifejezés lenne az ősrobbanásra a „Nagy mazsolás kalácsa a sütőben”, ahol a mazsolák nem mozdulnak, hanem a köztük lévő tészta tágul. Azért ennél kicsit bonyolultabb a probléma: a Világegyetemnek középpontja és szélei sincsenek, és ezért nem tágul *semerre*. Nehéz megragadni ezt a folyamatot, mert az Univerzum négydimenziós, és mi nem vagyunk képesek ebben gondolkodni.

– Ugorjunk egy nagyot az időben: az emberiség történetét összefoglalja



körülbelül 20 oldalban. Mik a legfontosabb pontok Ön szerint?

– A világtörténelemben az én megközelítésem szerint csak négy igazán jelentős esemény van, minden egyéb, amit a tankönyvben olvasunk, csak alfahímek villongásai. Az emberiség történelme végső lényegét tekintve nem annak az elbeszélése, hogy mit tettek egymással az emberek, hanem hogy hogyan jöttek ki az őket körülvevő világgal. Az ember a társadalom része, de egyben a világ, a természet része is. Szerintem a lecsupaszított történelem sarokpontjai a következők: a *Homo sapiens* kialakulása Afrikában, az őshaza elhagyása és a világ benépesítése, azután a földművelés elkezdése, valamint a tudomány feltalálása.

– Mit tudunk a *Homo sapiens* kialakulásáról?

– Darwin előtt azt tartották, hogy egyedi teremtmények vagyunk és nincs semmi hasonlóság ember és állat között. Mióta egyre többet tanulmányozzuk az állatokat, felfedeztük, hogy valójában folyamatként tekinthetünk az egyes fajok kialakulására, köztük a magunkéra is. Alig akad különbség: az állatoknak is vannak érzelmeik, gondolataik, némelyek tudatában vannak a létezésüknek. De látnivaló, hogy jelenleg az ember mégis kilóg valameny-

nyire a természet többi teremtménye közül. Itt is van tehát egy lenyűgöző kérdés: mi történt pontosan? A vallásosak számára egyértelmű, hogy ez a pillanat, ahol Isten tetten érhető. De ezt csak hinni lehet, megnyugtató tudományos magyarázat még nem született.

– Mégis mit mondhatunk? Mi a különbség ember és emberszabású között?

– Azt gondolom, hogy nagyon fontos a szabadságunk mértéke. Az emberszabásúak bizonyos értelemben olyanok, mint a robotok: csak korlátozott számú cselekedetre képesek, nem igazán tudják átprogramozni magukat. Nekünk van időérzékünk, értelmezzük a múlt eseményeit, és képesek vagyunk elképzelni, feltételezni egyes jövőbeli eseményeket. Fontos különbség továbbá, hogy képesek vagyunk behelyezkedni más emberek érzéseibe. Pszichológiai kísérletek mutatnak rá egy-két (talán ebből fakadó) eltérésre. Egy kútba mélyen be van lógatva egy vödör banán, amely egy embernek túl nehéz, de kettőnek könnyen felhúzható. Míg két ember számára – akik nem is beszélnek egymás nyelvét – ez egy szemvillanásnyi kommunikációval megoldható feladat, a majmok valószínűleg nem lesznek képesek erre az együttműködésre. Mondjuk úgy, az embereknél a bizalom, a majmok számára a bizalmatlanság a társas viselkedés alapja. Még két ilyen fontos szint tudok említeni, a *méltányosság* és az *altruizmus* is kifejezetten emberi tulajdonságok. Nem példa nélküliek, de összehasonlíthatatlanul fontosabbak nálunk, mint másutt az élővilágban.

A szerecsendió

A muskátdiófa, ismertebb nevén a szerecsendiófa sárgabarackszerű termésében levő egyetlen hatalmas mag a fűszerként használt „szerecsendió”. A magot burkoló felszakadozó, húsos, piros termésrész a magköpeny pedig a „szerecsendióvirág”. E két termésrészt használjuk fűszerként, amely illatra, ízre a dióra emlékeztet, de annál sokkal aromásabb.

A szerecsendióban megtalálható a *fol-sav*, a *kalcium*, a *nátrium*, a *magnézium*, a *kálium* és a *foszfor*, a nyomelemek közül a *cink*, a *vas*, a *réz*, a *szelén* és a *mangán*. A szerecsendió *izo Eugenol* nevű hatóanyaga a legújabb kutatások szerint jelentős antibakteriális hatással rendelkezik. A magban és a magköpenyben akár 15% *illóolaj* is lehet, benne megtalálható a *miriszticin* nevű szerves vegyület is, melynek köszönhetően a szerecsendió kis mennyiségben jótékonyan hat az álmatlanságra és remek nyugtatószer idegesség esetén, ám nagy dózisban alkalmazva kellemetlen mellékhatásokat, például hallucinációt, hányingert vagy görcsöket okozhat.

A gyógyszeripar az olajból készült termékeket reuma és izomfájdalmak csökkentésére alkalmazza, mivel enyhíti az ízületi gyulladásokat és az izomfájdalmat. Illóolaját a kozmetikai ipar is használja samponok, szappanok, fogkrémek, testápoló tejek, parfümök, fürdőadalékok és illatos gyertyák készítéséhez. Külsőleg kiválóan alkalmazható fogfájásra is (csakúgy, mint a szegfűszegolaj): elég, ha 1-2 cseppet vattára csepegtetünk belőle, és átkenegetjük a fájó fog területét. Ezenkívül gyakori összetevője a köhögéscsillapító tinktúráknak, oldja a stresszt, javítja a szellemi képességeket. Mivel a szerecsendióban található anyagok az akaratunktól független működésű simaizomokra is hatnak, használatát mindenképpen kerülniük kell a szívproblémákban szenvedőknek, a kismamáknak és a gyerekeknek.

A szerecsendió szép, aranylószínű kölcsönöz az ételnek, de mivel erős fűszer, óvatosan kell használni. Nemcsak ízléssé, hanem könnyebben emészthetővé is teszi az ételeket, ösztönzi az emésztőnedvek termelését és segít hasgörcs, felfúvódás és epekő esetén.

MAROSI KINGA

Esko Valtaoja az ELTE Csillagászati Tanszékén

– Ezek a különbségek mintha az emberiség közös erkölcsi alapjához tartoznának. Végző soron mi az erkölcs? Egy kódolt tulajdonság, egy szabályrendszer vagy inkább egy jó stratégia?

– Mondhatjuk, hogy több tízezer év alatt belénk nemesedett egy bizonyos, ezen faj számára bevált viselkedésmód. Ez a morál az egyén és a csoport túlélésének lehetőségeit is maximalizálja. Erről eszembe jut egy érdekesség: Jung Kyoo Choi és Samuel Bowles viselkedési közgazdaságtan-kutatók nemrég nyilvánosságra hozták számítógépes szimulációs kutatásuk eredményét. A különböző embercsoportok több ezer generáció alatt kialakított társadalmi mentalitását hasonlították össze. A legjobban az egyszerre toleráns és önző, ámde békés társaságok boldogultak, továbbá az agresszív, de saját csoportjukon belül altruista törzsek. A mindenki mindenki ellen rossz stratégia, de nem jobb a mindenki felé jófiú, angol fogalommal „nice guy” sem.

– Csillagászként írt könyve ugyanolyan könnyen értelmezhető, amikor a világuúr fizikai törvényeiről ír, mint amikor az emberiség történelmét foglalja össze. Hogyan találja meg, mi az a kevés, de elengedhetetlen tudnivaló, amit át akar adni?

– Általában könnyen megtalálom a módját annak, hogy miként világítsak meg egy-egy témát. Talán azért megy ez nekem, mert állandóan olvasok; nagyon kíváncsi vagyok min-

denre. Emiatt könnyű írni is. Olyan, mint amikor hallasz egy érdekes hírt, és tovább akarod adni a barátaidnak is.

– Mit szólnak ehhez a kollégái? Nem kifogásolják, hogy kihagy jó néhány meghatározó részletet?

– Természetesen, amikor egy szakértő elolvassa a szakterületéhez kapcsolódó részt, szóvá teszi, mi mindenről feledkeztem meg. Szerintem ők felejtik el, hogy én nem egy tankönyvet írtam csillagászatból vagy történelemből, csak egy nagyon általános képet szerettem volna felmutatni. Ha többet szeretne valaki tudni, ezután nyugodtan nyúlhat a tankönyvekhez. Ez a könyv csupán egy kis ablak a világra.

– Utolsóként a saját kérdését tenném fel, melyet megfogalmaz a könyvben: miért dönt úgy egy elfoglalt és jól megélt csillagász, hogy nekikezd egy ismeretterjesztő könyv megírásának?

– Az eredeti motivációm az a szándék volt, hogy összefoglaljam a legfontosabb tudnivalókat úgy kétszáz oldalban, amit egyetlen este vagy egy hosszabb vonatút alatt végig lehet olvasni. Ez jelentette a kihívást: hogyan tömörítsem, szűrjem le a lényegét a legfontosabb témákban. Mindeközben a céloom az volt, hogy az olvasót informáljam, szórakoztassam, megdöbbsenem, esetleg felháborítsam. Hogy gondolkodásra késztessem, és semmiképp sem az, hogy megmondjam, mit gondoljon.

TEGYES MÁRIA

A TÖRÖKVESZÉLY HUSZITA INTERPRETÁCIÓJA



Husz János a máglyán a Jénai kódexben

Husz János máglyahalálának 600. évfordulója alkalmából közös emlékkonferenciát rendezett az Országos Széchényi Könyvtár, az ELTE BTK Művelődéstörténeti Tanszék, a Cseh Centrum, a Szent Adalbert Közép- és Kelet-Európa Kutatásokért Alapítvány, valamint a Magyar Művészeti Akadémia 2015. november 9–10-én. A tudományos rendezvény előadásai a huszitizmus korabeli hatását és későbbi utóéletét vizsgálták a magyar és cseh vallás- és művelődéstörténetben. Írásunkban az Európába éppen akkor benyomuló új fenyegetés huszita, keresztény fogadtatásáról adunk áttekintést.

AXV. század végétől már Csehország számára is egyre fenyegetőbb lett a törökök terjeszkedése. A mohácsi csatavesztés és az azt követő magyarországi események a cseh korona országaiiban is éreztették hatásukat, hiszen a harcokban cseh katonák is nagy számban vettek részt, és a törökök ellen vívott háborúk költségeit Csehországnak is viselni kellett. Ezért nem meglepő, hogy az irodalomban is teret kapott a török téma, és egyre nagyobb számban jelentek meg a törökökkel foglalkozó ismeretterjesztő kiadványok.

Ez utóbbiak két nagy csoportba oszthatók. Az első a törökökkel mint katonai veszéllyel foglalkozik. Ilyen például egy, az Országos Széchényi Könyvtárban őrzött röplap a tolnai csatáról (RNyT Röpl. 422a). Ezek célja a tájékoztatás mellett felhívni a figyelmet arra, hogy valóban fenyegető ellenséggel állunk szemben, nem szabad sajnálni sem a pénzt, sem a katonai (emberi) áldozatokat azért, hogy távol tartsák őket Csehországtól. Erre szolgálnak a török portyákról készült elrettenítő ábrázolások és leírások is.

A másik csoportba tartoznak azok a művek, amelyekben nemcsak a törökök számbeli fölénye és pusztításai kerülnek előtérbe, hanem ezek mellett a

török szokások, különösen az iszlám vallás esetleges elterjedése miatti félelem is. Cseh nyelvű Korán-cáfolat a XVI. század közepéig nem jelent meg, de néhány kisebb ismeretterjesztő írás cseh nyelven Mohamedről, a török vallásról és a törökök szokásairól már a XV. század végén napvilágot látott.

Isten büntetése és az erkölcsi megújulás

Az első cseh nyelvű Korán-cáfolat 1542-ben jelent meg, nem sokkal Buda elfoglalása és a törökök Magyarországon való tartós megtelepedése után *A Korán, vagyis a törökök és szaracénok törvénye és az ő hamis vallásuk ellen* [Proti Alchoranu Totiž Zakonu Tureckemu a Saracenskému a falessnému gjjich náboženství] címmel, szerzője Bartoloměj Dvorský utraquista pap volt.

Munkája bevezetőjében leírja aggodalmát, miszerint a törökök sikerét látva a keresztények elbizonytalanodtak saját hitük igazságában, ezért tartja fontosnak, hogy közérthető cseh nyelven figyelmeztessen az iszlám val-



Az Országos Széchényi Könyvtárban őrzött 422a jelzetű röplap a tolnai csatáról

lós veszélyeire. Összehasonlította a Koránt és a Bibliát, hogy bebizonyítsa, hogy a köztük lévő hasonlóságok csak látszólagosak, valójában a két könyv tartalma teljesen ellentétben áll egy-

mással. Írásához forrásként nem az eredeti Koránt, hanem Karthauzi Dénes ilyen témájú polemikus műveit használta.

Könyve elején röviden összefoglalja a keresztény hittételeket és összeveti őket az iszlám főbb tételeivel, annak bizonyítására, hogy a törökök vallása a hasonlóságok ellenére sem tekinthető kereszténynek, mivel tagadja Jézus istenségét és a Szentháromságot. Ezenfelül nem hisznek Jézus Szentlélektől való fogantatásában, halálában és feltámasztásában, nem fogadják el Szűz Mária Istenszüliőségét, a Biblia sugalmazottságát, elvetik a szentségeket, valamint nem hisznek abban, hogy az Oltáriszentség valóban Jézus teste és vére.

A hittételek mellett összeveti az iszlám morált a kereszténnyel. Dvorský szerint azok az értékek, amik az iszlámban is megvannak (például özvegyek és árvák védelme) csak az „ördög csábításai”, amelyekkel elfedi tanítása gonosz és veszélyes voltát. Felhívja a figyelmet a török, vagyis muzulmán házassági szokások, különösen a többnűség kereszténységtől idegen voltára, kritizálja a testi örömökre koncentrált túlvilág-elképzeléseket és különösen erős kritikával illeti az alkoholfogyasztás tilalmát, amelyről azt írja, hogy ilyen kegyetlen és igazságtalan törvény nem származhat Istentől.



Václav Budovec

Alapvetően elmondható, hogy az általános, az első századokban kialakult és a zsinatok által elfogadott keresztény hittételeket tárgyalja. A legfontosabb forrása a Biblia, ritkábban hagyatkozik Aquinói Szent Tamás, a szentviktori iskola teológusai és mások tekintélyére.

Felteszi a kérdést, ha a kereszténység az igaz vallás, miért engedi Isten, hogy a törökök győzzenek? Dvorský itt

Harc a báránybőrbe bújt farkas ellen (FORRÁS: OSZK)



ugyanazt a választ adja, mint a műfaj más képviselői: az Oszövetségben is gyakran volt Isten büntetésének eszköze a pogány nemzet támadása (például Asszíria, Babilon stb.). Most is a keresztények bűnei váltották ki Isten haragját, ezért a törökök feletti győzelem feltétele mindenekelőtt az erkölcsi megújulás.

Példának hozza fel az eltűnt keleti keresztény patriarchátusokat (bizánci, antiochiai, jeruzsálemi stb.), amelyek két ellenségtől buktak el: a láthatatlantól (eretnység, erkölcsi lazulás, széthúzás) és a láthatótól (török). Végiül azzal a gondlattal zárja művét, hogy féltő, ez történik most a római egyházzal is. Figyelmeztet, hogy a hanyatláshoz nincs szükség a törökökre, elég, ha jelen van a bűn és a széthúzás.

Útmutatás a keresztény vitézeknek

Dvorský későbbi követője, a csehtevér Václav Budovec a tizenöt éves háború alatt írta meg Korán-polemikáját. Ő saját tapasztalataira is támaszkodhatott. 1577–1584 között Konstantinápolyban teljesített diplomáciai szolgálatot, ezalatt elsajátította a török nyelvet, megismerte szokásaikat, vallásukat. Dvorský örökségét, a nyugati irodalmat és saját tapasztalatait, gondolatait összegyűjtve alkotta meg nagy művét, az *Antialkoránt*, amely az iszlámmal polemizálva igyekszik megmutatni a keresztényeknek a helyes utat, hogy megőrizzék hitük tisztaságát. Konstantinápolyi útja előtt komoly kutatómunkát végzett, ott pedig alkalma nyílt beszélgetni, sőt vitatkozni törökökkel és muzulmán hitre tért keresztényekkel egyaránt. Ezek mellett fő forrásként munkájához Theodor Bibliander latin nyelvű Korán-kiadását használta. Másik legfontosabb forrása természetesen a Biblia, amelyet nagyon jól ismert, mellette elsősorban protestáns teológusok, főleg Luther munkáira hivatkozik.

Művének legnagyobb része abból áll, hogy a két vallás szent könyveit, a Koránt és a Bibliát hasonlítja össze. Nagyon fontosnak tartotta, hogy rámutasson a köztük lévő ellentétekre, nehogy a Korán Bibliával való hasonlóságai vonzóvá tegyék a török vallást. A hasonlóságokat (ugyanúgy, mint Dvorský) a „csalás álarcának” nevezi, amivel a törökök meg-

próbálják befedni vallásuk gonoszságát, mint amikor a farkas báránybőrbe bújjik.

Az Antialkorán megírásának körülményeit figyelembe véve Budovec munkája nagyon aktuális kérdést vetett fel. Jelent-e fenyegetést a Török Birodalom a cseh tartományokra nézve, és ha igen, milyen formában? Budovec szerint a fegyveres fenyegetés nem olyan ijesztő, mint az a lehetőség, hogy az iszlám megjelenik a cseh korona országában is. Könyvében szinte biztosra veszi, hogy a törökök katonai támadásait Európa vissza tudja verni. Nagyobb aggodalommal tölti el az a veszély, hogy az iszlám és a török szokások esetleg teret hódítanak Csehországban. Ezért az Antialkorán legfontosabb célja, hogy útmutatást nyújtson a keresztény vitézeknek, hogyan harcoljanak az ellenség ellen úgy, hogy közben a saját lelkük üdvösségét el ne veszítsék.

Konstantinápolyban sok olyan emberrel találkozott, akik elhagyták hitüket. Budovec elsődleges célja, hogy elkerülje azt a lehetőséget, hogy a törökök ellen harcoló cseh katonák is így járjanak. Ezért írja csehül a művét, hogy minél szélesebb rétegekhez eljuthasson.

Van egy másik veszély is, amittől Budovec igyekszik megóvni olvasóit. Ez a Szentháromságot tagadó irányzatok elterjedése, ami elsősorban Morvaországon volt jellemző. Budovec nagyon fontosnak találta, hogy a keresztények fogjanak össze a törökök ellen, és tegyenek félre minden felekezeti ellenségeskedést, de a Szentháromságot tagadókkal (akárcsak előde, Bartoloméj Dvorský) elképzelhetetlennek tartott mindenféle együttműködést, sőt őket egyértelműen a törökök szövetségeseinek nevezte. Budovec szerint veszélyesebbek, mint a mohamedánok, mert róluk legalább mindenki tudja, hogy pogányok, míg az antitrinitáriusok kereszténynek mondják magukat, és mindennapjaikban is a keresztények szokásait követik.

Budovec írása azonban nem csak az aktuális politikai helyzetre reagál. A Török Birodalom terjeszkedésében a végidők jeleit vélte felfedezni. Sajátos

kifejezőmódja a huszita apokaliptikus irodalom szimbolikájával mutat hasonlóságot: a romlott világban egy kis közösség, amely megmaradt tisztának, a „szent maradék” felveszi a harcot a gonosszal, az Antikrisztussal (aki az ő szemükben a római pápaság és Luxemburgi Zsigmond voltak), és miután győzelmet aratott, új világot alakít ki, amely romlatlan lesz, és ahol tökéletesen megvalósul Isten uralma. Harcukat a választott népnek az Ószövetségben leírt harcailhoz, sorsukat a válasz-



A világ korszakai Budovecnél (FORRÁS: OSZK)



A keresztény lovag ellenségei Budovec Antialkoránjában

(FORRÁS: OSZK)

tott nép sorsához hasonlították, magukat Isten népének vagy „Isten katonáinak” tartották, akiknek feladata, hogy legyőzzék a bűnt, és megvalósítsák itt a Földön Krisztus uralmát.

A könyv gondolatmenetéből világosan látszik, hogy Budovecnek meggyőződése volt, hogy a török nagyhatalom megsemmisülése elkerülhetetlen, és a közeli jövőben feltétlenül be fog következni. Bukása egybeesik

majd a végítélettel, és a hűséges maradék megdicsőülésével. Az Antialkorán célja, hogy kitartásra, és a keresztény hit éber őrzésére figyelmeztesse a törökök ellen harcoló katonákat, biztatva őket, hogy Isten nem hagyja el a benne bízókat, és ellenségeik sorsa szükségszerűen a bukás.

Hasonlóságok és különbségek

Dvorský és Budovec ugyanazon okból írták meg Korán-kritikájukat: az iszlámmal kapcsolatba kerülő keresztényeknek kívántak segítséget nyújtani, hogy megőrizték hitük tisztaságát. Alapvető különbség azonban, hogy Dvorský nyugati írásokból, míg Budovec elsősorban saját tapasztalataiból merít, így Dvorskýval szemben ismerte a törökök kereszténység ellen felhozott vádjait is, és a keresztény vádakra adott török válaszokat.

Az utraquista Dvorský szemlélete lényegében megegyezik a katolikus állásponttal, a csehtestvér Budovec szemlélete viszont erősen protestáns. Ő tudatosan nem hivatkozik a deoterokanonikus könyvekre, míg Dvorský gyakran idézi a Makkabeusok könyvét, az akkori eseményeket a török harcokhoz hasonlítva. Budovec Dvorskýval ellentétben nem nevez senkit szentnek, és bár hangsúlyozza a keresztény felekezetek összefogásának fontosságát, többször kijelenti, hogy a pápaság intézménye ellentétes a kereszténység alapértékeivel.

Végül jelentős különbség, hogy Dvorský sokkal erősebb hangsúlyt fektet a törökök nagy katonai erejének és a portyák kegyetlenségének bemutatására. Ezzel szemben Budovec teljes mértékig a lelki harcra koncentrált, egész művét áthatja az apokaliptikus szemléletmód, mely szerint a törökök veresége csak a végidők eljövetelével történik meg. A Jézus előtti és utáni korokat 12-12 órára osztotta, nézetei szerint Wyclif fellépésével kezdődött a 11. óra, amely a megújulás időszaka, és a törökök felemelkedése (akikben a Jelenések könyve alapján Góg és Magóg népét véli felfedezni) a 12. óra kezdetét jelzi, amely már a végítélet ideje.

KOVÁCS ESZTER

élet GALÉRIA

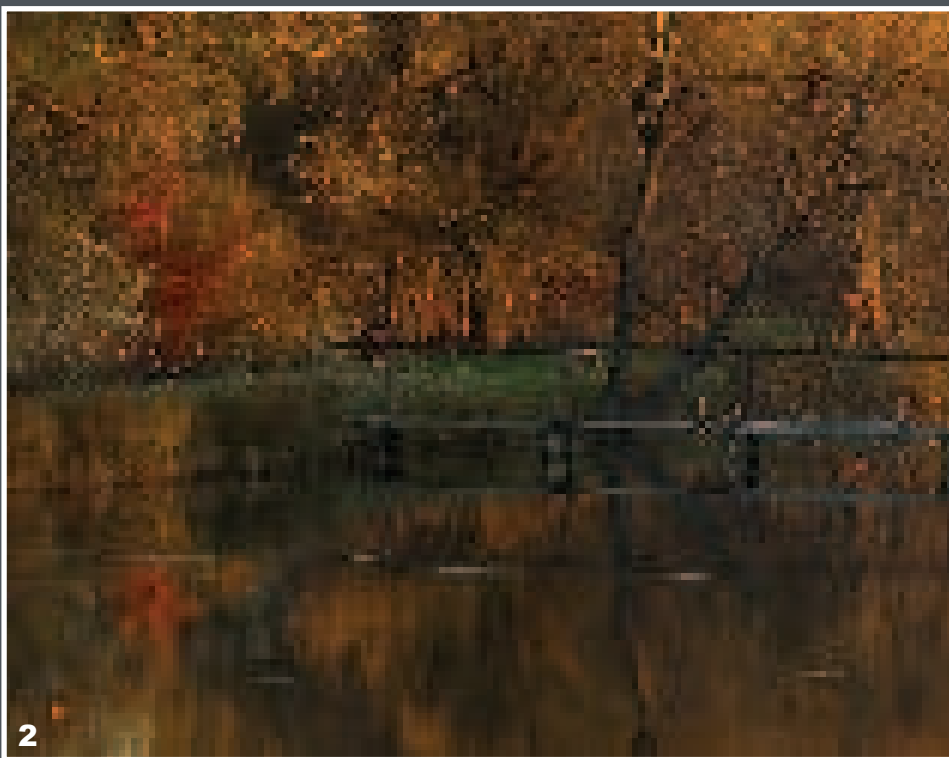
ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN



1

Beküldőink bizonyítják, az Bavar kifogyhatatlan gazdagságú téma. A közelképek készítésének elterjedt technikája korábban nem látott világokat tár fel a talajszintű nézőpontokból. De az őszi napfényben gyakran látunk tüneményeket emberszempontról is, utóbbi szó mindkét értelmében. Ezek nem csupán a kamera CCD-jére, aztán a retinánkra képeződnek le, de idősíkokra is. A múlt ködéből kirajzolódó esztergomi várban III. Béla tervezi Anonymusszal a korszerű kormányhivatalt, s a folyó feletti ködből neki álomképként ragyoghattak fel a Bizáncban látott bazilikák. Az utolsó napsugaraktól bearanyozott szigeten üres a tisztás, de ide tartanak a vörösingések, s a fán valahol Nemecek rejtőzködik...

H. J.



2



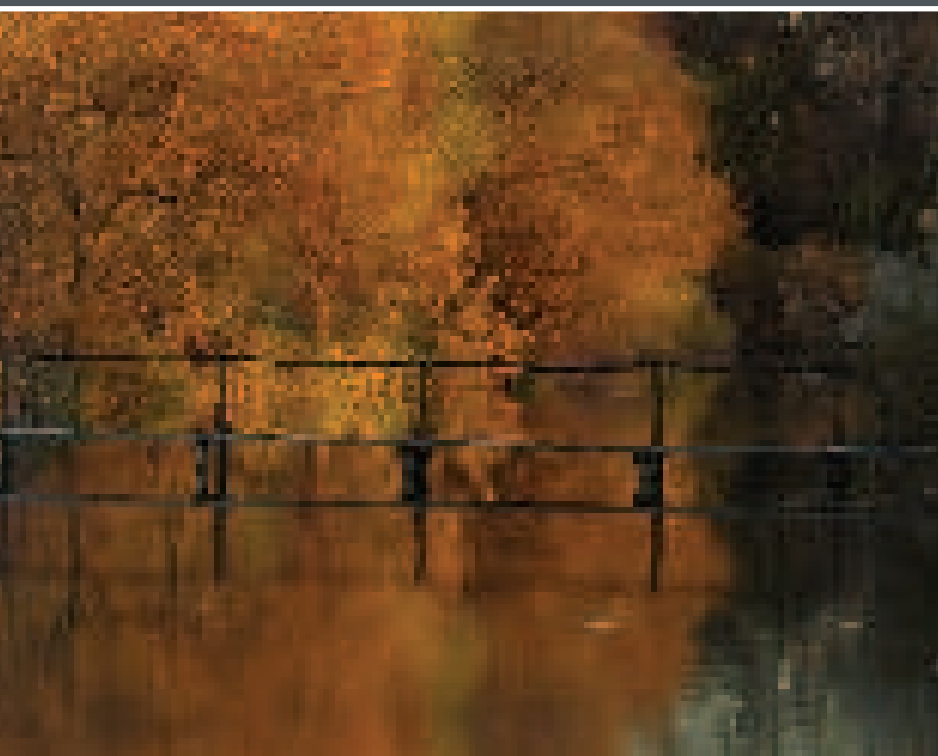
1. Horváth Balázné (Budapest, jolan946@gmail.com) – Fénytengerben úszva – Őszi túráink egyikén Esztergomból mentünk fel a Vaskapuig. Sajnos a Duna völgyét köd borította. Aztán áttörtek a napsugarak, és gyönyörűen felfénylött a Bazilika.



2. Szántói Zoltán
(Sümege, szantoi.zoltan@gmail.com)
– Hommage á Claude Monet –
Sümege és Zalagyömörő között van egy horgásztó, közepén szigettel, amelyre egy cölöpös fahíd vezet.

3. Horváth Miklós (Butyka, hmika@vilaglex.hu) – Az állhatatos falevél

4. Miksz Éva (agnesevamiksz@gmail.com)
– Lepkeszárny éléről – Nagyon hamar megérik az ember közelségét, így óvatosan kell fotózni.



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 címre. A tárgyrovatba írja: ét-galéria, és a kísérőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről és a témáról tud. A beküldő jutalma a „kiállításban” megnyilvánuló elismerés.

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

ORSZÁGHATÁROK ALATT KANYAROGVA

1995. december 9-én Berlinben ülésezett az UNESCO Világörökség Bizottsága. Az eseménynek részben magyar vonatkozása is volt, hiszen egyebek mellett ekkor került fel a listára az Aggteleki- és Szlovák-karszt barlangvilága. Az idei év tehát kerek évfordulót hozott, mégpedig kettőt is, hiszen tíz évvel korábban, 1985-ben a nemzeti park megalakulásának örülhettünk. A két esemény remek lehetőséget adott az egymással egyébként is baráti kapcsolatot ápoló két nemzeti parknak, hogy közös megemlékezéseket, rendezvényeket szervezzenek, valamint hogy több évtizedes közös munkájuk eredményeit két nagyszerű kiadványban publikálják.

A két barlangszakaszt a schengeni nyitásig föld alatti határrács választotta el egymástól. Az összefüggő rendszert a magyarországi nagyközönség általában „aggteleki cseppkőbarlangként” ismeri, még csak nem is jósvafőiként, holott az 1920-as évek óta így is nevezhetnék, az pedig csak zárójeles megjegyzésekben szerepel, hogy Szlovákiához is van némi köze. Természetesen, ha geológus, geográfus pontossággal szeretnénk fogalmazni, a *Baradla–Domica-barlangrendszer*ről van szó. Egy olyan barlangról, amely évezredek óta foglalkoztatja az embert, s amely méltán kapott helyet az általános iskolai tananyagban is. Jóllehet a Baradláról és a szlovákiai Domicáról kisebb tanulmányok, ismeretterjesztő írások jócskán születtek, furcsamód azonban az egész barlangrendszert összefüggő egészként bemutató szakkönyv mind ez idáig nem látott napvilágot. Éppen ezért öröndetes, hogy az igazgatóságok munkatársai kaptak az alkalmon, és a két ország határain átnyúló együttműködés uniós programja (2007–2013) nyújtotta lehetőséget kihasználva pályázatot nyújtottak be egy monográfia megjelenetésére.

Az eredmény a kor neves magyar és szlovák tudósait, barlangkutatóit megszólaltató igényes kiállítású, gazdagon illusztrált kötet lett. Fejezetei

között böngészve képet alkothatunk a barlang földtani történetéről, morfológiai, hidrológiai és klimatikus adottságairól, az élőlények meglepő sokszínűségéről, de a barlang és ember kapcsolatáról, a barlangok üzemeltetéséről és védelméről is. A kötetet, bár nyelvezetét tekintve elsősorban szakkönyv, azt gondolom, hogy a barlangot kedvelő nagyközönség is haszonnal forgathatja, hiszen segítségével könnyedén kielégíthetjük szakmai kíváncsiságunkat, s egy-egy barlangtúrára készülve vagy azok élményanyagát feldolgozva bőséges háttér-információra tehetünk szert. Az 512 oldalas, 5000 forintos könyv mellékletét képezi egy kivehető kétoldalas áttekintő térkép. Az előszót az idén 92 éves korában elhunyt polihisztor barlangkutató, *dr. Dénes György* írta, aki a könyv erényének tartja, hogy a magyar-szlovák szerzőpárosok, bár írásait egyeztetették, egy-egy témában olykor mégis más-más vé-

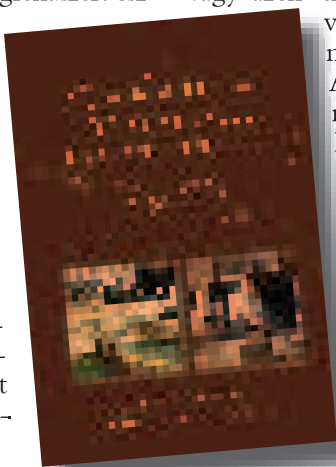
leményt fogalmaznak meg. „Akár az eltérő vélemények fölötti ítéletalkotás, akár a hiányérzet motiválja az olvasót, mindenkép-

pen továbbkutatásra, és eredményei közzétételére ösztönzi. Ez a kötet egyik legfontosabb értéke.”

Az előbbi monográfia kistestvérenek tekinthető a néhány hete megjelent *Világörökség. Az Aggteleki-karszt és a Szlovák-karszt barlangjai* című színes, gazdag fotó- és térképanyaggal illusztrált munka. A könyv a térség általános ismertetésén túl a világörökségi terület 21 jelentősebb bar-

langjáról ad részletes tájékoztatást. Az ismertetett objektumok között kiépített, kalandtúrázás céljára megnyitott, valamint csak barlangkutatók számára látogatható barlangokat is találunk. A kötetet nyomdai megjelenítése, mindenki számára könnyen érthető, olvasmányos szövege, egész oldalas fotói már tizenévesek számára is jól használhatóvá teszi. A monográfiához hasonlóan itt is olvashatunk – jóllehet kisebb terjedelemben – a nagy elődök, úgymint Bél Mátyás, Sartory József, Raisz Keresztély, Vass Imre, valamint a XX. század nagyjai, például Ján Majko, Kessler Hubert és Jakucs László munkásságáról, de a barlangokkal és azok védelmével kapcsolatos aktualításokról is. A könyv hivatalos bemutatójára a november közepén, Jósvafőn megrendezett *Barlangkutatók Szakmai Találkozóján* került sor (a 124 oldalas kiadvány ára 1990 forint).

LIEBER TAMÁS

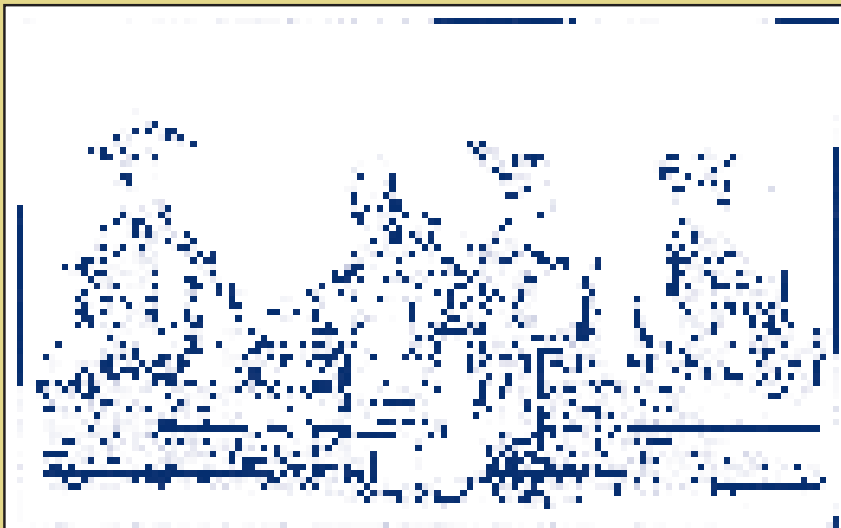


A rosszabbat választom!

Ha az ember választhat egy vonzóbb és egy kevésbé vonzó tárgy közül, akkor nyilvánvalóan a jobbat fogja választani. Nyilvánvalóan? Nos, döntéseinket néha nagyon furcsa, ésszerűtlennek tűnő tényezők is befolyásolják, ezért *Ellen R. K. Evers*, *Yoel Inbar* és *Marcel Zeelenberg*, a Hollandiában működő *Tilburgi Egyetem* három munkatársa úgy gondolta, érdemes egy kicsit utánanézni ennek a kérdésnek.

A kutatók egy interneten végzett kísérlet során két tollat mutattak be az önként jelentkező alanyoknak. Az egyik toll láthatóan gyengébb minőségű volt, teljes egészében műanyagból készült, a másik, igényesebb kivitelű darabnak viszont bizonyos részei fémből voltak. Evers és munkatársai azt az egyszerű kérdést tették fel a résztvevőknek, hogy melyiket választanák a kettő közül? Nos, nem meglepő, hogy a válaszadók nagy többsége – 78,8 százaléka – a jobb minőségű tollat választotta. Vajon el lehet-e érni, hogy az emberek minden kényszer nélkül, önszántukból a rosszabb minőségűt válasszák? Evers és munkatársai ennek a szinte lehetetlennek tűnő feladatnak a megoldására nagyon egyszerű módszert választottak: mindkét toll mellé odatettek még hármat, mégpedig mindkét esetben ugyanolyanokat: a gyengébb minőségű műanyag tollból még három színváltozatot. Így a kísérlet újabb résztvevőinek már szettek közül kellett választaniuk: az egyik sorozat négy egyforma, de eltérő színű, gyenge minőségű tollból állt, a másikban viszont a három műanyag toll között volt egy, a többitől eltérő stílusú, jobb minőségű darab is. Ilyen feltételek mellett a jó minőségű toll már nem is volt olyan vonzó, választásának aránya jelentősen visszaesett, a résztvevőknek mindössze a fele kérte volna az ezt tartalmazó sorozatot.

Evers és munkatársai egy másik kísérletben 140, átlagosan hét és fél éves gyereket kérdeztek meg, melyiket választanák két üveggolyó közül: az egyik kék volt fehér csíkokkal, a másik egyszínű piros. A gyerekek sokkal szebbnek találták a csíkos golyót, 89,6 százalékuk azt választotta. Amikor azonban a kutatók mindkét golyó mellé odatettek még három másikat is, melyek eltérő színűek, és a piroséhoz hasonlóan minta nélküliek voltak,



Biztos, ami biztos (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

nagyon megváltozott a gyerekek választása. Ekkor a megkérdezetteknek már csak 27,3 százaléka választotta a szép csíkos golyót is tartalmazó, de nem egységes stílusú szettet – a nagy többség azt a sorozatot kérte inkább, mely négy kevésbé vonzó üveggolyóból állt, de egységes volt. A gyerekek a harmonikus összkép kedvéért – noha az a csúnyább fajta golyókból állt össze – lemondtak a szép, csíkos üveggolyóról.

A kutatók szerint itt is a múlt század elején virágzó *alaklélektanból* ismert hasonlósági elv érvényesül, mely szerint az embernek természetes hajlama van arra, hogy az alak vagy szín tekintetében hasonló objektumokat egy csoportba rendezze. Figyelemreméltó azonban, hogy a klasszikus elmélet csak a tárgyak észlelésének módjával foglalkozik, ezekben a kísérletekben viszont az is nyilvánvalóvá vált, hogy a hasonlóság a döntéseket is befolyásolja. Evers és munkatársai még tovább mennek a magyarázatban és feltételezik, hogy nem kifejezetten a hasonlóság a lényeg, ugyanígy előnyt élvez *bármilyen szervező elv, amely csökkenti a tárgyak csoportjának bonyolultságát*. Vagyis igazából az egyszerűséget választjuk: ha tárgyak vagy más dolgok csoportja jól látható módon összeillik, és így az észlelés számára könnyen kezelhető, akkor ez a sorozat vonzóbb, mintha a tárgyak között lenne egy másmilyen – akár sokkal érdekesebb, értékesebb – elem is, amely megbontja az összképet és így megnehezíti a csoport egységes egészként való kezelését.

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, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

Előfizetési ár 2016-ra belföldre: 1/4 évre 3900 Ft, 1/2 évre 7800 Ft, 1 évre 15 600 Ft

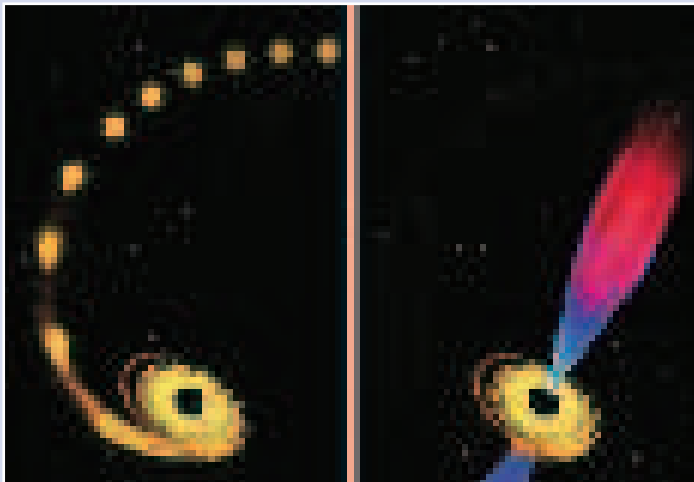
Csillagfaló fekete lyuk

Egy nemzetközi asztrofizikuscsoportnak sikerült a világon elsőként megfigyelni, ahogy egy szupernagy tömegű fekete lyuk valamelyik von-

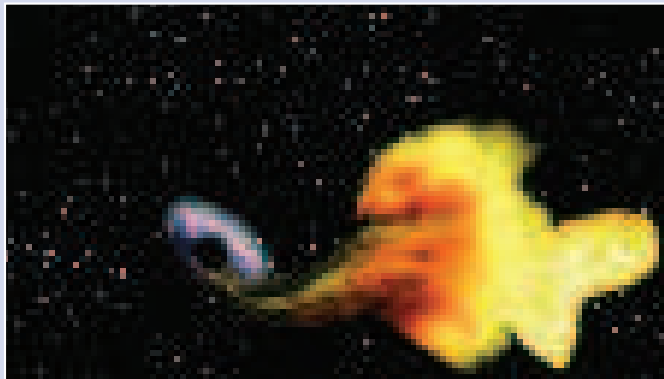
van Velzen, a Johns Hopkins Egyetem asztrofizikusa vezette csoport a felfedezésről a *Science*-ben számolt be.

„Az ilyen események rendkívül ritkák – nyilatkozta van Velzen. – Most először sikerült lépésről lépésre nyomon követni

menyiségű gázt – jelen esetben egy teljes csillagot – nyel el, akkor egy nagyenergiájú töltött részecskékből álló anyagcsövát (plazmajetet) is kidob az eseményhorizont külső peremének közeléből (az eseményhorizont az a fe-



Fantáziakép a fekete lyukhoz közeledő, az árapályerők hatására előbb deformálódó, majd szétdarabolódó csillagról (balra) és a visszamaradt törmelékekből ennek nyomán keletkező plazmajetről (KÉP: AMADEO BACHAR EREDETI GRAFIKÁJA NYOMÁN)



Fantáziakép a csillag bekebelezését követően kibocsátott plazmajetről, amely földi rádiótávcsövekkel észlelhető

(KÉP: NASA/GODDARD SPACE FLIGHT CENTER/SWIFT)

zaskörzetébe került csillagot magához ragad, szétszaggat, majd elnyel, és ennek nyomán olyan anyagsugarat (jetet) hoz létre, amelyben a részecskék mintegy fénysebességgel terjednek. A *Sjoert*

egy csillag bekebelezését, egészen a szűk, kúp alakú nyalábban kiinduló jet kibocsátásáig, amelynek további kibontakozását aztán több hónapon keresztül megfigyeltük.”

Modellszámítások alapján az asztrofizikusok már korábban megjósolták, hogy amikor egy fekete lyuk nagyobb

lület a fekete lyuk körül, amelyen belülről már semmi sem szökhet ki). Ezt a jelenséget sikerült most a kutatóknak ténylegesen megfigyelni.

Mai ismereteink szerint a legtöbb galaxis szívében található egy szupermasszív fekete lyuk, amelynek a tömege akár több milliárd Napét is elérheti. A most vizsgált fekete lyuk a

Új szupravezetők a fúziós reaktorokban

A fúziós reaktorokban alkalmazott szupravezetőknek az a feladata, hogy olyan mágneses teret hozzanak létre, amellyel a több millió Celsius-fokos plazma fenntartható.

A reaktor teljesítményfokozásának egyik lehetséges módja a mágneses tér erősségének növelése. Az erősebb mágneses mezőben azonban a hagyományos szupravezetők vezetőképesége jelentősen visszaesik. A magas hőmérsékletet és erős mágneses teret egyaránt toleráló szupravezetők kifejlesztése tehát jelentős előrelépés lenne a költséghatékony fúziós energiatermelés megvalósítása felé. Az új szupravezetők fejlesztésének jelenlegi állásáról *Earl Marmor*, a Massachusetts Institute of Technology (MIT) kutatója tar-

tott előadást az Amerikai Fizikai Társaság Plazmafizikai Osztályának éves találkozásán.

A fúzióval létrehozott plazma teljesítményét a „plazma-bétaértékkel” szokás jellemezni, amely a plazma nyomásának és a mágneses tér nyomásának hányadosa. A nagy bétaérték elérése csökkentheti a fúziós reaktorokban felhasználásra kerülő szupravezetők árát, hiszen a kívánt plazmanyomás eléréséhez gyengébb mágneses mező is elegendő. A nagy plazma-bétaérték mellett azonban a plazmaméret és az ionok girorádiuszának aránya is fontos. (Az ionok girorádiuszának azt a spirális pályát nevezzük, amelyen az ionok a mágneses tér hatására mozognak.) Erősebb mágneses térben kisebb a girorádiusz, ami lehetővé teszi a fúziós berendezés méretének csökkentését anélkül, hogy a teljesítmény csökkenne. A teljesítmény növelésének imént bemutatott két módszere



a MIT kutatója szerint új utakat nyithat meg afelé, hogy erős (akár 30 Teslánál erősebb) mágneses térben se csökkenjen le jelentős mértékben a szupravezetők vezetőképesége. A jelenleg alkalmazott hagyományos szupravezetők maximum 6 Tesla erősségű mágneses térben működtethetők. Ha sikerülne ezt a határt 10 Teslára növelni, akkor a világ legnagyobb működő tokamakjával, a JET-tel megegyező méretű tokamakok egyenként 500 MW fúziós energiát termelhetnének.

maga mindössze egymillió körüli nap-tömegével a szerényebb méretűek közé tartozik.

A bekebelezésre ítélt csillagot először az **Ohioi Állami Egyetem** kutatói észlelték még 2014 decemberében. Ezt követően van Velzen és munkatársai több eszközzel – különféle hullámhossztartományokban működő földi és űrtávcsövekkel – eredtek a csillag nyomába. Így sikerült tekintélyes mennyiségű, nagy felbontású adatot összegyűjteniük a röntgen-, a rádió- és az optikai tartományban. Ebben segítségükre volt a galaxis mindössze 300 millió fényévnnyi távolsága is, ami alig harmada volt a korábban megfigyelt hasonló objektumokénak.

Következő lépésként ki kellett zárniuk annak lehetőségét, hogy a jet egy már a fekete lyuk körül korábban létrejött akkréciós korongban örvénylő gáztömegektől ered. **Így sikerült igazolniuk, hogy a galaxisnak a hirtelen plazmakitörés miatti kifényesedése valóban a csillag elnyeléséből származik.**

„Bár a folyamat minden részletét még nem értjük, annyit sikerült megállapítani, hogy a fekete lyuk gravitációja által szétszaggatott csillag törmelékeinek egy része nagyon gyorsan képes egy jetbe rendeződni, s így kimenekülni a halálos csapdából, miközben java része elnyelődik. Ezek az eredmények segíthetnek a modellek további tökéletesítésében” – mondta van Velzen.

(ScienceDaily)

Az új szupravezető egyik lehetséges anyaga a ritkaföldfém-bárium-réz-oxid (REBCO). A REBCO-szupravezetők alkalmazásával a mágneses tér erőssége megduplázódhat, a fúzióval termelhető energia pedig egy nagyságrenddel több lehet, mint az eddigiekben. A MIT szakemberei szerint az új szupravezetők és az általuk kifejlesztett, ARC nevű reaktordesign olcsóbb megoldást kínál a fúzió megvalósítására, ráadásul az eddigieknél kisebb méretben. (Az ITER a várakozások szerint szintén 500 MW energiát termelne, de mérete duplája az ARC méretének.) AZ ARC további előnye lenne, hogy folyamatosan használható energiatermelésre, míg a jelenlegi kísérleti berendezések – túlmelegedés miatt – csak néhány másodpercig működtethetők. Az ARC ráadásul mozgatható anélkül, hogy szét kellene szerelni.

(eurekalert.org)

Holdja helyett gyűrűt kaphat a Mars?

Mint arról nemrég beszámoltunk, egy amerikai kutatócsoport szerint a Mars nagyobbik és hozzá közelebb keringő holdja, a *Phobos* mostantól számítva 50 millió éven belül bolygója árapályerőinek áldozatává válik. Ezt a következtetést a hold legnagyobb becsapódási kráterének közelében látható repedések alapján vonták le, amelyekről kimutatták, hogy ellentétben a korábbi elképzelésekkel, nem a kráterrel együtt keletkeztek, hanem a bolygó árapályerői hatására jöttek létre, és jelenleg is folyamatosan mélyülnek, ahogy a hold egyre közelebb kerül a Marshoz.

lévő bizonytalanságok főként abból adódnak, hogy egyelőre még túl keveset tudunk a *Phobos* összetételéről és belső szerkezetéről, ezért ezt feltételezésekkel kellett helyettesíteni.)

Miután így meghatározták, mikor és hogyan következhet be a *Phobos* árapályerők miatti szétszakadása, a kutatók a Szaturnusz gyűrűinek létrejöttére kidolgozott modellt adaptálták a *Phobos*-ra. „A gyűrű kialakulása és további sorsa nagyban függ attól, hogy a hold széttöredezése a felszíntől milyen távolságban következik be. A modellünk szerint legvalószínűbb, hogy 680 kilométeres magasságnál egy keskeny gyűrű jön létre, amelynek anyagsűrűsége kezdetben összemérhető lesz a Szaturnusz legsűrűbb gyűrűjével

A Mars gyűrűjének árnyéka (távcsővel) valószínűleg a Földről is látható lesz
(KÉP: TUSHAR MITTAL)



Most a Kaliforniai Egyetem (Berkeley) két kutatója még alaposabb modellszámításokkal járt utána a hold lehetséges sorsának, és arra a következtetésre jutottak, hogy jó esély van arra: a *Phobos* nem tűnik el nyomtalanul, hanem törmelékeinek egy részéből a nagybolygókéhoz hasonló gyűrű jöhet létre a Mars körül.

A *Nature Geoscience*-ben megjelent cikkükben Benjamin Black és Tushar Mittal azt vizsgálta, hogy a széttöredezés után mi történik a törmelékdarabokkal? Számításaikból az adódott, hogy míg a legnagyobb tömbök spirál pályán viszonylag gyorsan a bolygóba csapódnak, s ott krátereket hoznak létre, a kisebb törmelékdarabok és a por java része azonban gyűrűbe rendeződik, amely akár évmilliókig is megmaradhat a bolygó körül, bár végül peresze felmorzsolódik. (A becslésekben

– mondta Mittal. – Néhány millió év múltán azonban ez kiszélesedik, anyaga megritkul és a bolygóhoz közeli pereme eléri a Mars légkörének felső határát, s ettől kezdődően anyaga lassan a bolygóra hullva felemésztyődik.” Amennyiben a széttöredezés a felszíntől nagyobb távolságban történik, úgy szélesebb és ritkább gyűrű jön létre, amely viszont, a modell paramétereitől függően, akár 100 millió évig is fennmaradhat.

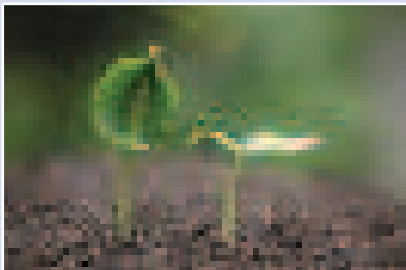
Mittal szerint egyelőre nem tudni, vajon a gyűrű a Földről látható lesz-e, mivel a por és a törmelékdarabok csak kevésbé szórják a fényt (a távolabbi óriásbolygók gyűrűit a bennük lévő jégszemcsék teszik fényessé). Valószínűbb, hogy maga a Mars válik majd fényesebbé, távcsővön keresztül viszont észlelhető lesz a gyűrű árnyéka is, véli Mittal.

(ScienceDaily)

Erdőtalajok esete a savas esőkkel

Az Egyesült Államok Geológiai Szolgálatával és öt intézmény együttműködésével végzett amerikai–kanadai vizsgálatok szerint a növényzetre és a vízi élővilágra is veszélyes talajsavasodás kezd visszazorogni az Egyesült Államok északkeleti és Kanada keleti erdőiben. Az új kutatás kimutatta, hogy ezek a változások szorosan összefüggenek a savas esők mennyiségének csökkenésével, jóllehet néhány kapott adat eltér a várt eredményektől.

„Az amerikai és kanadai gyakoribb levegőtisztasági-mérések és az ellenőrzés szigorodása után a savas eső csökkenő szintje oda vezetett, hogy a talaj savanyodása nagy kiterjedésű térségek esetében is változott – közölte Gregory Lawrence, az Egyesült Államok Geológiai Szolgálatának talaj- és vízkémikusa. – Úgyanezeken a



talajokon korábban is végeztek méréseket, de az eredmények azt mutatták, hogy a már néhány évtizede erősen csökkenő savas esők ellenére a talajok savasodása nem csökkent, sőt az állapotuk továbbromlott. Igaz, hogy a régebbi tanulmányokban közzétett adatok csak a 2004-ig elvégzett mérésekre alapultak, a jelenlegi eredmények pedig a 2014-ig végzett elemzéseket tükrözik” – tette hozzá.

Míg a mintavételek a felső talajrétegek erős helyreállítását, gyógyulását mutatják, addig a mélyebb talajrétegekben növekszik az alumíniumtartalom, ez további savasodásra utalhat. Az is lehetséges, hogy a revitalizációs folyamat részeként az alumínium le-

felé mozog a talajban, és végül nem mérgező formában raktározódik el. Lawrence szerint a nagy kiterjedésű talajhelyreállítás kulcs lépés lehet ahhoz, hogy a savas esők hosszú időszákanak nyomát felszámolja a szárazföldi és vízi ökoszisztémákban.

Míg a korábbi adatok a 8–24 éve vizsgált talajok elemzéséből származtak, a mostani kutatás során ugyanazon a helyeken vettek újra mintákat a talajokból, és a kapott adatokat hasonlították össze. A nagyszabású munka során együttműködés született az USA Geológiai Szolgálatával, a Mezőgazdasági Minisztériummal, az Erdészeti Szolgálatával, a Maine-i Egyetemmel, a Kanadai Erdészeti Szolgálat és a Quebeci Erdészeti Minisztériummal, valamint a Vadvédelmi Területek és Parkok vezetése között. A résztvevők megalapították a térség északkeleti talajait monitorozó csoportot, így egy tudóscsapat most arra összpontosíthatja a munkáját, hogy a talajok hogyan válaszolnak a mi gyorsan változó környezetünkre.

(Environmental Science & Technology)

Természetjárás – felkészülten

A Pilisi Parkerdő által kezelt erdőterületek közül több is csak karnyújtásnyira található a fővárostól. Olyannyira közel vannak Budapesthez, hogy sokan meglepedhetnek arról: a természet – még ha a kertünk végéből nyílik is – soha nem játszótér. Ne feled-



jük, hogy akár csak egy könnyed erdei sétára is alaposan fel kell készülnünk, miként erre az elmúlt hetek néhány sajnálatos eseménye is emlékeztetett mindenkit, azaz érdemes újra végiggondolni a természetjárás néhány alapvető, irratlan szabályát.

Ugyan korunk felgyorsult és digitális világában sokaknak már eszébe sem jut, hogy a „régimódi” módszerrel éljen, már a túra útvonalának

tervezésekor is segítségünkre lehet egy megfelelő, hagyományos, papíralapú turistatérkép. Habár a „terepe” térképes és irányjelző táblák is segítik a tájékozódást, a biztonság kedvéért a vízálló tasakba helyezett térképet sohasem szabad otthon felejtetni. Egy gondatlanul megválasztott útvonalrövidítés, a lemerült mobil eszköz vagy egy hegy takarásában a térorros hiánya miatti eltérések rosszabb időjárásban akár veszélyesebbek is lehetnek. Mindenképpen értesítsük otthon maradt hozzátartozóinkat vagy barátainkat a tervezett kirándulás útvonaláról, így ha bármi történik velünk, ismerhetik a helyzetünket.

A tudatos kirándulás egyik legfontosabb alapelve, hogy tervezzük meg a túra útvonalát, mielőtt elindulunk. Célszerű felkeresni az úti célunknak otthont adó erdőgazdaság honlapját, hiszen a kirándulók érdekében az időleges korlátozásokra (például szélsőséges időjárásból kifolyólag) az interneten figyelmeztetnek. Indulás előtt mindenképpen érdemes tájékozódni az időjárásról, mert az erdőben eltérő viszonyokkal találkozhatunk, mint a városban: a hirtelen alászálló köd, hó, jegesedés vagy fagy, netán viharos szél alaposan felforgathatja az eredeti elképzeléseinket. Különösen fontos,

hogy a váratlan helyzetekre minden túrázás alkalmával legyen megfelelő válaszuk, ennek megfelelően soha ne induljunk el körültekintően összeállított túrafelszerelés nélkül kirándulni. Ugyanígy érdemes előre gondoskodni elsősegély csomagról is, amely legalább az alapvető felszereléseket – kötöző- és fertőtlenítőszer, sebtapaszt, kalciumos pezsgőtablettát izomgörcs vagy allergiás reakció esetére, illetve gyógyszereket például fejfájásra vagy allergiára – mindig tartalmazza.

A jelzett turistautakról ne térjünk le, ismeretlen ösvényen soha ne induljunk el! Amennyiben többen szeretnénk az erdőt járni, győződjünk meg arról is, hogy a tervezett túrát a csoportunk minden tagja képes teljesíteni. A kirándulás ütemét a legkisebbek, illetve a gyengébb állóképességűek haladásához igazítsuk, soha ne hagyjuk magunkra a tapasztalatlanabb társainkat. Ne másszunk fel szurdokvölgyek szikla-peremeire, meredek sziklákról, hegygerincről pedig semmit ne dobjunk le: legyünk tekintettel az esetlegesen alattunk túrázó emberekre és minden más élőlényre, amellyel az erdőn osztozunk. Kis odafigyeléssel és tudatos hozzáállással lehet igazán örömteli időtöltés a kirándulás.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

Németh Éva és a hazai gyógynövénytermesztés magyarországi nagysága, Bernáth Jenő tollából látott napvilágot *A mák* című vékony könyv a Cser Kiadó gondozásában. E receptekkel is kiegészített hasznos munka alapján kérjük hazai nemesítésű mákfajták nevét. A megfejtést beküldők között a könyv 5 példányát sorsoljuk ki. *Jó fejtést kívánunk!*

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddeje, 2015. december 22-e. **Beküldési cím:** Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találunk egy-egy bekeretezett négyzetet. A 46. heti számunkban elkezdődő 13 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy botanikával is foglalkozó költőnk nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. Mákfajta. 8. Almási ...; Kossuth-díjas színművész. 11. Megjövétel. 12. Gázlómadár. 13. Kád végei! 14. Jegyezd meg jól!, latinul. 16. Jutalom. 18. Szekérnyi teher. 19. Az eseményt követően. 21. Az Elba közepe! 22. Párizs centruma! 23. Becézett Eleonóra. 24. Könyv megjelentetése. 26. Szorosan megölel. 28. A Rajna jobb oldali mellékfolyója Németország délnyugati részén. 29. Állatidomár nyeles eszköze. 30. Lét, létezés. 31. A bárium vegyjele. 32. Választási időszakban buzgólkodó személy. 34. Amely helyen. 37. Sértések zokszó nélküli (vagy kényszerű) türe. 39. Mákfajta. 40. Ízes ásvány!

FÜGGŐLEGES: 1. Mákfajta. 2. Gólhelyzet jelzője is lehet. 3. Zsámbék határai! 4. A Táblahegy csillagkép latin nevének (Mensa) rövidítése. 5. Ilyés példaadó tolnai községe! 6. Ráérős járkálás. 7. Zsakinak is becézik. 8. Perzsel. 9. Agy, éltés. 10. Mákfajta. 15. Kislányok játékszere. 17. Sétálás, gyaloglás. 20.

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10
11								12		
13			14					15		
16		17		18						T
19			20			21			22	
23					24			25		
A		26		27				28		
	29							30		
31				32		33				
34		35	36		37					38
39					H			40		

Szegecs. 22. Feléje pillantás titkon. 24. Mákfajta. 25. Harangszónál pihenő (gulya). 27. Létra vagy lépcső része. 29. A Hawaii-szigetek tagja, rajta található Honolulu. 30. Táplálék, régiesen. 31. Főzeléknövény. 33. Rongyszélek! 35. Ady Endre egyik álneve. 36. Félhold! 38. Ásványi fűszer.

A 47. heti keresztrejtvényünk megfejtése: **REBARBARA; MÁNGOLD; CSI-CSÓKA; BÁMIA; CIKÓRIA.** *Szelekovszky Rita – Valló László: A zöldségek* című könyvét (Cser Kiadó) nyerte: **Bajiné Ambrusz Jolán** (Tápiószéle) **Fórizs István** (Budapest), **Petró Györgyné** (Budapest), **Pálffy Tamásné** (Budapest), **Storcz Katalin** (Mosonmagyaróvár) és **Vadászné Juhász Katalin** (Ásványráró). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.*

KARÁCSONYI DUPLASZÁMUNK TARTALMÁBÓL

Karácsony vigiliája
ÁDÁM ÉS ÉVA NAPJA

Hevesi karácsonyi népszokás
SZÁLLÁST KERES A SZENT CSALÁD

A földön most milijom máglya ég
**HARCTÉRI ÜDVÖZLETEK
KARÁCSONYRA**

Fémszálak, égéskésleltetés, optikai szárendszerek
KORSZERŰ KARÁCSONYI TEXTÍLIÁK

Föld, föld, föld
TALAJSZIMBÓLUMOK A BIBLIÁBAN

Táncterápia
LÉLEK ÉS TEST

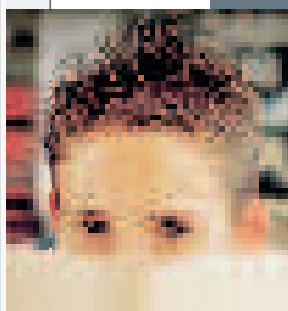
Az év fája, a kocsányos tölgy
ÉGI ISTENEK SZENT FÁJA

Földabroszok és gömbök történelmi
**GLÓBUSZÓRIÁSOK ÉS
TÉRKÉPTÖRPEK**



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI
NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert
nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2016. január 17.

Jelentkezési határidő: 2015. december 14.

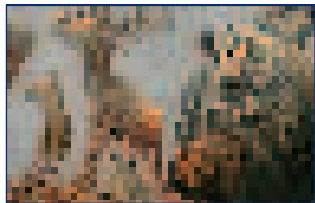
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok
indulnak, azokról a www.telc.hu
honlapon tájékozódhat.

Vizsgák
A2, B1, B2
és C1
szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.
ANGOL C2 1 1 060 TIT-TELC C1
NÉMET C2 1 1 061 TIT-TELC C1

telc@telc.hu

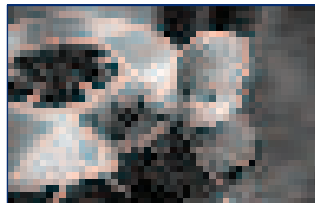


Túrázók tárlata

Erdőjárók kalauza – zempléni tájak természeti értékei címmel nyílt új állandó kiállítása a Petőfi Irodalmi Múzeum

sátorlajújhelyi Kazinczy Ferenc Múzeumának.

A tárlat egy jól használható „erdőjáró kalauz”, amely segít felfedezni a vulkánok formálta hegyek, a Tokaj-Hegyalja és a Bodroghöz különleges élőhelyeinek világát. Ha túrázóként tudni szeretnénk, hol találunk rá a zempléni tájban a földtörténeti korszakok nyomaira, hogyan válhatunk „nyomolvásóvá”, mit tudhatunk meg egy őszszerezgött fatörzsből vagy egy feltúrt földhányásból vagy egy madártollból, ezen a kiállításon választ kapunk rá. Középről megfigyelhetők olyan természeti ritkaságok, mint a több millió évvel ezelőtt itt hullámozó Pannon-tenger lakóinak, a halaknak, a csigáknak, a teknősöknek a lenyomatai. Érdekességek sokasága várja a látogatót, a szemmel szinte észrevehetetlen ragadozó rovarok zsákmányszerzési stratégiáitól egészen az éjszaka hangjáig az erdőben.

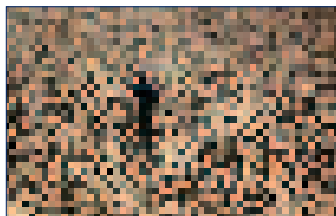
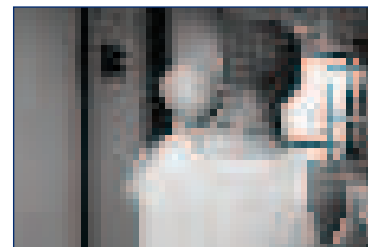


Steril élet

Koszticsák Szilárd, az MTVA/MTI fotóriporterre hónapokon át követve fényképezőgéppel a Szent László Kórház Gyermek-

hematológiai és Óssejt-transzplantációs Osztályán gyógyuló kis betegek mindennapjait, az ott készült képekből pedig **Ilyen a box** címmel nyílt kiállítás a budapesti Déméter Házban.

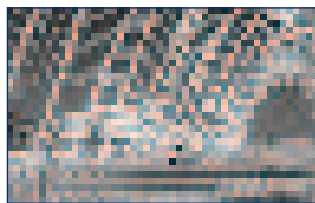
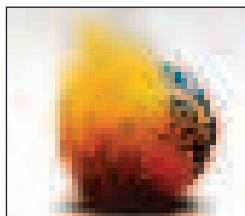
Fotói megkapó és olykor fájdalmas őszinteséggel mesélnék arról az életről, ahogyan a súlyos betegségük miatt csontvelő-átültetésen átesett, az immunrendszerük megerősödését váró gyerekek élnek itt, a steril boxban. A kórház mellett társadalmi összefogással nyílt Déméter Ház teszi lehetővé a szülőknek, hogy ezt a nehéz időszakot gyermekük mellett tölthessék. A **december 31-ig** látható kiállítással a Ház új szárnyára gyűjtenek.



A mi földünk

Ismeretterjesztő kiállítás nyílt **A klímaváltozás kihívásai** címmel a Szigetmonostori Faluház Klímaközpontjában.

A *Gondolkoj globálisan, cselekedj lokálisan* elv köré épült tárlat arra igyekszik felhívni a figyelmet, hogy a mai világunkat fenyegető egyik legnagyobb veszélyt a környezeti problémák együttese jelenti. Épp ezért ennek megértése és a köztudatban való elterjedése kiemelkedően fontos cél. A négy részre osztott tárlat – A klímaváltozás helye a környezeti problémák rendszerében; A klímaváltozás okai és következményei; A klímavédelem lokális üzenetei; Az alternatív energiatermelés bemutatása – koncepciója, hogy a látogatók átfogó képet kapjanak a klímaváltozás problémájáról, átérezzék, hogy nekik személyesen is tenniük kell a probléma enyhítéséért, amihez megoldási alternatívákat is kapnak.



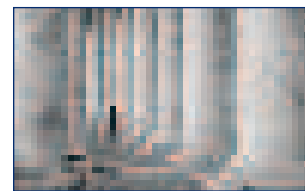
Ember és város

A budapesti Olasz Kulturintézetben látható az olasz fotóművész, **Jean-Marc Caracci** kiállítása **Homo Urbanus Europeanus**

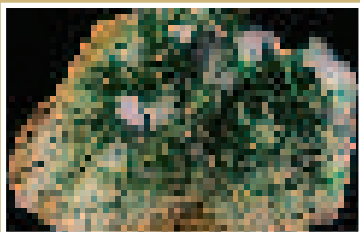
címmel. A **december 17-ig** megtekinthető tárlat témája az ember és az anonim városi tér.

A művész 2007-ben kezdte el Homo Urbanus Europeanus elnevezésű projektjét, melynek keretében 37 európai fővárosban készített fényképeket. Gondosan megválasztott pillanatban, előre kiválasztott helyszínen úgy festi le az embert, mint a prédájára türelmesen váró vadász. A nagyvárosok zord helyszínein zajló mini-történeteinek főszereplője az ember. Caracci a közönség képzeletével és érzelmeivel dolgozik, mintha színpadon lenne.

Jean-Marc Caracci annak elenére, hogy Tunéziában született 1958-ban, olasz (szicíliai) gyökerekkel rendelkezik, és a dél-franciaországi Montpellierben él kisgyerekkora óta. Az identitására büszke európai világpolgár megtestesítője. Munkája során a fotóművészet humanista értelmezéséhez tér vissza. Esztétikai szempontból megindító fényképeivel a névtelenség és az embertelenség kockázatára, valamint a városi tér gondozásának szükségességére hívja fel a figyelmet, mely sok ember számára pusztán a mindennapi életteret jelenti.



KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL



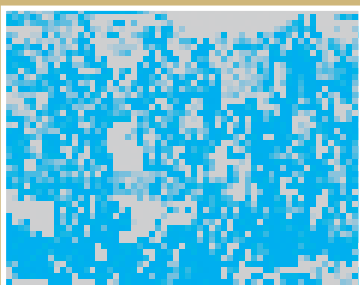
Világító ásványok

Néhány éve igen népszerűek az ásványgyűjtők körében a Tokaji-hegységben, a tarcali andezitkőfejtőkből előkerülő üvegopál példányok. A gömbös-fürtös, üvegszerű, színtelen hialit nagyon látványos, ám egy különlegesége kizárólag sötétben érvényesül: UV-fény hatására élénkzöld színben világít.



Időutazás Ópusztaszeren

Az ópusztaszeri Nemzeti Történelmi Emlékpark már nem csak időszakos kiállítóhely: évszaktól és időjárástól függetlenül egész napos programot kínál a látogatók számára. A körképnek is helyet adó rotunda épületében négy új kiállítás nyílt, köztük az Így készült a Feszty-körkép című tárlat.



Akhilleuszról Amerika kapitányig

A paradicsomi kígyó, Gabriel arkangyal, Hermész és Ízisz – követek – üzenetet hordoznak, és a halandókkal tárgyalnak. Íme, a bizonyíték: a diplomácia egyidős a civilizációval. Ennek ered nyomába a klasszika-filológus Takács László, aki ókori szövegek vizsgálata során bőséges anyagot tár elénk az akkori világ módszereiről, melyekben igen gyakran ráismerhetünk mai hagyományainkra.

KITAIBEL

E számunknak a Kitaibel Pál középiskolai biológiai tanulmányi verseny anyagát adó cikke: *A sebességtől függ, ki lesz a vezető*



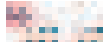
ÉLET ÉS TUDOMÁNY

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • 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 Central Europe Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Viktor igazgatósági tag • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, 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: Lévárt 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: hirlapelofizetes@posta.hu, valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem örzünk meg.

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



PUB-I 117209

PUB-I 114496

LEGYEN ÖN IS AZ ÉT SZÁZAK KÖZÖTT!

Keressük az ÉT Százakat, azaz száz leggyorsabb előfizetőnket!

Azok az Olvasóink, akik december 15-ig előfizetnek az Élet és Tudományra, az Akadémiai Kiadó 5000 Ft-os vásárlási utalványát kaphatják meg.

– Kik kapnak 5000 Ft-os könyvutalványt?

– Azok az Olvasóink, akik 2016-ra legalább fél évre előfizetnek az Élet és Tudományra, s az előfizetésükről az első száz egyikeként értesítik szerkesztőségünket.

– Hogyan értesíthetnek minket az előfizetésükről?

– E-mailen: eltud@eletestudomany.hu címre kérjük elküldeni a befizetési igazolás szkennelt vagy fotómásolatát, amelyen jól láthatóan olvasható a befizető neve, a befizetés dátuma, jogcíme és összege.

– Ki kerülhet az ÉT Százak közé?

– Csak az értesítő e-mail dátuma számít, a századik jelentkezőnk után automatikusan lezárjuk az előfizetői akciónkat.

– Hogyan kaphatják meg Olvasóink az 5000 Ft-os könyvutalványt?

– Válasz e-mail formájában küldjük el Olvasóinknak arra az e-mail címre, ahonnan a befizetési azonosító érkezett.

– Hogyan váltható be az 5000 Ft-os könyvutalvány?

– Az Akadémiai Kiadó webáruházában, a kuponon jelzett módon, 2015. december 31-ig.

A játékon azok is indulhatnak, akik jelen felhívásunk közzététele előtt már előfizettek 2016-ra az Élet és Tudományra.

Várjuk az ÉT Százak jelentkezését!
Verseny indul!!!

Lepje meg szeretteit
Élet és Tudomány előfizetéssel,
valamint
ajándék belépőjeggel a TIT
Uránia Csillagvizsgálóba
vagy a TIT Budapesti
Planetáriumba!

ÉLET-TUDOMÁNY

2016-ban is változatlan áron!

15600 Ft 18000 Ft 39000 Ft

ÉLET-TUDOMÁNY

I AD

