TBC-MIKROSZKÓP • NÁDASDY-REPREZENTÁCIÓ • MODERN EVÉSZAVAROK

LXVIII. évfolyam ■ 2. szám ■ 2013. január 11. Ára: 295 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetőknek: 230 Ft

Digitális változatban: dimag.hu

Alaszkai álom

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXVIII. évfolyam 2. szám ■ 2013. január 11.

Digitális változatban: dimag.hu

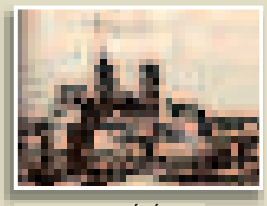
Címlapon: **Sarki ürge** (Tószegi Zsuzsanna felvétele Az *Északi-sark kapujában* című cikkünkhöz)

35 **GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA**
Zsigmond Gyula

36 Első kézből
- **MEGHÁROMSZOROZHATÓ HATÁSFOKÚ NANOHÁLÓ**
- **HOL LAKOTT VÁMBÉRY KHIVÁBAN?**

Kiss Iván

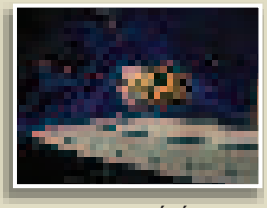
38 Nádasdy Ferenc országbíró egykori gyűjteményei



TUDATOSAN ÉPÍTETT REPREZENTÁCIÓ
Kiss Erika
Viskolcz Noémi

40 ÉT-etológia
A MÉLYMERÜLÉS TITKAI
Kubinyi Enikő

41 Mi rejtőzik az Enceladus felszíne alatt?



A SZATURNUSZ ÍGÉRETES KÍSÉRŐJE
Keszthelyi Zsolt

44 Interjú Dajka Emesével
A NAPRA LEHET NÉZNI
Trupka Zoltán

46 Egészség=egész-ség
A MODERN CIVILIZÁCIÓS ZAVAROK ISKOLAPÉLDÁI
Túry Ferenc
Gózon Ákos

47 Denali, a Nagy Föld nagy hegye

AZ ÉSZAKI-SARK KAPUJÁBAN
Tószegi Zsuzsanna

50 Miről beszél a fizika?
A RELATIVITÁS ELMÉLETE
Baranyi Károly

52 Magyar fejlesztésű automata műszer
MIKROSZKÓPPAL A TBC ELLEN

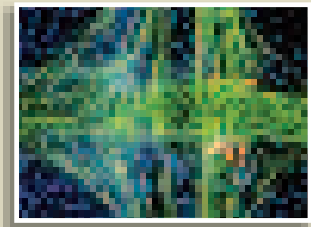
53 Élet-mód
BALZSAMFA
Marosi Kinga

54 Élet és tudomány képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.

56 **KÖNYVTERMÉS**

57 Lélektani lelemények
JÓTÉKONY BIZONYTALANSÁG
Mannhardt András

58 A tudomány világa
- **BOLYGÓK, NAPOK ÉS KELETKEZÉSI MODELLEK**



- **A SZÚNYOGOK IS VÉDEKEZNEK**
- **KÖZELEDIK AZ ÉVSZÁZAD ÜSTÖKÖSE?**

- **2750 ÉVES TEMPLOMOT TÁRTAK FEL JERUZSÁLEM KÖZELÉBEN**
- **KAPÓS KÍGYÓBŐRŐK**

61 **SAKK**
könyvtermés

62 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra

63 A hátlapon
MALACHITGÖMBÖK RUDABÁNYÁRÓL
Lenkei Tibor

Kedves Olvasónk!

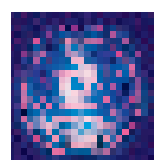
Az óév utolsó napján zárult a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat és a Doktoranduszok Országos Szövetsége közös cikkismertető pályázati felhívása nyomán a meghosszabbított cikkbenyújtási időszak. Felhívásunkban ezúttal is arra kértük a doktori fokozatuk megszerzése előtt álló fiatal kutatókat, hogy a TIT három lapja: az Élet és Tudomány, a Természet Világa és a Valóság számára írjanak ismeretterjesztő cikket saját kutatásaikról.

A pályázók az általuk választott hetilap, illetve folyóirat (egyben mint pályázati kategória) stílusjegyeinek, tartalmi, terjedelmi és illusztrációs elvárásainak megfelelve konkrétan ismertették saját vizsgálataikat, eddigi és várható eredményeiket, egyben tágabb, értelmező környezetbe is helyezve azokat.

A TIT és a DOSZ közös felhívása a korábbiaknál is sikeresebbnek bizonyult: az Élet és Tudományhoz közel húsz kitűnő írásmű érkezett, s testvérlapjainknál is nőtt a pályázók száma az előző évekhez viszonyítva. A pályamunkákat az idei első negyedév során szakértő zsűri értékeli, s döntésük alapján ünnepélyes keretek között hirdetünk majd kategóriánkénti győzteseket a TIT székházában.

A pályázók munkáját ezúton is köszönik a pályázat kiírói, valamint az Élet és Tudomány, a Természet Világa és a Valóság szerkesztősége!

Gózon Ákos



GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA

A három feladatból kettő megoldása 100 feletti IQ-ra utal, ami átlag feletti teljesítménynek számít. A feladatok megfejtését a következő héten adjuk meg.

INDÍTÁS

Melyik szám illik a rejtett helyre?

ERŐSÍTÉS

KI-TÖLT-ÉS
Találandó egy négybetűs értelmes szó, amelyik mind az első,mind a második szótöredékkel értelmes szót alkot

HAJRÁ

Archeológusok találtak egy sérült meandert, egy régi kultúra maradványát. Öt javaslatot kaptak a pótlásra, melyek közül egy helyes. Melyik?

H A M I S

Az 1. héten bemutatott fejtörők megoldása:

INDITÁS

Megfejtés: JANUÁR

ERŐSITÉS

Mefejtés: CUMI
A felső sorban a szavak első két betűje az alsó sorban lévő fémek kémiai jelei.

HAJRÁ

Mefejtés: Minden jellegzetességből (kalap, szemüveg, bajusz/szakáll, nyakkendő) kettő lesz a felső sorban.

NANOTECHNOLÓGIA

Megháromszorozható hatásfokú nanoháló

A Princetoni Egyetem kutatói egyszerű és gazdaságos eljárást dolgoztak ki, amellyel közel háromszorosára növelhető az egyébként olcsón gyártható hajlékony szerves napelemek hatásfoka.

A *Stephen Chou* kutatómérnök vezette csoportnak ezt úgy sikerült elérni, hogy egyrészt jelentős mértékben (alig 4 százalékra) csökkentették az elem fényvisszaverő-képességét, másrészt 52 százalékkal megnövelték a bekerülő fény elektromos energiává alakításának hatékonyságát. Ez érvényes a közvetlenül beeső napfényre, de ezen túl további 81 százalékos növekedést jelent, hogy a napelem a felhős napokon lapos szögekben beeső szórt fényt is képes hasznosítani: mindez összességében 175 százalékos növekedés.

A fejlesztés mögött álló fizika meglehetősen bonyolult, ám maga a szerkezet egyszerű.

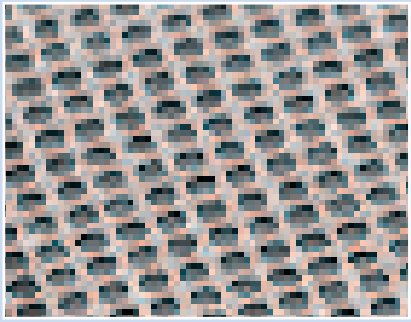
Az újfajta napelem legfelső rétege, az úgynevezett ablakréteg egy rendkívül finom, 30 nanométer vastag aranyszálakból szőtt fémháló, amelynek 175 nanométer átmérőjű „szemei" egymástól 25 nanométerre vannak. A hagyományos napelemekben e réteg helyét egy jóval vastagabb indium-ónoxid (ITO) réteg foglalja el.

A legalsó réteg lényegében ugyanolyan fémfilm, mint a hagyományos napelemekben, a két fémes réteg közé szendvicselt aktív réteg viszont egy szintén a hagyományosnál jóval vékonyabb, mindössze 85 nanométeres szerves polimer.

Láthatóan a napelem jellemző paraméterei – a hálószemek átmérője, távolsága, az aranyszál és a szerves aktív réteg vastagsága mind kisebbek a fény hullámhosszánál. Lényegében ez a kulcsa a hatásfoknövekedésnek, ugyanis az ilyen méretű nanoszerkezetek valósággal csapdába ejtik a rájuk eső/beléjük lépő fényt, amely sem visszaverődni, sem kiszökni nem tud. A szerkezetet a kutatók a plazmonikus üreg (fény)hullámhossz alatti lyukmérettel (*pla*smonic *c*avity with *s*ubwavelength *h*ole array: PlaCSH) névre keresztelték, ami a működése mögött rejlőműködő bonyolult fizikai jelenségekre (felületi plazmonokra) utal. *„A PlaCSH fekete lyukként magába zárja a fényt, ezért megvilágítva is teljesen feketének látszik, a hatásfok növekedése pedig minden korábbi várakozásunkat meghaladta"* – mondta Chou.

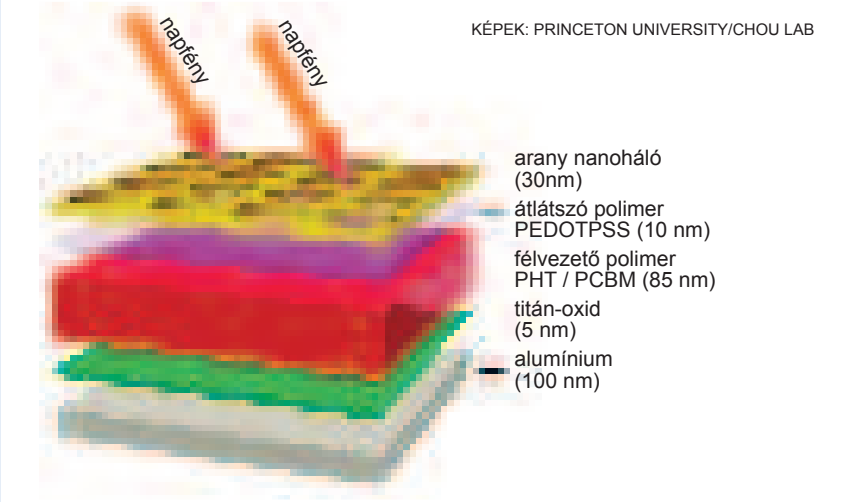
A kutatók szerint a PlaCSH napelemek olcsón tömeggyárthatók a Chou által 16 éve kifejlesztett nanonyomtatási eljárással.

(Princeton University)

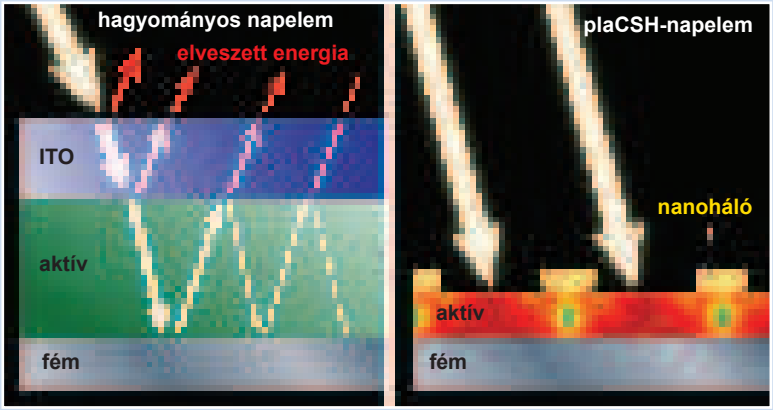


Az aranyháló elektronmikroszkópos képe

KÉPEK: PRINCETON UNIVERSITY/CHOU LAB

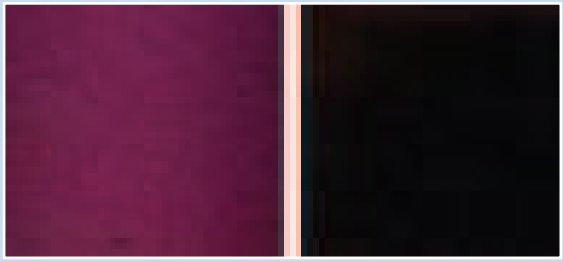


A szerves PlaCSH napelem rétegszerkezete



A hagyományos napelem (balra) felülete viszonylag sok fényt ver vissza, a PlaCSH (jobbra) viszont szinte minden fényt magába nyel

Hagyományos (balra) és PlaCSH napelem megvilágítás alatt



TUDOMNYTÖRTÉNET

Hol lakott Vámbéry Khivában?

Jövőre lesz 150 éve, hogy a neves földrajzi utazó és nyelvész Vámbéry Ármin 1863. június harmadikán, 31 évesen megérkezett Khivába. Ekkor már négy évi konstantinápolyi tartózkodás, egy hosszú út Dél-Perzsiában és a Teheránból történt távozása óta több mint két hónapos vándorlás volt mögötte. Szunnita dervisnek álcázva járta meg az utat. A helyi szokások és nyelvek tökéletes ismerete folytán társaiban, egyet kivéve, semmi kétség

nem merült fel muszlim voltát illetően.

Khiva egy a sivatagok közé beékelt oázisban fekvő, kétezerötszáz éves múltra visszatekintő város a mai Üzbegisztánban. Vámbéry korában egy kánság központja volt. A nyáron forró, télen viszont hóval fedett sivatag ekkor még biztonságot nyújtott az orosz gyarmatosító kisérletek ellen. A kán, Szejd Mehemmed Khán (uralkodott 1856–1864) egy véreskezű, kegyetlen zsarnok, a fanatikus iszlám nevében tartotta féken alattvalóit.

Felmerül a kérdés: pontosan milyen lehetett Vámbéry khivai szállása? Ottani viszontagságai, találkozásai a kánnal és a helyi viszonyok leírása a *„Dervisruhában Közép-Ázsián át”* című könyvében találhatók. Khiva történelmi központja egy hatalmas fallal körülvett mintegy hatszáz méter hosszú és négyszáz méter széles, a mai napig középkori formájában megtartott négyszög alakú város (Ichan-qala). A falakon kivüli település (Dishan-qala) 2-300 éves és egy mára már csak nyomokban megmaradt, 1842-ben épített külső fal által volt bekerítve.

Megérkezését követően Vámbéry egy korábbi konstantinápolyi követet keresett fel. Ez idő alatt társai szállást találtak egy *„az utazó dervisek számára beszállóul használatos, kolostorszerü helyiségben, melynek Tösebaz a neve”*. Magyarázatul hozzáteszi, hogy a hely *„A Tört sahbazról, azaz négy sólyomról vagy hősről nyerte elnevezését. Azon négy királyt nevezték így, akiknek sírja van e helyen, s akik ezen kegyes alapítványt tették”* Itt, mint írja, egy ablaktalan cellában nyert elhelyezést. Vámbéry 1864-ben Londonban megjelent könyvében részletesen leírta az épületet. A sírok, a mecset, egy víztartó medence és a dervisszállás ekkor már mind megvoltak.

A Moszkvában 2001-ben kiadott *Khiva Guidebook* szerint a Tört sahbaz-t csak 1875-ben kezdték építeni és 10 év alatt fejezték be. Ekkor iszlám iskola (medresze), mecset, minaret, víztartó, egy fedett úszómedence (sardoba) és egy mauzóleum képezte a kegyhelyet. Utóbbiban I. Yafandiyar és három hadvezére nyugszanak. Sajnos nem sikerült kiderítenem kik voltak ők és mikor éltek.

Manapság, 2012-ben a Dishan-qalában a bazártól északra egy árnyas utcában (R. Allaberganov utca) szomorkodik az egykori épületegyüttes. Egy jobb, angol nyelvű útikalauz még

megemlíti, hogy itt lakott Vámbéry 1863-ban.

Az utcai fronton a zárt főbejárat felett áll az épület neve üzbégül és oroszul. A bejárat oldalain két-két vakon végződő boltív valamint ezekkel összefüggően egy-egy díszített torony van. A főbejárattól nyugatra van a lezárt mecset, belül üres és romos. Tovább nyugatra a kidöntött falon át szabad bejárás nyílik a kertbe, ahol ottlétemkor pár gyerek játszott. A fal belső oldalán, a mecset mellett romos terület van, a helységek falai részben még állnak. Ez lehetett a medresze. Az udvaron egy 1996-ban renovált, jó állapotban lévő kis minaret áll (12 méter magas és a bázison 2,5 méter átmérőjű). A terület nyugati oldalán díszes bejáratú lépcső vezet egy föld alatti, lezárt, kupolával fedett épületbe. Ez alighanem a sírhely, mauzóleum. Az udvar közepén található a víztartó medence (12×12 méter) jó állapotban, üresen. Lombos fák fogják körbe, de ezek már nem azok a platánok melyek alatt Vámbéry idejében a mindkét nembeli közönség hűsölt. A dervisszállás alighanem a komplexus keleti oldalán helyezkedett el. Most csak egy magas fal van itt. Emeletes volt, mert, mint Vámbéry írja: *„alig mentem le a kellemes árnyú fák alá, azonnal körülfogott egy csoport nép”*. A mecset udvar felé eső részén egy *ivan*, egy faragott faoszlopokon nyugvó díszes fedelű, a kert felé nyitott terasz van. Ez az Üzbegisztánban gyakori építmény, úgy a mecsetekhez kapcsolódóan mint a magánházaknál, a perzsa építészetből került ide. A fal utcai felülete és a minaret díszítése egyöntetű, kis zöld pántlikaformájú majolikákból áll. A minareten ehhez négy övszerű ugyancsak zöld majolikából készült berakat jön.

Kétségtelen, hogy az épületegyüttes jelentős része, mint Vámbéry korabeli leírásából kitűnik, már 1863-ban is állt. Alapításának ideje ismeretlen és e rövid tanulmány céljának szempontjából nem is lényeges. Mindenestre sajnálatos elhanyagolt volta. A belső város a Világörökség része és minden (amatőr) igényt kielégítően renoválva van. Ez különösen akkor szembeötlő, ha Gink Károly 1973-ban készült fényképeivel hasonlítjuk össze.

Vámbéry június 25-én hagyta el Khivát (a német kiadásban június 27-én, *„it was on a Monday”* az angol eredetiben; valójában 1863. június 29. volt hétfő). Itt tartózkodása során egy több mint két hetes kirándulást tett Kungrádig lehajózva az Oxuson (Amu-darja) majd a folyóparton visszsza. Így a Tört sahbazban csak mintegy hetet töltött. Bokharai és szamarkandi szállásaival ellentétben khivai tartózkodási helye feljegyzései alapján jól meghatározható és megérdemelne egy emléktáblát. Mindezt annál is inkább, mert emléke még él Khivában. Nemcsak az idegenvezető, de az árusok is ismerik. Hallottam-e Vámbéryről, a Magyarországról jött zsidó utazóról aki muszlimnak adta ki magát? - kérdezte a Palvan Darvaza (a keleti „harcos” kapu) boltívei alatti emléktárgyüzlet tulajdonosa amikor megemlítettem neki, hogy magyar vagyok. Őrizzük meg hát mi is Vámbéry emlékét!

Kiss Iván

TUDATOSAN ÉPÍTETT REPREZENTÁCIÓ

A Habsburg-ellenes Wesselényi-mozgalom egyik főszereplőjeként számon tartott és felségárulás vádjával 1671-ben Bécsben lefejezett Nádasdy III. Ferenc gróf (1623–1671) családját teljes vagyonelkobzás is sújtotta. Kutatócsoportunk figyelmét az a korábbi közlésekből ismert tény keltette fel, hogy a vagyonlefoglalás teljes körű anyaga megmaradt a levéltárakban. Célul azt tűztük ki, hogy a források feldolgozása és kritikai kiadása révén a XVII. század egyik legjelentősebbnek nevezett műgyűjteménye rekonstruálhatóvá váljék.

A 2008-ban indult program több tudományágat átfogó műhelymunkában a Nádasdy-rezidenciák működését, az udvartartás mechanizmusát, Nádasdy III. Ferenc mecenatúrájának irodalmi, képzőművészeti, zenei vonatkozásait kívánta vizsgálni. A kulturális és reprezentációs törekvések feltérképezésével nyilvánvalóvá vált nemzetközi összehasonlításban is – elsősorban a Habsburg-monarchia arisztokrata családjait és a bécsi udvar társadalmát figyelembe véve –, hogy Nádasdy jelentős, a nemzetek fölötti arisztokrácia trendjeibe illeszkedő, azokkal egyenrangú teljesítményt nyújtott.

Források és rezidenciák

A kutatásokat szerencsés forrásadottság alapozta meg. Összességében 12 helyszín 46 olyan leltáráról van tudomásunk 1646–1682 közöttről, amelyek a Nádasdy-vagyonról tudósítanak valamilyen formában. A Magyar Országos Levéltárban a Nádasdy-család két archívuma is rendelkezésre állt a legkülönfélébb típusú iratokkal. Szempontunkból jelentősebb anyaggal bír az Osztrák Állami Levéltár, ahol különböző részlegekben találhatók a konfiskálás iratai. Tartalmi szempontból a legfontosabb azonban a két rezidenciában, Sárváron és Pottendorfban tárolt kincsekre és műgyűjteményekre vonatkozó három nagy összeírás-csoport.

Ismeretlen metsző Jan Thomasnak tulajdonított előkép után: Nádasdy III. Ferenc országbíró képmása, 1670

Az első sorozat 1669-ből származik, ekkor a gróf teljes vagyonfelmérést végzett birtokain. A magyar nyelvű összeírások Sárváron és Pottendorfban, Nádasdy személyes részvételével zajlottak. A második, latin nyelvű forráscsoport közvetlenül Nádasdy elfogatása után, 1670 szeptember–novemberében keletkezett. A vagyont I. Lipót uralkodó parancsára zár alá vette az Udvari Kamara, a kiküldött tisztségviselők célja a gyors állapotrögzítés volt, illetve hogy a lopásokat megakadályozzák. Végül további kamarai összeírások készültek német és latin nyelven 1672–1682 folyamán a vagyon teljes felszámolásáig.

A Nádasdy-család vagyonának alapját az elődök által szerzett óriási birtokok képezték öt megyében (Vas, Zala, Sopron, Somogy, Nyitra) olyan várközpontokkal, mint Sárvár, Léka, Sopronkeresztúr, Csejte, Füzér, Kapuvár. Ezeket maga is ügyesen gyarapította tovább, 1650-ben az egykor a Kanizsay-örökségbe tartozó Szarvkő uradalmat és vele együtt az alsó-ausztriai Seibersdorfot vásárolta meg, ennek következtében az alsó-ausztriai nemesek közé is felvették. Kisebb birtokokon (Belatinc, Alsólendva, Lenti) túl

1660-ban megszerezte a Bécs és Bécsújhely között fekvő Pottendorf-uradalmat, amelyet ekkor a családja fő rezidenciájának tett meg.

Hivatala miatt sokat tartózkodott Bécsben, ahol a belvárosban házat tartott fenn a sarutlan ágostonosok templomával szemben, valamint az országgyűlések miatt pozsonyi, s közelsége miatt soproni házában. Az utolsó nagyobb, birtokába került tulajdon a Wesselényi Ferenc nádor által ráhagyott tokaji ház és szőlő volt. Teljes ingatlanvagyonának értéke 2 millió forintra becsülhető, éves bevételei megközelítették a 100 ezer forintot (természetesen a korabeli fizetőeszközben mérve).

A kutatócsoport elkészítette Nádasdy III. Ferencnek – mint a korszak fontos politikai közszereplőjének, 1655-től országbírójának, 1667-től királyi helytartójának – itineráriumát, vagyis ismert tartózkodási helyeinek listáját. A több mint ötszáz bejegyzést tartalmazó összeírás világossá teszi, hogy míg önállóságának fiatal éveiben elsősorban Keresztúr és Sárvár szolgált lakóhelyül, 1650-től előbb Seibersdorfból, majd 1660-tól Pottendorfból irányította a birodalmát. A lóháton néhány óra távolságra fekvő főváros, Bécs könnyű elérhetősége is kivehető a listáról, az évek múlásával a gróf egyre többet tartózkodott az udvarban és környezetében, míg a korábbi kedvenc várak csupán néhány napos látogatásra számíthattak évenként.

Matthias Greischer: Sárvár vára, 1680-as évek, rézmetszet, Magyar Nemzeti Múzeum, Történelmi Képcsarnok

Tárház és Kunstkammer

Nádasdy Ferenc a gyűjteményében lévő műtárgyakra, képzőművészeti alkotásokra elsősorban mint egy tudatosan épített reprezentáció „kellékére" tekintett. A legkorszerűbb nyugati minták alapján felépített gyűjteményi egységekkel vallott saját törekvéseiről. Kincstárának tárgyai, asztalának díszéül szolgáló edényei között a korszak legdivatosabb típusait találjuk; az országbíró luxusfogyasztásában a birodalmi arisztokráciához mérte magát. De ugyanezeket a mintákat követte Nádasdy Ferenc kincsei rendszerezésében, bemutatásában is. Sárváron a palotaépületen kívül, de a kerítőfalakon belül álló *hosszú*nak nevezett épület emeletén helyezte el tárházát. A kincstárban 32 szekrényben (*almárium*ban), azok fiókjaiban, illetve a mennyezetre függesztett rudakon tárolták a kincseket: ékszereket, ezüst asztali edényeket, liturgikus felszereléseket, egyházi és világi öltözékeket, díszruhákat, díszfegyvereket. Ugyancsak itt őrizte az országbíró két hatalmas szekrényben családja, birtokai legfontosabb iratait. A tárház ilyen programszerű, látványtérként berendezett komponálása mai ismereteink szerint először Nádasdy Ferenc sárvári kincstárában figyelhető meg Magyarországon.

K71982
A cikk az OTKA és az Élet és Tudomány közös pályázatán I. díjat nyert.

Sárvár mellett Pottendorfon helyezett el különlegesen gazdag gyűjteményt Nádasdy Ferenc. Itt a lakótérből nyíló *Kunstkammer* berendezése az egyik legfigyelemreméltóbb. A XVI. században kialakuló főúri *Kunst- und Wunderkammer* késői példája állt itt: szekrényekben és asztalokon elhelyezett drágaságok, közöttük az emberkéz alkotta *artificialia,* illetve a *naturaliák*, a teremtett világ sokszínűségét reprezentáló alkotások éppúgy, mint egzotikus, távoli kultúrák hírnökei vagy éppen egy teljesen felszerelt babaház.

A három nyelven (magyar, német és latin) felvett leltárak alapján azt mondhatjuk, hogy Nádasdy tudatosan építette ki nem csupán gyűjteményeit, hanem rezidenciái belső díszítését is a falikárpitoktól a mennyezetek stukkódíszítéséig. Ebben azonban nem elsősorban a galéria, képtár építése foglalkoztatta. Sokkal inkább az ábrázolások tematikája, ikonográfiája alapján „öltöztette fel" rezidenciáit.

Mindenekelőtt a két fő birtokközpont, Sárvár és Pottendorf belső berendezésének összehasonlítása, programjuk megrajzolására nyílt lehetőség. Sárvár, a Kanizsay-örökségből származó ősi családi vár, a *Stammburg,* a török elleni harcban helytálló Nádasdy-család dicső múltját jelenítette meg. Ennek – sajnos szinte egyedüli – emléke ma is látható: a vár díszterme gazdag falkép-dekorációja. Sárvárral szemben Pottendorf azonban az országbíró saját imázsának, ambícióinak, sikereinek kifejezője volt. Pottendorfon olyan különleges, hazai viszonylatban példa nélküli birodalmi ikonográfiával találkozunk, mellyel Nádasdy a birodalmi arisztokrácia rezidenciáihoz tette hasonlóvá az 1660-as évektől lakhelyéül szolgáló kastélyát.

Könyvek, nyomdák

A külön teremben elhelyezett pottendorfi könyvtára egységbe illeszkedett a többi műgyűjteményével, s sokoldalú érdeklődésének lenyomata. A több ezer kötetre tehe-

tő állomány jó részét a fennmaradó részkatalógusok és a különböző könyvtárakban (elsősorban az ELTE Egyetemi Könyvtárban) megőrzött mintegy félezer kötet alapján részben – a szétszóródás ellenére is – rekonstruálni lehetett.

A többségében modern, Párizsból, Antwerpenből, Lyonból beszerzett műveket tartalmazó könyvtárban ugyanakkor felfedezhetők az elődök által beszerzett olvasmányok, a katolikus vallásra áttért gróf nem vált meg a protestáns örökségtől sem. A folyamatos gyarapítás nehézségei motiválhatták arra Nádasdyt, hogy még egy bécsi könyvkereskedő cég megalapításának az ötlete is felmerüljön benne. A könyvkiadást is szívesen mecenálta, több mint harminc kiadvány támogatása köthető a nevéhez, köztük a legjelentősebb az ősi magyar dicsőséget reprezentáló album, a *Mausoleum Regni Apostolici Regum et Ducum* (Nürnberg, 1664), amely 59 magyar vezér és uralkodó képmását tartalmazza a hun Kevétől IV. Habsburg Ferdinándig.

Pottendorf kastélya Georg Matthäus Vischer Topographia Archiducatus Austriae Inferioris Modernae című műveből, Bécs, 1672

Birtokain időszakosan több nyomda is működött. A Farkas Imre vezette csepregi műhelynek 1643 utánról nem ismerünk kiadványait. Újabb nyomda felállítására 1666-ban került sor, amikor Nádasdy tipográfusi felszerelést vásároltatott Hollandiában, és a vezetésével az Antwerpenből származó Johann Baptista Hacque-ot bízta meg. A nyomdát Bécsben állították fel, egy filiáléját pedig Pottendorfban 1667-től az ugyancsak antwerpeni Hieronymus Verdussennel az élén, kiadványaik teológiai és jogi témákat öleltek fel. 1668 végén Nádasdy a bécsi nyomdát eladta, a pottendorfi pedig átkerült Lorettóba, ahol 1670-től David Krauss nyomdász irányításával még néhány művet kiadtak.

Rezidenciális zene

A főúr már házasságának évétől, 1644-től rendelkezett határozott időre felfogadott tagokból álló állandó zenészegyüttessel. A hétnyolc muzsikás nem tekinthető tartós zenekarnak, tagjai cserélődtek. Közöttük nem csupán helyiek, hanem külföldiek is megfordultak, így például a császárnál is alkalmazott kasztrált énekes Angelo Maria Marchesini 1657–1658-ban vagy a szintén olasz Alfonso Selvatici az 1660-as években, aki később a lengyel királyné szolgálatába lépett, de említhetők bécsi zenészek is. A megmaradt számadások alapján a muzsikások az udvartartás megbecsült tagjaiként külön asztalnál étkeztek, bár feltehetőleg nem csupán zenei szolgálatot, hanem más jellegű (például titkári) feladatokat is teljesíteniük kellett időnként. A nemzetközi gyakorlathoz mérten jó színvonalú együttes sokféle hangszert meg tudott szólaltatni, így például hegedűt, virginát, dudát, sípot, trombitát, orgonát, hárfát és dobot. A felhangzó zene – bár kották nem maradtak ránk – a külföldieknek is köszönhetően minden bizonnyal a nemzetközi repertoár népszerű darabjaiból állt.

Kiss Erika
Viskolcz Noémi

A kutatásról bővebben a www.barokkudvar.hu honlapon lehet tájékozódni. Az eredményeket tartalmazó forrás- és tanulmánykötetek megjelenése 2013-ban várható.

ÉT-ETOLÓGIA

A mélymerülés titkai

Egy átlagosan edzett búvár, egy levegővel, segédeszköz nélkül, körülbelül húsz méterre tud lemerülni. A pápua új-guineai halászok viszont akár 30–40 méteres mélységben is szigonyoznak. Azok pedig, akik az életüket teszik fel a merülési rekordok beállítására, súlyok segítségével 200 méter alá merülnek. De még a jelenlegi 214 méteres rekord is messze elmarad az oroszlánfókák teljesítményétől, amelyek gyakran 300 méteres mélységben kutatnak zsákmány után. Vajon hogyan képesek erre dekompressziós betegség nélkül? E betegséget az okozza, hogy a mélyben uralkodó nagy nyomás hatására a tüdőben lévő nitrogén a vérbe oldódik, majd felemelkedéskor buborékokat képez, amik elzárják a véráramlás útját. Lehetséges volna, hogy a fókák tüdeje a mélyben összeesik, és ezzel megakadályozza, hogy a tüdő gázai a vérbe oldódjanak? Kaliforniai kutatók választ találtak a kérdésre. Egy 82 kg-os nőstény oroszlánfókára olyan készüléket erősítettek, amellyel mérhető az artériás oxigén parciális nyomása. 48, átlagosan hat perces merülést vizsgálva kiderült, hogy 225 méter mélyen az oxigén nyomása drámaian lecsökkent, ami arra utal, hogy a tüdő léghólyagjai összeestek, és így lehetetlenné vált a gázok beoldódása – így a nitrogéné is – a vérbe. A fóka folytatta a merülést, mintegy háromszáz méterig, majd emelkedni kezdett. 247 méteren az oxigénnyomás újra nőtt, ami a tüdő kitágulására utal, és arra, hogy a hörgőkben tárolt oxigén beáramlott a léghólyagokba, segítve a felfelé úszást. Bámulatos az oroszlánfóka merülési képessége, de még ezt is túlszárnyalja a császárpingviné (18 perc, 500 m) és az elefántfókáé (100 perc, 1500 méter).

Kubinyi Enikő

MI REJTŐZIK AZ ENCELADUS FELSZÍNE ALATT?

A SZATURNUSZ ÍGÉRETES KÍSÉRŐJE

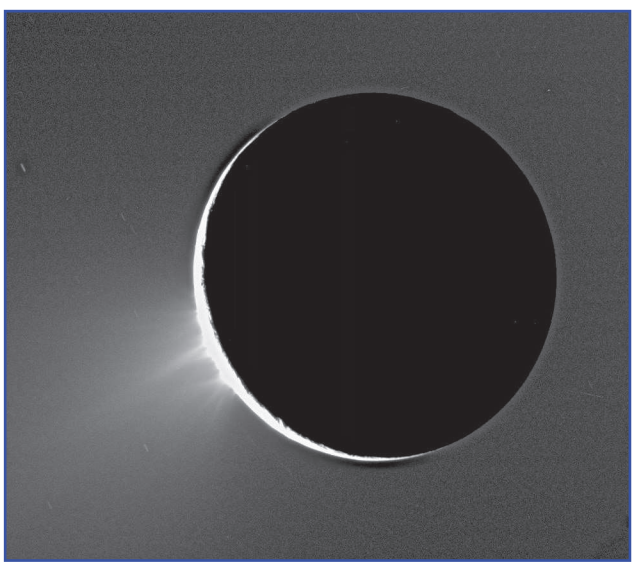
A Szaturnusz körül keringő Enceladus egy olyan hold, amelynek tulajdonságai nagyon érdekesek asztrobiológiai szempontból – tehát a Földön kívüli élet lehetőségének vizsgálata szempontjából. Mindenekelőtt az lehet érdekes, hogy vizes környezetet feltételeznek a felszíne alatt, ahol akár szélsőséges tűrőképességű mikroorganizmusok is előfordulhatnak. Emellett nagy jelentőségű az is, hogy a hold geológiailag aktív, és földi gejzírekhez hasonló kitöréseket produkál.

Az Enceladus vizsgálata során a kutatók előszeretettel hivatkoznak a Jupiter körül keringő Europa holdra, melynek paramétereit már sok elméleti modell segítségével vizsgálták, és belső szerkezetéről néhány részletet fel is tártak a Galileo űrszonda segítségével. Az Európán tudniillik elképzelhető a folyékony víz jelenléte, a jégréteg alatt húzódó vízóceán létezhet. Természetesen az óceán tulajdonságai döntőek az esetleges élet számára, és ezek még ismeretlenek, de a földi analógiák bizakodásra adhatnak okot. Számos olyan extremofil (vagyis szélsőségeket kedvelő) élőlény fordul elő ugyanis a Földön, amely kedvező esetben talán ezeken a holdakon is létezhet.

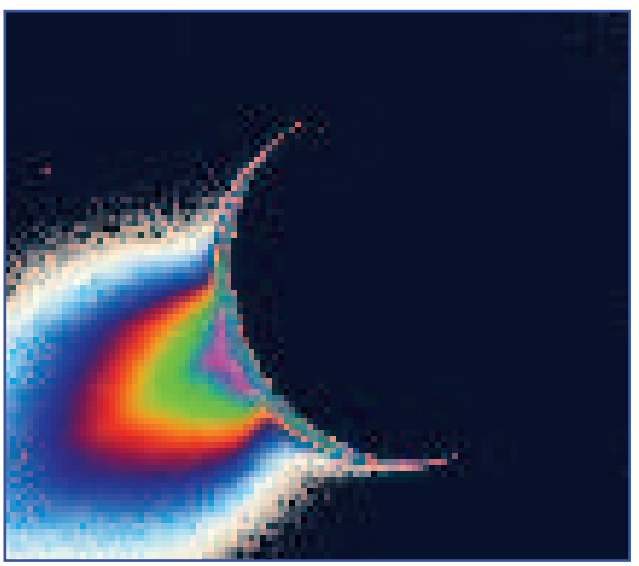
Az Enceladus fontosabb paraméterei	
felfedező, felfedezés éve	William Herschel, 1789
sugár	252 km
tömeg	$1{,}08 \cdot 10^{20}$ kg
excentricitás	0,0047
átlagos távolsága a Szaturnusztól	238,020 km
felszín anyaga	jég
felszíni nehézségi gyorsulás	0,11 m/s^{-2}
keringési idő	1,37022 nap
szökési sebesség	240 m/s

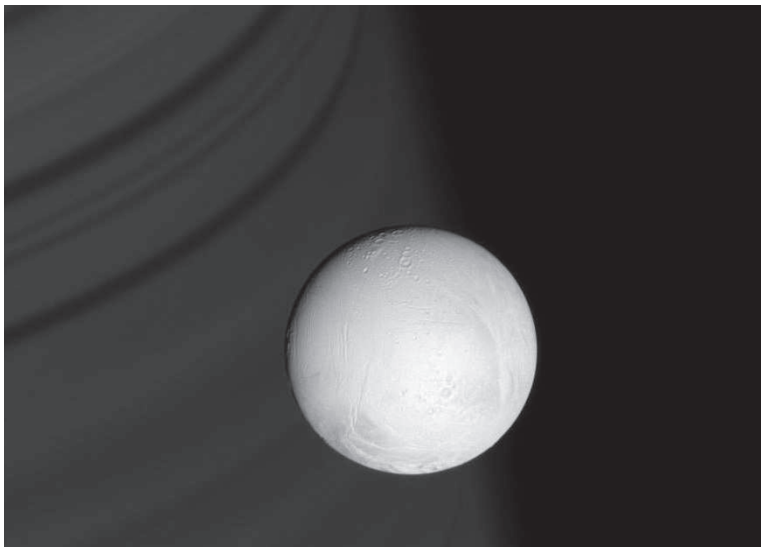
Az Enceladus felszíne alatt a kutatók nem feltételeznek globális óceánt, mint az Europa esetében, azonban a jégrétege alatt nagy valószínűséggel vízkészlettel rendelkezhet. Noha megtévesztő lehet, ezt a vízkészletet egyaránt illetik óceán és tenger elnevezéssel is. Jelenlétére az egyik legmarkánsabb bizonyítékok lehetnek a hold déli pólusa környékén megfigyelhető erőteljes kifúvások.

A képen az Enceladus éppen kitakarja a Napot, amint a Cassini űrszonda lefényképezi. Jól megfigyelhető, hogy a napfény szóródik a holdból kiáramló részecskéken. Ezek a részecskék fontos információkat hordoznak, ugyanis a hold belsejéből származnak, így vizsgálatukból következtetni lehet a felszín alatti folyamatokra. Az okkultáció, vagyis, amikor egy égitest elfed egy másikat, különösen fontos az Enceladus vizsgálata során, mert optikai tartományban a kifúvás így elemezhető igazán részletesen. A kép 890 méter/pixel-es felbontású. (NASA, JPL)



Az előző kép hamisszínes változatban. Több részlet válik láthatóvá, így a kifúvás olyan tulajdonságai is jellemezhetőek, becsülhetők, mint a szemcseméret vagy a részecskeszám. (NASA, JPL)





A Cassini 291000 km távolságból 0,49-0,57 µm-es (zöld) optikai sávban készített felvétele az Enceladusról. A háttérben a Szaturnusz látszik, még a gyűrűk árnyékai is megfigyelhetőek. A hold feltűnően világos színét a felszínre visszahulló részecskéknek is köszönheti. (NASA/JPL-Caltech)

Kráterek és tigriskarmolások

A dél-sarkvidéki térségben érdekes képződmények, repedések, más néven tigriskarmolások (az angol irodalomban tigriscsíkok, tiger stripes) vannak jelen, melyek meglehetősen fiatal felszínformának számítanak a geológiai időskálán. Négy darab tigriskarmolás húzódik az Enceladus felszínén egymással közel párhuzamosan, kb. 130 km hosszan. Mára már hivatalos nevet is kaptak ezek a felszíni alakzatok: Alexandria Sulcus, Cairo Sulcus, Bagdad Sulcus és Damascus Sulcus. A tigriskarmolások egyértelműen azonosíthatók, mint a kifúvások eredetei, vagyis a kiáramló anyag ezeken a repedéseken át hagyja el a holdat.

Az Enceladus két féltekéje jelentősen különbözik egymástól, ugyanis míg a délit tigriskarmolások szelik és anyagkiáramlás (geológiai aktivitás) jellemzi, addig az északi részén a becsapódásos kráterek jelzik a múltbeli események nyomait. A déli pólus környékén azonban szinte egyáltalán nem figyelhetőek meg becsapódásos kráterek, a felszín tehát sokkal idősebb az északi félgömbön, mert millió éves skálán változik csak. Egyelőre tisztázatlan, hogy hogyan alakulhat ki ilyen aszimmetria egy égitesten, és hogy ennek mi lehet az oka. Az eltérés viszont az Enceladus lapultságán is meglátszik, a modellek szerint a déli térség deformálódott, és sokkal kevésbé követi a gömbformát, mint az északi. Ennek feltételezhetően az az oka, hogy a belső hőtranszport és az anyagkiáramlás miatt megolvadt a jégréteg, ami egyrészt egy folyékony vízréteg kialakulásához vezetett, másrészt a felszín besüllyedt, ellaposodott.

Közvetlen közelről

A Cassini űrszonda 2004-ben érkezett a Szaturnusz térségébe hét éves utazást követően, és a fedélzetén az Enceladushoz eddig legközelebb jutott műszerekkel még a ma napon is működik. Az eddigi legközelebbi elhaladása során (2008-ban) mindössze 25 km-re volt az Enceladustól. A legutóbbi megközelítés 2012. május 2-án történt, ekkor 74 km-es távolságból vette szemügyre a holdat.

A két Voyager szonda után ez hozta meg az igazi áttörést a holdról való ismereteink gazdagításában. Tizenkét különböző műszerrel rendelkezik, amely kapcsán magyar vonatkozásokat is megemlíthetünk, ugyanis az MTA KFKI RMKI kutatói részt vettek Dual Technique Magnetometer (MAG) és a Cassini Plasma Spectrometer (CAPS) megalkotásában és fejlesztésében.

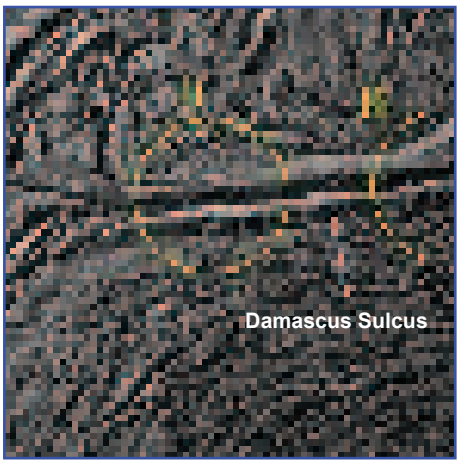
Kiköpött anyag

A Cassini mérései alapján a déli sarkvidéken mutatkozó repedésekből kiáramló anyag főleg vízgőzből és apróbb jégszemcsékből áll. A kiáramló gáz részletes vizsgálatából – amelyet a Cassini Ultraviolet Imaging Spectrometer (UVIS) és Ion and Neutral Mass Spectrometer (INMS) műszereivel végeztek el – kiderült, hogy a 90% vízgőz mellett 10%-ban más gázok is jelen vannak. Ezeknek a nagy része szén-dioxid. A Cassini Cosmic Dust Analyzer (CDA) *in situ* mérése azt mutatja, hogy a kifúvódó jégrészecskék között nyomokban nátrium, kálium, illetve sók is előfordulnak, sőt legújabban nagyon kis mennyiségű szilíciumot is detektáltak. Egyes kutatók feltételezései szerint az Enceladus felszín alatti vízkészletében ammónia (NH_3) lehet jelen, ez ugyanis drasztikusan csökkentheti a víz fagyáspontját, ami így nem 0 °C, hanem -100 °C is lehet. Ez egyben megmagyarázhatná azt is, hogy a kifúvásokban megfigyelt nitrogén honnan származik. A hold emissziójáról továbbá sikerült megállapítani azt is, hogy a részecskék kiáramlási aránya 150-300 kg/s. (Ez nagyjából megegyezik a Yellowstone Nemzeti Park Old Faithful nevű gejzírjének a vízkiáramlásával.) A kutatók úgy találták, hogy a kifúvás relatíve stabil maradt 18 hónapon keresztül, tehát az emisszió többé-kevésbé egyenletes ütemben zajlik. Ugyanakkor a számítások szerint ez azt jelenti, hogy az Enceladus

A Cassini űrszonda

anyagkibocsátása nem történhet a keletkezése óta, mert akkor már nem állna elég anyag a rendelkezésére.

Érdekesség, hogy a kiáramló részecskék sok esetben a Szaturnusz E gyűrűjét táplálják, ha elég nagy sebességre tesznek szert, de ha nem érik el a szökési sebességet, akkor visszahullanak a felszínre. A Cassini Visual and Infrared Mapping Spectrometer (VIMS) műszere már detektált is kis mennyiségű felszíni szén-dioxidot a tigriskarmolások közelében, mely nagy valószínűséggel a hold belsejéből származik. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a tektonikus jelenségek mellett a visszahulló részecskék is felszínformáló szereppel bírnak. Így magyarázatot kapunk arra a kérdésre, hogy miért látjuk ilyen fiatalnak az Enceladus felszínét a déli félgömbön.



A Cassini felvételén a Damascus Sulcus nevű tigriskarmolás látható, ahol a sárgán bekarikázott II. és III. számú terület egyértelműen azonosítható, mint a kifúvások felszíni forrásai. A kép a holdtól körülbelül 5568 km távolságból készült, 33 méter/pixel-es felbontással. (NASA, JPL)

Magyarázó modellek

A méréseket kiértékelve kiderült, hogy a felszínen a déli pólus környéke melegebb (114-157 K), mint a hold többi pontja (70-80 K). Mindemellett kiemelkedően magas, 180 K fölötti felszíni értéket is regisztrált a Cassini űrszonda, ez a Damascus Sulcus elnevezésű területen (mely egy tigriskarmolás) történt. Oleg Abramov és John Spencer (Southwest Research Institute) elméleti számításai szerint lokálisan (egy másik tigriskarmolás, a Cairo Sulcus környékén) akár 223 K is lehet a felszínre vezető kürtők hőmérséklete. Az általuk tesztelt modelleket különböző kezdeti hőmérséklet értékekkel kezelték, és ezeket a Cassini Composite Infrared Spectrometer (CIRS) által mért adatokkal vetették össze. Noha nem volt inkonzisztens a 130-155 K-es érték sem, ezt valószínűtlennek tartják, mert a felszíni repedések méreteivel nem egyeztethető össze. Mivel a tigriskarmolásoknál megfigyelt vízgőz-kibocsátás igen jelentős, ezért a kapott eredményt azzal magyarázzák, hogy a felszín alatt folyékony vízkészlet áll rendelkezésre a repedések és az anyagkiáramlások területén. Ha ez valóban így van, akkor magyarázatot kaphatunk arra is, hogy az Enceladus differenciálódott az idők során. Több kutató szerint (szimulációk és elméleti modellek alapján) a hold teljesen differenciált lehet, míg mások a nem-differenciált változatot részesítik előnyben. Akárhogy is, a felszín alatti víz jelenlétét számos elméleti modell megjósolja. Feltehetően arról van szó, hogy a hold belsejéből kiáramló hő megolvasztotta a fölötte elhelyezkedő jégréteget, és így az idők során kialakulhatott egy folyékony vízréteg. (Ez egyben megválaszolja a lapultság kérdését is.) Elképzelhető, hogy a hold belsejéből áradó geotermikus hő a magyarázata a tigriskarmolások, repedések kialakulásának a hold felszínén. Újabban Dennis Matson (Jet Propulsion Laboratory, Caltech) és munkatársai próbáltak becslést tenni, hogy jellemezzék az Enceladus felszíne alatti folyékony víz tulajdonságait. Számításaik szerint az óceán 0 °C (273 K) körül lehet. Ha az Enceladus belsejében csak radioaktív hőforrás lenne, akkor az kb. 300 MWatt energiát jelentene becslések szerint, azonban a Cassini által megfigyelt kifúvások léte alapján szükséges hőt biztosító energia ennek legalább tízszerese, 3-7 GWatt, vagy akár 15 GWatt is lehet. A kérdéses többletet a Dione holddal fennálló 2:1 arányú rezonancia és az ebből eredő árapály-fűtés adhatja. (A gázóriások körül keringő holdaknál egyáltalán nem ritka, hogy rezonancia áll fenn, többek között a Jupiter holdjai, az Io és az Europa is 2:1 arányú rezonanciában állnak egymással.) Mindenesetre, az Enceladus jelenlegi aktivitása még megmagyarázatlan probléma, és ugyan több elméleti forgatókönyv is kísérletet tesz, hogy modellezze, de feltehetőleg csak egy újabb űrszonda által nyert adatok adhatnának választ a kérdésre. A jelenlegi modellek közül egy vékony, folyékony vízréteg jelenléte a legvalószínűbb, ami elméletileg akár 273 K-es hőmérsékletet is jelenthet. Emellett klatrátképződés és disszociáció (~140 K) vagy a felszíni jég szublimációja (> 180 K) is felelős lehet a megfigyelt aktivitásért, illetve az is elképzelhető, hogy ezek közül több is megvalósul egyszerre.

A felszín alatt feltételezhető vízréteg, valamint a megfigyelt szerves anyagok, és a hold belsejéből származó hőtranszport együtt érdekessé teszi a területet a Földön kívüli élet vizsgálata szempontjából. Az Enceladus holdon akár az is elképzelhető, hogy a déli pólusnál húzódó tengerben esetleg adottak a feltételek az általunk ismert élet kialakulásához. Számos földi példa mutatja, hogy szélsőséges körülmények között is előfordulnak extremofil élőlények. Ezek főleg apró baktériumok, melyek alkalmazkodtak olyan, számunkra meghökkentő életfeltételekhez, mint a szélsőséges hőmérséklet, nyomás, sótartalom, vagy egyszerűen csak a napfény teljes hiánya – esetleg ezek kombinációja.

Ha az Enceladuson élnek ilyen mikroorganizmusok, akkor azok elvben akár hasonlóak is lehetnek azokhoz, melyeket a Földön mélytengeri környezetekben fedeztek fel geotermikus hőforrások közelében, mint pl. a *Methanococcus jannaschii* vagy a *Pyrolobus fumarii*. A földi mélytengeri környezetek tehát megfelelő analógiaként szolgálhatnak, itt a rendelkezésre álló hő, mely fekete/ fehér füstölgőkből kerül az óceánokba, és a szerves anyagokban gazdag anyagkiáramlások kiváló környezetet teremtenek az előbb említett, és még számos más faj számára. Az asztrobiológusok bíznak benne, hogy egyszer majd elindulhat egy olyan szonda a Szaturnusz felé, amely alkalmas lehet arra, hogy az Enceladus életlehetőségeit részletesebben is megvizsgálja.

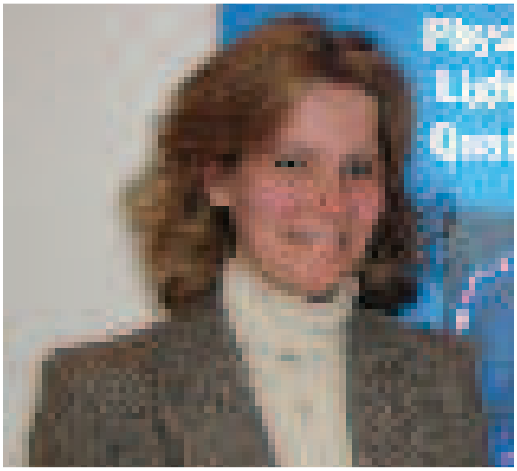
Keszthelyi Zsolt

INTERJÚ DAJKA EMESÉVEL

A NAPRA LEHET NÉZNI

a hét kutatója

2013 a naptevékenység maximumának éve. A Nap aktivitására a csillagászok is nagyobb aktivitással válaszolnak, hiszen alapvető fontosságú kutatásokról van szó. Napunk, a legközelebbi csillag „könnyen" tanulmányozható, és a kapott eredményeket általánosíthatjuk a távoli csillagokra is. Sok mindent tudunk már a Napról, de számos kérdés vár még válaszra. Ezeket kutatja Forgácsné Dajka Emese egyetemi adjunktus az ELTE Csillagászati Tanszékén.



– A Tanszék egyik kiemelt témája a Nap vizsgálata, Ön is ezzel foglalkozik. Melyek a legfontosabb kutatási területei?

– Tanszékünkön Marik Miklós a Nap koronafűtésének tanulmányozásával honosította meg a magnetohidrodinamikát (MHD). Tanítványa volt Petrovay Kristóf, a Tanszék jelenlegi vezetője, én pedig az ő tanítványa voltam. Doktori értekezésemet *Dinamikai változások a Nap differenciális rotációjában* címmel írtam, melyben az egyik „főszerep" az úgynevezett tachoklínának jutott, mely bár elenyészően vékony réteg a Nap méretéhez képest, mégis kulcsszerepe van a mágneses tér kialakításában, s így áttételesen a napfoltok létrejöttében is.

– Mit tud a tachoklína, ami miatt ilyen meghatározó szerepe van a napfoltok kialakulásában?

– A Nap felszíne differenciálisan rotál, ami azt jelenti, hogy az eltérő szélességek más-más sebességgel forognak: az egyenlítő gyorsabban, a pólusok lassabban. Korábban, a szeizmikus mérések előtt úgy gondolták, hogy ez a forgási kép a Nap belseje felé haladva fokozatosan megy át a Nap magjának merev test forgásába. Ma már tudjuk, hogy nem így van, hirtelen ugrás történik, éppen a tachoklínában. Mivel a Nap mágneses terét generáló dinamóban kulcsszerepe van a plazma áramlásának, így a tachoklína, ahol sugárirányba hirtelen történik ez a változás, jelentős szerepet játszik.

– Milyen módszerekkel történnek a kutatások? Távcsővel vagy elméleti számításokkal?

– Tanszékünkön alapvetően elméleti kutatások folynak. Debrecenben végeznek távcsöves megfigyeléseket, melyek adatait a világhálón bárki elérheti és felhasználhatja. Ezeknek az adatoknak a segítségével sikerült például Petrovay Kristófnak is pontosítani a napfoltbomlás törvényét, illetve jómagam is felhasználtam ezeket statisztikai vizsgálatokhoz.

– Hogyan lehet ellenőrizni, működik-e a modell és jók-e a számítások?

– Például a már említett szeizmikus mérések segítségével kapott eredményeket próbáljuk modellezni, megérteni. Természetesen még senki nem tudott egy csillag belsejébe közvetlenül betekinteni, de a csillagokban lejátszódó folyamatok a külső rétegekre is hatással vannak, amit mi közvetlenül meg tudunk figyelni. Változtatva a modellt vagy annak paramétereit, a felszíni jelenségeket is vissza kell, hogy kapjuk.

– A naptevékenységben különböző ciklusok figyelhetők meg, legismertebb az úgynevezett 11 éves napfoltciklus. Ennek várható mostanában a maximuma. Mitől vannak egyáltalán ezek a ciklusok?

– A ciklusok, melyek nemcsak a napfoltokban, hanem más naptevékenységi mutatókban is megfigyelhetők, a ciklikus dinamómechanizmus következményei. Mint említettem, a napfoltok a mágneses tér felszíni megnyilvánulásai, melyeket hatalmas fluxuscsövekként lehet elképzelni. Ezek a mágneses csövek kezdetben mélyen a Nap belsejében helyezkednek el, majd különböző hatások miatt instabillá válva, a felszín felé indulnak, és átdöfve azt, napfoltot hoznak létre. Ezen mágneses térkomponens mellett, melyet toroidálisnak nevezünk, egy másik térkomponens is fontos. Ez a poloidális, mely a Nap egyenlítőjének síkjára merőleges. A dinamó azt írja le, hogy ez a két térkomponens hogyan alakul át egymásba, létre-

hozva a ciklusokat időben és térben. A toroidális komponens térbeli elhelyezkedését a pillangódiagrammal lehet a legjobban jellemezni.

– Ennek a szép nevű diagramnak is meghatározó szerepe van a napfoltok változásainak megértésében?

– Természetesen, ugyanis az új ciklus elején a foltok magasabb szélességeken jelennek meg mindkét féltekén. Ahogy haladunk előre az időben egy ciklus során, az újabb és újabb foltok egyre közelebb jönnek létre az egyenlítőhöz. A következő ciklus elején megint a magasabb szélességeken „születnek" az új napfoltok, és így tovább. Ennek következményeként rajzolódik ki a pillangódiagram. A foltok helyzete mellett mágneses polaritásuk is változik az időben. Általában párokban keletkeznek, ezért is hívjuk bipoláris foltoknak, foltcsoportoknak. Ezen csoportokban, ha az adott ciklusban az elöl haladó folt polaritása pozitív, akkor a követőé negatív, mely a következő ciklusban megfordul. Emellett az északi és déli féltekén található foltok polaritása is különböző. Láthatjuk, hogy igen komplex problémával állunk szemben, ráadásul néha megfigyelhetők „renitens" foltok is, melyek nem az elvárásnak megfelelően viselkednek. Egyébként ezzel a problémakörrel is foglalkoztunk.

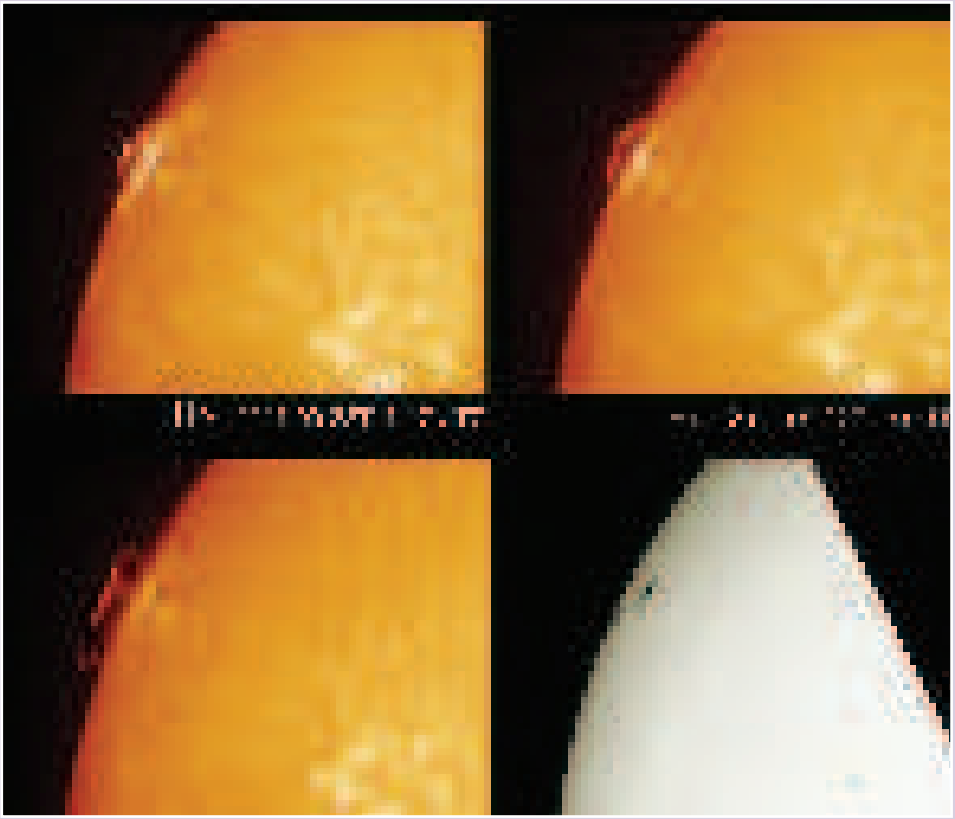
– Többféle napciklusról lehet hallani, talán 22 éves az, ami még ismerős lehet a nagyközönség számára.

– Igen, az előbb említett mágneses polaritások figyelembevétele esetén a jól ismert 11 éves ciklus – mely a látható tartományban végzett mérések alapján kapható, és a napfoltok számában figyelhető meg – lesz 22 éves.

– A naptevékenység másik látványos jelensége a napkitörés, melyből szintén több van maximum idején. 2013-ban – a rémhírek szerint –mindent elsöprő kitörések várhatók, ezért nem árt tisztázni, hogyan jönnek létre és előre lehet-e jelezni bekövetkezésüket?

– A rémhíreket természetesen nem szabad elhinni, de a napkitörések vagy flerek valóban látványos jelenségek. Ilyenkor rövid idő – maximum egymásfél óra – alatt igen nagy energia szabadul fel. A flerek csak aktív vidékek (pl. foltok) felett jelennek meg, így kapcsolatuk a mágneses térrel szembeötlő. Az elképzelések szerint az ellentétes mágneses terek találkozásánál, valahol fent a napkoronában, instabilitás alakul ki. Az ellentétes irányú mágneses terek megsemmisítik egymást, és a folyamat során felszabaduló energia az adott térrészben lévő töltött részecskék mozgási energiájává alakul át. Ez a töltött részecskeáram juthat el a Földig, létrehozva például a sarki fényt.

A napkitörések előrejelzésére több vállalkozás is van, köztük magyar kutatókkal, ahol valós időben próbálják modellezni a Napot, így jelezve előre az esetleges „veszélyesebb" kitöréseket. Nehezítő körülmény, hogy ezen számítások hatalmas számítógépes kapacitást igényelnek. A hosszú távú előrejelzések még több nehézségbe ütköznek. A korábban említett ciklusok ugyanis nem óramű pontosságúak, hanem hosszabbrövidebb időskálájúak. Emellett ezen ciklusokra százéves vagy akár ezeréves változások is rárakódnak, illetve az úgynevezett nagy minimumok is, így egy igen bonyolult időbeli változást kell modelleznünk, előre jeleznünk. Összességében elmondhatjuk, hogy igen komplex problémával állunk szemben, melyről ugyan sokat tudunk, de ahogy gyarapodnak az ismereteink, újabb és újabb kérdések merülnek fel, további okot adva a kutatásra.



– Bár rovatunk elsősorban szakmai kérdésekkel foglalkozik, de Önnél nem lehet nem feltenni a kérdést: mit keres egy napkutató csillagász a föld alatt?

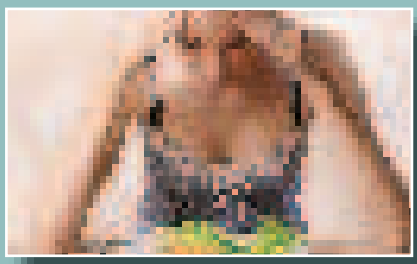
– A szépséget és az érdekességet. A barlangászkodás során a természet olyan arcát is megismerhetem, ami csak keveseknek adatik meg. Többször előfordult már, hogy én mehettem be elsőként egy olyan helyre, ahol előttem még nem járt emberfia. Csapatunknak számos felfedezése volt már hazánkban és külföldön is.

Trupka Zoltán

A MODERN CIVILIZÁCIÓS ZAVAROK ISKOLAPÉLDÁI

A táplálékfelvétellel (röviden: evéssel) kapcsolatos zavarok nagy részében alapvetőek a pszichológiai tényezők.

Ha valaki gyomorbetegség miatt fogy le, akkor érthető a testi háttér. Ha viszont szándékosan veszít sokat a testsúlyából, veszélyeztetve az egészségét, néha az életben maradását is, akkor már pszichoszomatikus zavarról van szó.



A pszichoszomatikus zavarok (azaz lelki tényezőktől erősen függő testi betegségek) a modern civilizáció következményeinek is tarthatók, egyre gyakoribbak. Ezek közé sorolják az evészavarokat is. Közöttük a testi (például hormonális) okokkal nem magyarázható elhízás a leggyakoribb. A jelentős elhízás a magyar felnőtt népesség egyötödét érinti, az ennél enyhébb túlsúlyosság pedig csaknem felét – népegészségügyi problémakörről van tehát szó.

A spektrum másik felén található az anorexia nervosa, amely csak 1873-tól számít önálló betegségnek. Erre a szándékos testsúlyvesztés, az elhízástól való kóros félelem, a testképzavar jellemző (azaz soványan is kövérnek tartják magukat a személyek). A nők többségének elmarad a menstruációja is. Veszélyes kórkép, a betegek 8%-a tíz éven belül meghal. A két kórkép között helyezhető el a bulimia nervosa, amelyet csupán 1979-ben írtak le új kórképként. Erre a kontrollvesztés érzésével járó túlevési rohamok és a testsúlycsökkentő manipulációk (önhánytatás, hashajtózás) jellemzőek.

Az anorexia és a bulimia jellemzően fiatal nők betegségei, akiket a modern idők karcsúságideálja erőteljesen befolyásol. Fiatal női korosztályokban 2–3%-os gyakorisággal figyelhetők meg. Ma már más, újabb evészavar-típusok is megjelentek, például az egy évtizede ismert orthorexia nervosa, amelyre az egészséges ételek fogyasztásának kényszeres túlhajtása jellemző.

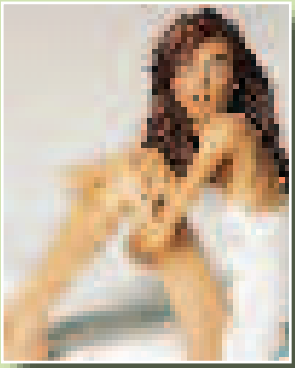
Mindezen zavarok az ellátó rendszer felkészültségének, a pszichoterápiás lehetőségek biztosításának a szükségességét is indokolják.

Túry Ferenc

EGÉSZSÉGES ÉTELEK MÉDIAKÉNYSZERE?

A „legfiatalabb" egészségzavarként ismert orthorexia nervosa az evészavarok új fajtáját hozta a XXI. század első évtizedében. Ez a szemléleti változás azt jelenti, hogy immár nem az ételek mennyisége – túlzott fogyasztása vagy éppen kóros megtagadása – áll e személyiségzavarral társuló táplálkozási rendellenességnek a középpontjában, hanem az élelmiszerek minősége.

Médiakutató szakemberek szerint ezen társadalmi jelenség esetében közvetlenül kimutatható a tömegtájékoztatás közvetlen felelőssége az egészséges életmód és az azzal kapcsolatos szemlélet alakításában. Annak eldöntése ugyanis, hogy mi számít egészséges ételnek, milyen összetevők, hatóanyagok kerülnek be ebbe a kategóriába, személyenként változik, s attól függ, ki melyik televízióműsorra, internetes egészségportálra vagy nyomtatott sajtótermékre hagyatkozik e döntése meghozatalában. Vannak, akik szerint ez a különös modern civilizációs jelenség, az orthorexia nervosa nem is elsősorban a táplálkozással összekapcsolódó függőségek közé sorolható, sokkal inkább egyfajta médiafüggésről vagy egy társadalminak vélt elvárás túlhangsúlyozásáról van szó.



Ráadásul – hangzott el az ESOF 2012-es dublini konferenciáján –, mivel a tömegmédiában gyakran változik, hogy éppen melyik táplálkozási szokás számít „sztárnak" az egészséges életmód tekintetében, az ezen zavarral küszködők arra kényszerülnek, hogy gyakran változtassák a nézeteiket, ami egyben a személyiségük elbizonytalanodásához is vezet.

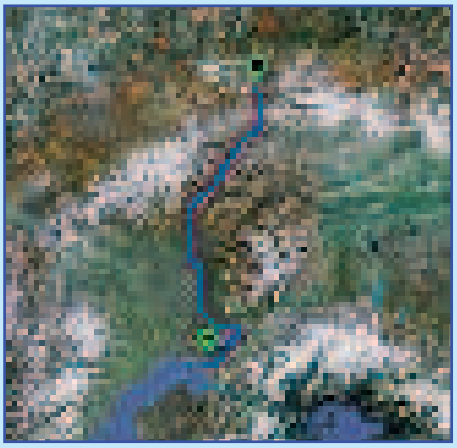
Gózon Ákos

AZ ÉSZAKI-SARK KAPUJÁBAN

Alyeska „Nagy Föld”-et jelent aleut nyelven – ezen a néven ismerik az Amerikai Egyesült Államok legnagyobb kiterjedésű, de legkisebb népsűrűségű államát, amely számtalan különlegességgel büszkélkedhet. Hatalmas – 1 477 261 négyzetkilométernyi – területén mindössze 735 ezer ember lakik.

Az őslakosok száma 100 ezerre tehető, közülük a legnépesebb az atabaszkok mintegy tucatnyi törzsből álló csoportja, őket az ejakok, a tlingitek és az eszkimó törzsek követik. Bár a bevándorlási elméletet vitatják, mind a mai napig tartja magát az a feltevés, hogy a Bering-szoroson át, Szibéria felől érkezők népesítették be Alaszkát. Mindenesetre a régészeti leletek alapján a terület bizonyítottan 25 ezer éve lakott.

Jóllehet az amerikai kontinensen található, Alaszka egy jó évszázadig az orosz cár fennhatósága alá tartozott. A Szibériától keletre húzódó területet a cár megbízásából utazó, dán származású Vitus Bering fedezte föl, aki 1728-ban már járt a később róla elnevezett öbölben, de a sűrű köd miatt nem látta meg a szárazföldet. Visszatérve, 1741-ben kötött ki Alaszka partjainál.



A nemzeti park és környéke. A: magterület; B: autóval is látogatható terület. (A GOOGLE EARTHS NYOMÁN)

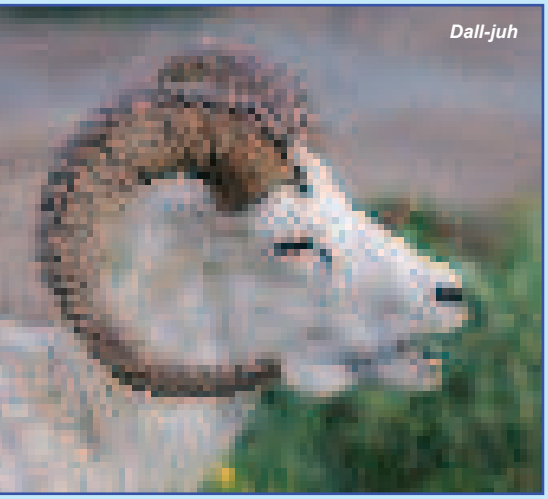
Korabeli nevén „Orosz-Amerika” a szőrmekereskedelme miatt volt fontos a cári Oroszország számára, de a nagy távolság és az őslakosok folyamatos támadásai miatt az óriási terület csak veszteséget termelt a birodalom számára. II. Sándor cárnak kapóra jött az Egyesült Államok ajánlata, így 1867-ben eladta a területet 7,2 millió dollárt érő aranyért. Ekkor Alaszka még csak külső territóriumként csatlakozott az USA-hoz, amelynek 1958-ban lett a 49. tagállama.

A Denali hatalmas tömege

A lakosság eleinte sokallta a vételárat, de a húsz évvel később kitört, a történelem mindmáig legnagyobb aranyláza idején Alaszka egyetlen év alatt több bevételt hozott, mint amennyit kifizettek érte az oroszoknak. Az 1960-as évek végén óriási kőolajlelőhelyeket fedeztek föl az északi partok mentén, a Beaufort-tengernél. Nem mindennapi mérnöki teljesítménynek számít az Alaska Pipeline megépítése, amely 1268 kilométeren át szállítja az olajat a jégmentes Alaszkai-öböl partján lévő Valdez kikötőjébe. Az állandó lakosok évente részesednek az állami bevételekből. Az osztalékot az előző öt év mérlege alapján számítják ki. Az összeg változó: volt már 330 dollár (1984-ben), de 3270 dollár is.

Az ország 58 nemzeti parkja közül elsőként a Yellowstone-t alapították 1872-ben, ezt követte a Sequoia és a Yosemite 1890-ben. Területét tekintve a 34 ezer négyzetkilométer kiterjedésű Wrangell–St. Elias a legnagyobb az országban. A maga 30 ezer négyzetkilométerével a Gates of the Arctic a második, ám nem látogatható: ez az őslakosok és a rénszarvascsordák otthona. A 24,5 ezer négyzetkilométert magába foglaló Denali Nemzeti Park és Vadrezervátum a harmadik legnagyobb az Egyesült Államokban. Nem véletlenül található mindhárom nemzeti park Alaszkában.

A nemzeti park alapítója *Charles Sheldon,* aki 1907 telén tanúja volt annak, hogy több mint kétezer Dall-juhot lőttek le az alaszkai útépítők és bányászok élelmezésére. Sheldon nemcsak vadász, hanem természettudós is volt, aki azonnal fölismerte, milyen visszafordíthatatlan kárt okoz az érzékeny ökoszisztémában e különleges állatok


Dall-juh

Az egyik nyalóhegy

ilyen nagyarányú levadászása. Visszatérve Washingtonba, rögtön elkezdett lobbizni a terület védetté nyilvánítása érdekében. Wilson elnök 1917. február 26-án írta alá a nemzeti park létesítéséről szóló törvényt.

A parkot a közepén magasodó *Mount McKinley*-ről, Észak-Amerika legmagasabb hegyéről nevezték el. A 6194 méter magas hegyet az őslakos atabaszk indiánok Denali, azaz *„Nagy Hegy”* névvel tisztelik meg. 1980 óta hivatalosan is Denalinak nevezik a hegyet a körötte elterülő hatalmas nemzeti parkkal együtt.

A Nagy jelző egyáltalán nem túlzás, a Denali tömege és relatív magassága meghaladja a Mount Everestét. A világ legmagasabb hegye mintegy 3500 méterrel magasodik a tibeti fennsík fölé – a Denali viszont 5500 méterre emelkedik ki a környezetéből. A Nagy Hegy emberi tartózkodásra jószerivel alkalmatlan: részben a rendkívül ritka levegő, részben a gyakori futóáramlás (jet stream) miatt. Az Északi-sark felől kiszámíthatatlanul, percek alatt tör be az 1600 kilométer/órás sebességű szél, mínusz 40–50 Celsius-fokra hűtve a levegőt – nem véletlenül ez a hegyóriás szedi a legtöbb halálos áldozatot a hegymászók körében (2012-ben hatan veszítették életüket a Denalin).

A nyalóhegynél

A fél Dunántúlnál is nagyobb területet magába foglaló nemzeti park igen változatos természeti adottságokkal büszkélkedhet: egymást váltja a tajga és a tundra, a kopár hegyek közét folyóvölgyek szabdalják. A Denali hegyen az örök hó világa veszi át az uralmat, a magasból időtlen idők óta érkeznek a gleccserek a hegy lábához.

A nemzeti parkban 730 növény-, 37 emlős- és 156 madárfaj jelenléte bizonyított. A „nagy ötös” ezen a területen a grizzly, a jávorszarvas, a Dall-juh, a rénszarvas és a farkas.

A grizzly (*Ursus arctos horribilis*) a barna medve második legnagyobb termetű, Észak-Amerikában honos alfaja, igazi csúcsragadozó. Erős védelem alatt él Alaszkában, vörös könyves lett: valaha ugyanis oly előszeretettel vadászták, hogy csaknem „sikerült” kiirtani. A grizzly táplálékának 80 százaléka növényi eredetű, de kiváló vadász létére sok állatot zsákmányol. A Denaliban élő néhány száz példány hosszú, 5–6 hónapos téli álomra kényszerül.

A legnagyobb termetű szarvasfaj a Földön a jávorszarvas *(Alces alces)*, amelynek hímjei gyakran háromméteres testhosszukkal megegyező fesztávolságú agancsot növesztenek. A jávorszarvas kiválóan alkalmazkodott vizes élőhelyéhez: hosszú lábszárai, szokatlanul nagy, szétterpeszthető patái és fejlett mellékpatái megkönnyítik mozgását a lápban-mocsárban, illetve télen a mély hóban. Magánosan élő állat, csak a borjak maradnak teljes kifejlődésükig a szarvastehén mellett. Főként a lombhullató fák leveleivel, rügyeivel táplálkozik.

A hófehér Dall-juh *(Ovis dalli dalli)* – más néven alaszkai vadjuh – a Denali egyik különlegessége. A muflonnal rokon Dall-juhok télen kénytelenek beérni száraz fűvel, ágakkal, mohával, zuzmóval. A hosszú tél és a szegényes táplálék miatt az állatoknak szükségük van az ásványok pótlására, amelyhez az ásványianyag-tartalmú kőzetek nyalogatásával jutnak hozzá. A helyi lakosok által „nyalóhegyek”-nek nevezett helyszínhez az állatoknak gyakran hosszú

Grizzlybocs

utat kell megtenniük.

Bizonyos források alapján Alaszkában a rénszarvas egyik alfaja él (*Rangifer tarandus granti*). A karibuként ismert állatok jelentősége fölbecsülhetetlen a szubarktikus területek lakossága számára. Az emlősállatok közül a karibu teszi meg a Földön a leghosszabb, mintegy 2500 kilométeres vándorutat. Vonulásukat az őslakosok évezredek óta kihasználták, könnyűszerrel, tömegesen vadászva rájuk. A karibubikák és -tehenek fején egyaránt látható az ágasbogas agancs, amelynek legalsó, lapátszerű ága hókotrásra szolgál az állat számára, hogy télen is élelemhez jusson.

Tele van a hócipője?

Noha az észak hiénájának is nevezett rozsomák (*Gulo gulo*) a menyétfélék legnagyobb faja, megjelenése inkább egy medvéhez teszi hasonlóvá. Teste zömök, izmos, állkapcsa erős, bundája hosszú és tömött, a lába hosszú, széles mancsának ujjai között a hóba süllyedést csökkentő bőrhártya feszül.

A Denali területén két rókafaj, a sarki és a vörös róka él, ez utóbbi lényegesen

Rénszarvas

Jávorszarvasok

nagyobb számban. A sarki róka (*Alopex lagopus)* testét dús szőrzet borítja, a talpa is szőrös. Évente kétszer vált bundát, telente hófehér, nyaranta viszont világosszürkés barna, mely a hasi tájékon fehéres szürkébe hajlik. Ahol az élettere a vörös rókáéval *(Vulpes vulpes)* összeér, ott hamarosan kipusztul, mert a nálánál nagyobb és erősebb ragadozó megöli.

A sarki nyúl *(Lepus americanus)* ragyogóan alkalmazkodott élőhelyéhez. Közismertebb nevét – hócipős nyúl – hátsó lábának nagy mérete, illetve a lábnyoma miatt kapta. Sajátos lábszerkezete megóvja attól, hogy belesüllyedjen a hóba – az állat ugyanis nem alszik téli álmot. Szőrös talpa és háromrétegű bundája védi a hidegtől: a felszőr nyáron barnás, télen hófehér színezetűre vált. Társas lény, alkonyatkor és éjszaka aktív. Tápláléka nyáron a fűfélék és egyéb lágy szárú növények, télen a rügyek, hajtások, fakérgek, gallyak, bár a fehérjehiány miatt a kisebb elhullott állatokat is megeszi.

A kanadai vidra *(Lontra canadensis)* vízhatlan bundája túlnyomórészt barna, a torokrészen világosabb. Hajlékony, karcsú törzsének köszönhetően gyorsan tud mozogni a vízben. Hosszú, erős farkát kormányzásra használja. Odúk ásására is alkalmas lábain úszóhártyát, karmokat és talppárnákat növeszt. Fő táplálékát a halak, békák és rovarok jelentik, de a kisebb vízi emlősöket (pézsmapockot, vízipockot, sőt a kanadai hódot) ugyancsak megeszi. Télen is aktív: a jégen rendkívül ügyesen mozog, ez nagy előnyt jelent számára egy-egy zsákmányállat üldözése során.

Az éjszaka aktív amerikai nyest *(Martes americana)* bozontos farka csaknem olyan hosszú, mint a teste. Főként kisemlősökkel, rágcsálókkal, madarakkal, rovarokkal táplálkozik, de a dögöt sem veti meg, nyáron gyümölcsöket is eszik. Kiválóan alkalmazkodik a téli havas viszonyokhoz; akár 30 méteres alagutat képes ásni a hó alatt, és a mély hóban is jól tud közlekedni. Téli álmot nem alszik, de ha a levegő mínusz 20 Celsius-fok alá hűl, az állat inaktívvá válik.

A hermelin *(Mustela erminea)* északamerikai példányai jóval nagyobbak, mint az Európában honosak. A karcsú, nyúlánk állatok hímjei akár kétszer akkorák is lehetnek, mint a nőstények. Főleg a nedves élőhelyeket, nyílt területeket kedveli. Ügyes vadász, amely technikájának, gyorsaságának köszönhetően nála nagyobb állatokat is képes zsákmányolni. Kisebb rágcsálókat, madarakat fogyaszt, de jobb híján a rovarokat, lárvákat, dögöket is megeszi.

Nyáridőben a park területén mindenütt látható a villámgyorsan szaladó sarki ürge (*Spermophilus parryii*), gyakran hallatva éles füttyögését. A ragadozók számára a legfontosabb táplálék: például a szirti sas nyáron 90 százalékban sarki ürgét fogyaszt, és a vadászsólyomtól a medvéig valamennyi húsevő előszeretettel vadászik rá, ez a legfőbb fehérjeforrásuk. A talaj szempontjából is roppant hasznosak ezek a jószágok: járataik levegőhöz, ürülékük nitrogénhez juttatja az egyébként igen sovány talajt.

A sarki ürge hosszú, nyolchónapos (!) téli álomra kényszerül egy maga vájta üregben, amelyet a vastag hóval fedett felszíntől egy méter mélyen alakít ki. Szinte hihetetlen, de testhőmérséklete mínusz 2,8 fokra hűl le – ennek ellenére testnedvei nem fagynak meg. Anyagcseréjét átlagosan húsznaponta fölélénkíti, miközben 12-14 órára fölmelegíti a testét.

A nemzeti park több sávra van osztva, a legkülsőbe – mintegy 24 kilométerre - saját autóval is be lehet menni. A park belsejébe viszont csak egyetlen, 146 kilométer hosszan kanyargó út vezet, ahová az ellenőrző pont után kizárólag a nemzeti park által üzemeltetett buszokkal, kerékpárral és gyalog juthatnak be a látogatók, akiket folyamatosan figyelmeztetnek a medveveszélyre. Az érdeklődés évről évre látványosan növekszik, 2012-ben mintegy félmillió turistát fogadott a Denali Nemzeti Park. A kedvező adatra azonban egy tragédia árnyéka vetül: majd száz éves fennállása alatt nyáron történt az első halálos medvetámadás, amelynek áldozata nem tartotta be az előírásokat: túl közelről fotózott egy hatalmas hím grizzlyt.

Télen kutyaszánnal

Október és május között jószerével csak a személyzet léphet be a park területére. Környezetvédelmi okokból ők is főleg kutyaszánnal közlekednek. Külön e célra tartanak fönn egy kennelt, ahol a legkiválóbb alaszkai szánhúzó kutyákat tenyésztik.

A kijelölt helyeken előzetes jóváhagyással lehet kempingezni. A táborozókat nemcsak regisztrálják, hanem szigorúan megszűrik, csupán a tapasztalt természetjárók kaphatnak túraengedélyt. A turisták csak a kiépített pihenőhelyeken szállhatnak le a buszról, ám kisebb gyalogtúrákat tehetnek a környéken.

Az alaszkaiak szerint szerencsés ember, akinek felfedi magát a legtöbbször felhőkbe burkolódzó, titokzatos Nagy Hegy – e sorok írója fél napon át gyönyörködhetett a fenséges látványban.

Tószegi Zsuzsanna

MIRŐL BESZÉL A FIZIKA?

A RELATIVITÁS ELMÉLETE

A XIX. század – talán mondhatjuk – az elektrodinamika évszázada volt. Miként vezetett onnan egyenes út a relativitás elméletéhez?

89. rész

A XIX. század első felében megszülettek a tapasztalati alapok és az elmélet részletei. A teljes elmélet a 60-as években bontakozott ki, Maxwell munkássága terméseként. Az elektrodinamika modellje megjósolta az elektromágneses hullámok létét, és végre érthetővé tette a fény természetét is. Az elmélet alapján meghatározható a fényhullám energiája, impulzusa, nyomása, a tömeg és energia összefüggése. Az egyenletek megadták az elektromágneses hullám sebességét, vákuumban és dielektrikumban is.

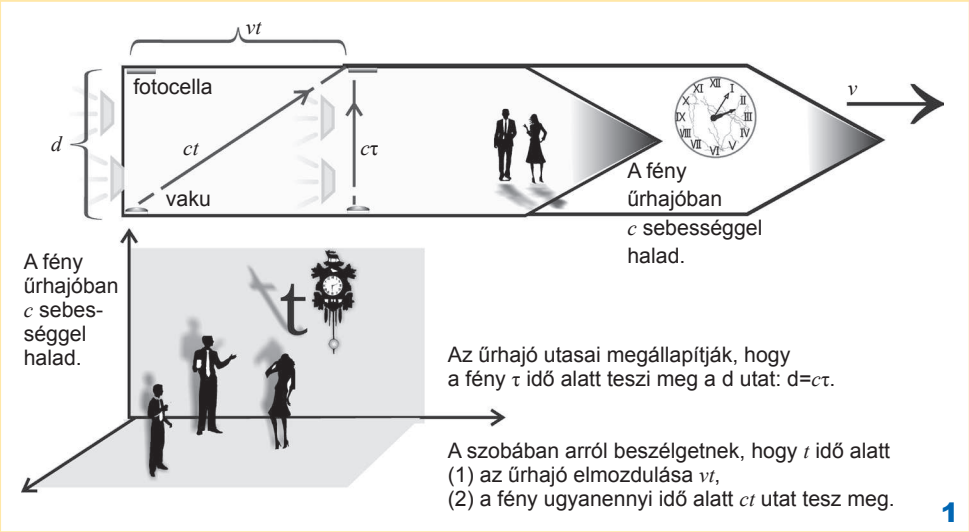
A fizikusokat azonban zavarba hozta, hogy az elmélet alapján – a fény sebessége abszolút, azaz a fény c sebességgel halad, akárhonnan nézzük. Az elméletet a tapasztalat alátámasztotta. A fény sebességét már korábban megmérték, Rømer (1676), Bradley (1728) és Fizeau (1849). Sikeres mérés minden esetben „kétutas" sebességmérés volt: például úgy, hogy tükrön visszavert fényjel mozgásának időtartamát mérték a tér egy pontján, ott, ahol kibocsátották a jelet, ott mérték a megérkezés idejét is. Mindenesetre a tapasztalat az, hogy a fény sebessége (elég pontosan) 300 ezer kilométer másodpercenként, és ennél nagyobb sebessége anyagi testnek nem lehet, ám a testek sebessége „megközelítheti" a fénysebességet.

Kísérletező munkával és elméleti kutatással keresték a probléma megoldását. Történetileg érdekes, ahogyan a megoldás útja kibontakozott.

Logikailag három lehetséges magyarázat kerülhetett szóba. Ezek közül kellett kiválasztani azt, amely a tapasztalati tényeknek is megfelelt. Először arra gondoltak, hogy a relativitás elve érvényes a mechanikai, de nem érvényes az elektrodinamika jelenségeire, vagyis az elektrodinamika törvényei csak valamiféle kitüntetett vonatkoztatási rendszerben érvényesek. A fény sebessége csak ebben az abszolút nyugvó vonatkoztatási rendszerben c. Lehetséges volna az abszolút sebességről is beszélni.

Ám az abszolút nyugvó vonatkoztatási rendszer realitását a Michelson–Morley-kísérlet cáfolta, erről beszéltünk a 88. cikkben.

A második lehetséges magyarázat abban állt, hogy a relativitás elve érvényes a mechanikára is, az elektrodinamikára is, az inerciarendszerek egyenértékűek. Sem mechanikai, sem elektromágneses – optikai – kísérlettel nem lehet különbséget tenni a „nyugvó" és a „mozgó" megfigyelők között. Ebben az esetben azonban a Maxwell-törvényekben lehet a hiba (a problémát a 29. cikkben felvetettük). Megoldást jelentene, ha elfogadnánk, hogy a fény sebessége c, de csak a fényforráshoz viszonyítva, más inerciarendszerekhez képest nem. A csillagászati mérések ezzel ellentétes következtetésre vezettek.

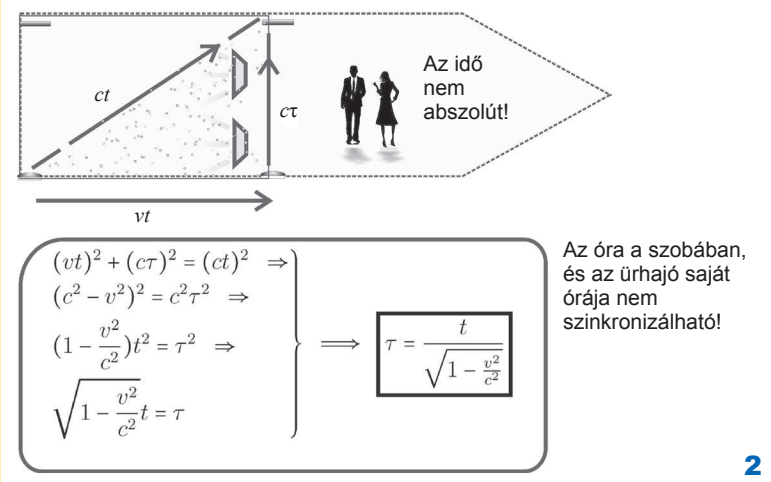


1

Úgy látták, hogy a lehetséges harmadik magyarázat szerint a relativitás elve érvényes a mechanikai és az elektrodinamikai jelenségekre, de módosítani kell a mechanikai fogalmakat, és a dinamika törvényeit át kell fogalmazni.

Végig kell gondolni, a távolság és az idő mérését.

Tankönyveink – kevés kivételtől eltekintve – ezt az utat járják. Azt mondják, hogy érvényben van-



2

nak a Newton- és a Maxwell-törvények, de a tér és idő fogalmai nem felelnek meg a továbbiakban, ezeket felül kell vizsgálni. Nem felel meg a valóságnak, amit eddig ezekről gondolunk!

Mi azonban úgy látjuk, hogy nem kell elvetni a térrel és idővel, a távolságok és időtartamok mérésével kapcsolatos elgondolásainkat. Felfogásunk az, hogy a fizika mondanivalója távolságról és időtartamról mind érvényben van. Nem volt semmi téves, csak nyitott kérdések mellett haladtunk el. Mind igaz, amit mondottunk, de nem mondtunk el mindent. Nem adtunk minden kérdésre választ, nem is voltunk erre képesek.

Ebben a cikksorozatban kezdettől fogva minden kérdésről úgy beszéltünk, hogy a fizika új, hatalmas diszciplínái a természetes módon felvetett, de ugyanilyen természetesen nyitva maradt kérdésekre adott válaszok legyenek.

A XIX. század utolsó harmadában két axióma fontos szerepe vált nyilvánvalóvá és lett a relativitáselmélet logikájának alapja. Az első axiómát régen kimondtuk, ez az inerciarendszerek egyenértékűségének elve. Mechanikai és – Michelson óta tudjuk –, optikai, elektrodinamikai kísérletekkel sem lehet közöttük fizikai szempontból különbséget tenni. A második premissza a fénysebesség állandóságát, azaz abszolút voltát mondja ki.

Induljunk ki ebből a két alapelvből és vonjuk le az első következtetéseket.

Képzeljük el, hogy adott egy tér – abban az értelemben, ahogy erről a 15. cikkben beszéltünk – egymáshoz képest nyugalomban levő anyagi testek összessége. A térben két pont távolságát meg tudjuk mérni, nem okoz gondot, hogy a pontokhoz derékszögű koordinátarendszert illesszünk.

Úgy gondoljuk, hogy a tér pontjaiban órákat helyeztünk el. Ezeket az órákat valamilyen módon – legjobb, ha már ismert elektromágneses hullámmal – hozzáigazítottuk a tér egy kitüntetett órájához. (Emlékeztetőül: vonatkoztatási rendszeren a teret, a derékszögű koordinátarendszert és az idő szinkronizálásának leírását értjük.)

Így értelme van annak, hogy a vonatkoztatási rendszer pontjaiban két esemény azonos időben történik. Ezt az időt rendszeridőnek nevezzük és t-vel jelöljük.

Az *1. ábrán* a szobában hárman beszélgetnek. Ennek a térnek idejét a falon látható antik falióra mutatja. Ezt az időt jelzi minden – a három emberhez képest –, nyugalomban lévő óra is.

Azt láttuk, hogy a tér órái összeigazíthatók, de – bár felvetettük – nyitva maradt a kérdés: szinkronizálhatók-e a térben mozgó órák. Ilyen óra látszik az ábrán – a szoba mellett v sebességgel száguldó – űrhajó falán a nagy elektromos óra. Az űrhajó két utasa erről az óráról τ időt olvas le.

Ebben a pillanatban még nyitott kérdés, hogy a két óra összeigazítható-e, vagyis, lehetséges-e, hogy t=τ legyen?

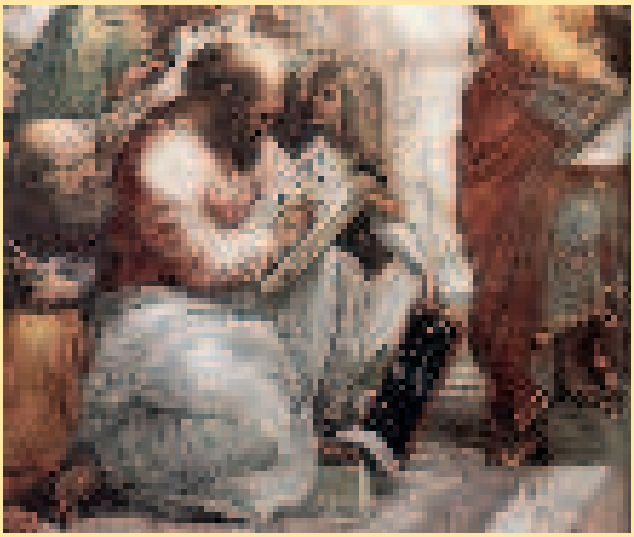
Képzeljük el, hogy d széles űrhajó hátsó falán egy vakut és egy fotocellát helyeztek el. Az űrhajó utasai felvillantják a vakut és saját órájukon megmérik az időt, a fényjel kibocsátása és a fotocella jelzése között. A fény sebessége c, ezért $d=c \cdot \tau$.

A szobában tartózkodó három fizikus megállapítja, hogy a vaku villanása és a fotocella jelzése között t idő telik el. Eközben az űrhajó vt utat tett meg, a fotocella is elmozdult ennyivel. Ők tehát úgy látják, hogy a fény az űrhajóban „ferdén" halad, és ct utat tesz meg.

Emeljük ki a térbeli háromszöget! Ennek vízszintes oldala az űrhajó útja, függőleges oldala az űrhajó szélessége (vagyis a fény útja az űrhajóhoz képest). Átfogója pedig a fény útja a szobában beszélgető fizikusokhoz viszonyítva.

A legbonyolultabb matematikai ismeret, amire szükségünk van, a Pitagorasz-tétel. Írjuk fel ezt a háromszögre, majd fejezzük ki – például – τ-t.

Választ kaptunk a régen feltett kérdésre: az űrhajó saját órája nem szinkronizálható a rendszer óráihoz.



A témában további kérdések
találhatók a www.baranyi.hu honlapon.

MIKROSZKÓPPAL A TBC ELLEN

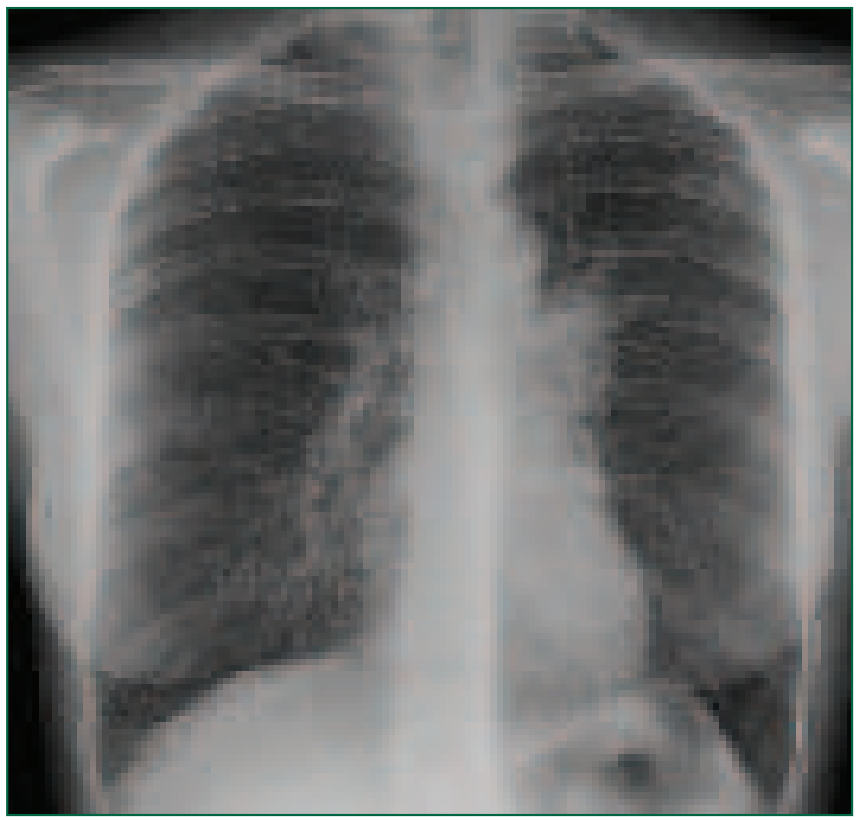
A TBC gyors, hatékony és olcsó diagnosztizálására képes automata mikroszkópot fejleszt ki – elsősorban a fejlődő országok piacára – egy magyar cég.

GYors, könnyen kezelhető, egyenletesen magas mérési minőséget nyújtó automata mikroszkópot fejleszt az ASK-M Kft. a TBC kiszűrésére, elsősorban a fejlődő térségek piacára.

A diagnosztikában és gyógyításban elért jelentős eredmények ellenére a TBC-fertőzöttség még mindig óriási a világban: a WHO adatai szerint naponta 25 ezer beteget regisztrálnak és ötezren halnak meg, mert nem ismerik fel időben a betegséget.

Pedig kellően pontos diagnosztika, gondos és hosszú időn át tartó gyógyszeres kezelés mellett az esetek túlnyomó többsége gyógyítható lenne. A betegség elleni harchoz kíván hozzájárulni a kifejezetten a szerényebb anyagi lehetőségekkel bíró fejlődő régiókba szánt automata fluoreszcens mikroszkóp.

A TBC kialakulásának folyamata

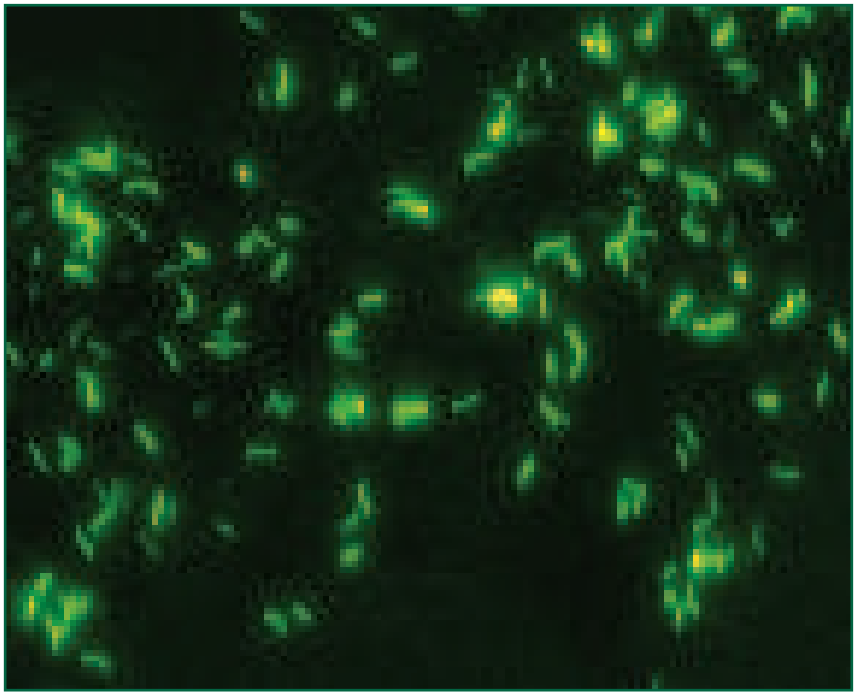


TBC-röntgenkép

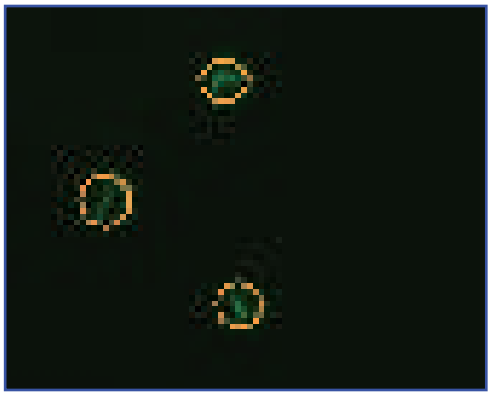
A TBC-baktérium mikroszkópos detektálásának elve 130 éve ismert, a rutin laboratóriumokban a mai napig a legnagyobb számban ezt a módszert alkalmazzák: a betegtől vett köpetmintából egy tárgylemezre kenetet készítenek, egy speciális eljárással megfestik, majd mikroszkóp alatt átvizsgálják, a betegségre jellemző baktériumok után kutatva. A vizsgálat nagy figyelmet és szakértelmet követel, az ember szeme néhány 10 kenet után elfárad, ezért a diagnózis minősége bizonytalan, sokszor a pozitív esetek 30-50 százaléka felderítetlen marad. Ezen a problémán segít az új automata, amely megbízható minőségben, fáradási effektus nélkül tud kielemezni nagy területet a tárgylemezen. Emberi felügyelet nélkül képes naponta több 100 mintát lemérni, ezzel jelentős mértékben tehermentesítve a mindig túlterhelt szakképzett személyzetet. A mérés mindig azonos minőségű és dokumentált, ezáltal az eredmény sokkal megbízhatóbb, mint a manuális módszer. A tárgylemezről készült digitalizált képeket a gép eltárolja, ez nagy segítség lehet a betegség hosszú idejű lefolyásának, a gyógyszeres terápia hatékonyságának nyomon követéséhez is.

Ahhoz, hogy a műszer valóban alkalmas legyen a fejlődő világban történő alkalmazásra, két fontos ponton kell különböznie a világban ma kapható automata mikroszkópoktól : extrém körülmények között is megbízhatóan kell működnie, miközben az árának összemérhetőnek kell lennie egy manuális fluoreszcens mikroszkópéval.

A műszer tervezésekor fel kell ké-



Mikroszkópkép, fluorszcens festékkel megfestett TBC-baktériumok



Alakfelismerő szoftver által azonosított baktériumok. A fenti képek példák, nem a mikroszkóp által készítettek, hiszen maga a készülék a projekt keretében kerül kifejlesztésre.

szülni nagyon magas, 40 Celsius-fok feletti hőmérsékletekre, a villamos energia ellátás bizonytalanságára, vagy akár homokra, porra. A megbízható működés – minimális karbantartás és szerviz igény mellett – is fontos tervezési szempontok.

Ezeknek a követelményeknek a megvalósítása érdekében, a jelenleg kapható automata fluoreszcens mikroszkópokhoz képest nagyságrenddel alacsonyabb áron készülő műszernél, a fejlesztés során a tervezők arra összpontosítanak, hogy nem általános célú mikroszkópra van szükség, csak a TBC-baktérium felismeréséhez szükséges nagyítás, megvilágítás, képminőség stb. előállítására éppen alkalmas optikát kell létrehozni, lehetőség szerint olcsó elemekből összerakva. Jelentős újításnak és költségcsökkentő tényezőnek számít még egyben, hogy a drága és bonyolult karbantartást igénylő gázlámpás megvilágítás helyett a piacon nemrégen megjelent nagy teljesítményű kék LED-et alkalmaznak fluoreszcens gerjesztésként. A robotika tervezésénél nagy hangsúlyt fektetnek a tervezők az élettartamra: újszerű, robosztus megoldások kidolgozásával érik el a kívánt megbízhatóságot.

Külön szempontot jelent a képminőség biztosítása: speciálisan, a biológiai minta és a műszer optikai tulajdonságaihoz optimálisan illeszkedő intelligens képjavító és alakfelismerő algoritmusok fejlesztése teszi lehetővé a szükséges érzékenység és sebesség elérését.

A fejlesztéshez jelentős támogatást nyertek el a tervezők és kivitelezők a magyar kormánytól a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap finanszírozásában az Új Széchenyi Terv keretében.

(ÉT INFORMÁCIÓ)

ÉLET-MÓD

A balzsamfa (mirha)

A Szentírásban az Ószövetség a fölszentelés kellékei között említi. Jó illata és gyógyító hatása alapján az áldozat és áldozatvállalás jelképe volt. A napkeleti bölcsek aranyat, tömjént és mirhát vittek ajándékba a királynak járó tiszteletük, hódolatuk és áldozatuk jeleként.

Az ókorban drága füstölő- és illatszereket, gyógyíreket, balzsamokat készítettek a felhasználásával. A mumifikáció során tartósítószerként használták. Ma is előfordul adalékként illatszerekben és gyógyszerekben, nehéz illatú parfümökben. A mirha szó az arab „murr" szóból származik, amely annyit jelent: keserű. Ez a mézgás, gyantaszerű anyag a fa kérgében keletkezik, a sérülések helyén. Származási helyüket illetően Szomáliában, Arábiában és Etiópiában honosak a különböző fajták. A kissé keserű ízű mirhát a modern gyógynövénykutatók gyakran ajánlják *torokfájás enyhítésére, szájbetegségek* pl.: fogíny- vagy száj-nyálkahártyagyulladás *kezelésére*, továbbá garatbetegségek esetén. Számos kísérlet során bizonyítást nyert, hogy *fertőtlenítő és összehúzó tulajdonságai* alkalmassá teszik *sebgyógyulás elősegítésére*, illetve *sebfertőtlenítésre*, pattanások és bőrgyulladások kezelésére. Ezen kívül hasznos *görcsoldó*.

A mirhaolajat a természetes balzsamból vízgőz desztillációval nyerik. Fontosabb felhasználási formái: kivonatok, ecsetelők, légfertőtlenítők, aromalámpás párologtatás. A kozmetikumok jelentős része tartalmaz mirhaolajat, így a testápolók, mert kisimítja és puhítja a durva, kicserepesedett bőrt, elősegíti a bőrsejtek megújhodását, de használják körömlakkok összetevőjeként is, mert elősegíti a protein beépülését, hidratálja és rugalmassá teszi a körmöt. Laboratóriumi kutatások bizonyítják, hogy a mirhaolajból készült készítmények kiválóan használhatók gombás elváltozások esetén is.

Por és tinktúra formájában kerül a kereskedelembe. Ez utóbbi jó szájvíz vagy öblögetőszer, amely segít a fertőzés és a gyulladás legyőzésében, jól alkalmazható fertőző betegségeknél, illetve láz esetén.

MAROSI KINGA

ét GALÉRIA

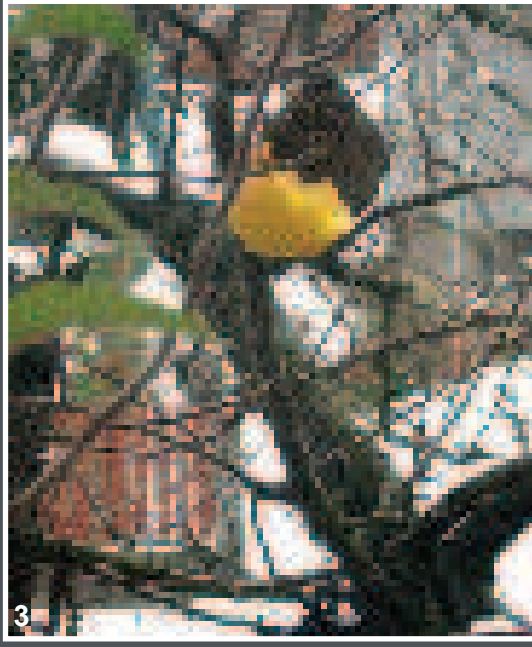
ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

1

1. Simon Szilvia (Nyíregyháza) – Nyírségi akácos út – Tanuló vagyok (18 éves), és a városunk közelében levő egyik bokortanya mellett készült a felvételem. A mintegy 60 kis település a térség specialitása, a XVIII. század második felében beköltöztetett szlovákok, vagyis tirpákok hozták létre a várostól távol eső földek megművelésére

2. Barkóczi Sándor (sandor.barkoczi3@gmail.com) – Szúrós pólyás – Nyáron találtam, véletlenül kigurulhatott a fészekből. Fotózás után visszaraktam. Bár a sünimama nagyon morgott és fújtatott rám, elfogadta a segítséget. Ezt abból gondolom, hogy később négy nagyon szép kis sünigyerekkel jött elő

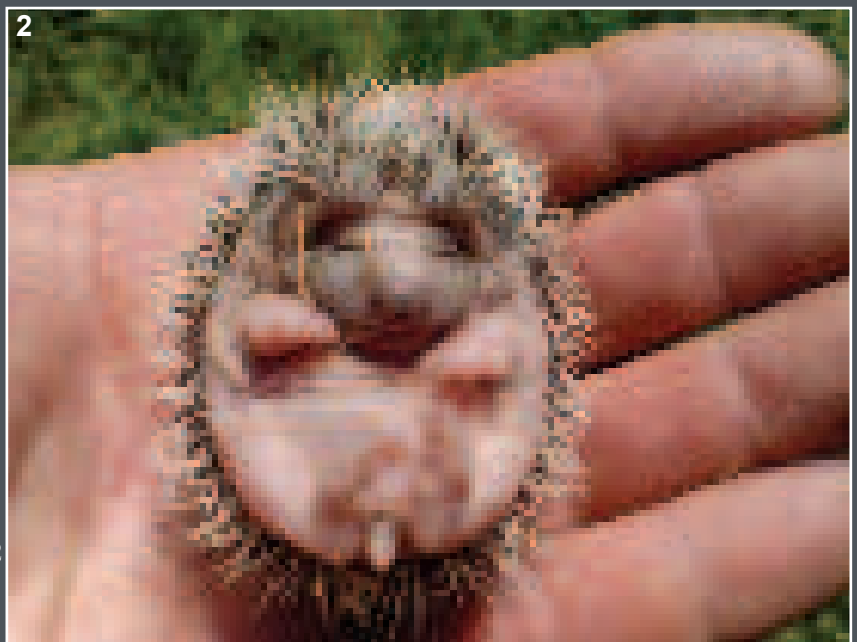
3. Bundik Gyuláné (Szilasliget, bundikgabor@msn.com) – Falánk – Ebéd után vettem észre a nappali ablakából. Velünk együtt kosztolt



3

Idei első kiállításunkon, bár az Újévet már elhagytuk, most van alkalmunk felkínálni, hogy „megfogják” egy kismalac farkát – de a sün is épp annyi szerencsét hoz. Újévi koncertet is közvetítünk, főként a bruegheli képvilág miatt. A fontos azonban az, hogy az új évet csupa új kiállítóval kezdtük, köztük egy diáklánnyal, aki az irodalomból nehézsorsúnak ismert tirpákok földjéről derűt és ragyogást küldött.

H. J.



2

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.

4

4. Kuglics Gábor (Püspökmolnári) – Csokorba gyűjtve – A Vas megyei Sorok-patak mellett fotóztam mobiltelefonnal

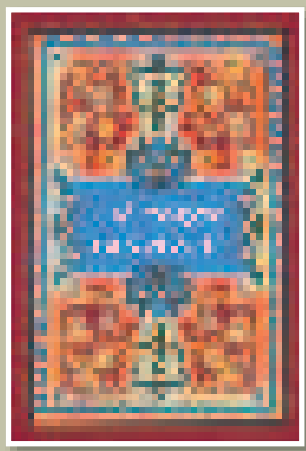
5. Kalmár Péter – Koncert – Mint látjuk, az Aggteleki-cseppkőbarlangban tartották. A rendezvényt az EU finanszírozta, a Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program keretében (www.husk-cbc.eu)

5

Trendin újmagyarul

Magyar sznobszótár: érdekes ötlet, sőt – hogy mindjárt ízlelgessük is e vokabulárium menüjét – originális koncepció, autentikus idea... Ígéri: segítségével *„mindenki könnyedén helyettesítheti a hagyományos, régi és mindenki által ismert magyar szavakat modern és effektív kifejezésekkel”*. S hogy miben effektívek? Az mindjárt az invokációból kiderül: *„a karrier, a trendiség csak egy másik nyelven valósítható meg: újmagyarul”*.

Ennek az új- vagy globálmagyarnak előnye, hogy használóját a bennfentesség aurája lengi körül. S nem utolsósorban az is, hogy ködösítheti a mondandót. Ez jól jön, ha a beszélő nem igazán tudja, mit is akar hangzatosan mondani. Hasznosítható voltára delikát példákat is hoz az előszó az élet különféle területeiről. Nem utolsósorban a médiából (amit a szótárban egyesszámban – médium-



ként - sajtó jelentéssel találunk), illetve a tömegkommunikációs eszközökből. Hát nem erőteljesebb figyelmeztetés-e az, hogy az időjárási horizont vertikálisan manifesztálódik, mint csupán annyit mondani, hogy esni fog?

Talán nem meglepő, hogy például az informatika (van rá tősmagyar szó?) újdonságai idegen elnevezéseikkel jelentkeznek a piacon. Az olyan termék, amilyen még nem volt, magával hozza a nevét. De a szett nemcsak árukészlet lehet, hanem játszma vagy teríték is. A háztartásokban terjed a mikró meg a légkondi – helyettük mondhatnánk ugyan léghűtőkészüléket vagy rádióhullámos melegítőt, de mesterkélten hatna. S ha valaki mesterkélten beszél, az is sznob. Mert hát ki a sznob? Aki másokkal éreztetni akarja, hogy mennyire más, mint ők – különb, kiválóbb, módosabb, műveltebb, előkelőbb, „menőbb”…

Nos, aki erre a másságra törekszik, bőséges választékot talál ebben a – mondhatni – fordított idegen szavak szótárában. (Mellesleg nem árt a nem fordítottat is beszereznie, hogy idegen sznobok beszédét megértse.) A tízezernél is több magyar szó kétszer annyi idegen nyelvű változata között válogatva a bőség zavarával küzdhet, hiszen azt is el kell döntenie, hogy milyen stílusú sznob kíván lenni. Mert a sznobság többféle lehet, aszerint stílusa különbözhet. Más kifejezésekkel disztingválja beszédét, aki nobilisnak kíván mutatkozni, mint aki például mondénnak… Márpedig stílus nélkül nem igazán sznob a sznob, csak procc, smokk stb.

Ezért aztán a sznobszótár azon használóinak, akik nemcsak a humorát, szatirikus élét élvezik ennek a kötetnek, ajánlható lehetne akár valamiféle folytatás is a különböző sznob modorok stílusgyakorlataival – instruálni professzionista globálmagyar kádereket. *(Első magyar sznobszótár – Nélkülözhetetlen segédkönyv mindazok számára, akik magyar szavaink helyett beszédjükben, írásukban idegen szókat kívánnak használni. Tinta Könyvkiadó. 2012. 229 oldal, 1990 forint)*

N. F.

Egy modern lengyel science fiction

Stanislaw Lem hazájában most e kötet írója, Jacek Dukaj a tudományos fantasztikus könyvek legismertebb szerzője, és ez az írás az egyik legsikeresebb munkája.

Maga a műfaj sokat vesztett egykori népszerűségéből, láthatóan új utakat keres, de Lengyelországban továbbra is nagyon népszerű. Jacek Dukaj sok új tudományág ismereteinek és várható fejleményeinek alapján próbálja elképzelni, milyen lesz a jövő embere és társadalma. „Balladaian” fogalmaz: nem mindig világosak az összefüggések, a szöveg olyan, mint a modern amerikai film, amelyben a vágások gyorsan változnak, hogy a nem eléggé figyelő néző keresheti az események fonalát.

Dukaj könyvében sok az „áthallás”, az áttételes utalás, a meg nem magyarázott új fogalom, amelyet a történet alapján kreál a szerző. Annyit lehet sejteni, hogy az új évezred negyvenes éveiben járunk, mert a Nyugat „43-ban” háborúzott Kínával, és a történet idején sincs béke, nincs egyetértés Amerika és az Európai Unió között, szó van euroszámlákról, az ENSZ erőtlenül próbál békíteni a konfliktusokban, az alapvető színtér Krakkó és környéke, ahol még művelt földek vannak és parasztok élnek, tehát van benne valamennyi a jelen realitásaiból, de egyébként minden annyira irreális és fantasztikus, hogy szinte reménytelen feladat létező vagy várható tudományos ismeretekhez vagy trendekhez kötni a jelenségeket. A főhős egy 18 éves lány, s kiderül, a könyv világában a kor már nem számít, hiszen felnőtt a T-nemzedék, de a magzat is önálló életet élhet (a „prenatalok” közé tartozik, de a meghalt se feltétlen távozik az „árnyékvilágból”, a „posztmortemek” tagja lehet).

Az érett felnőttként, sőt, szinte tudósként viselkedő Zuzanna kislánya, Ula még magzat, de már apró babaként időnként alakot ölt, felnőttes párbeszédekbe bonyolódik anyjával és más szereplőkkel. Segít a rejtélyt kibogozni, amely abból áll, hogy Zuzanna csomagot kap 15 éve eltűnt apjától, amelyben különleges tárgyak vannak, köztük amulett, s az új világokat nyit meg számára, így elvezeti a halott Városba a „Hármasnap” bolygójára, ahol három nap kel és nyugszik le egyszerre. A Város kapcsán derül ki, hogy apja egy titokzatos régészeti kutatóintézetnek dolgozott, amely egyfajta politikai szervezet, szinte maffia, és ásatásokat folytat a titokzatos világban.

A közlekedés a világok és a virtuális valóságok között imaginárius, és a „vízió” mechanizmusa teszi lehetővé, de van a fénysebességnél gyorsabb tényleges utazás is a Villám nevű űrhajók révén. A főhős nemzedékében a fiatalok veszélyhelyzetekben keresik az izgalmat, miközben a Somniferin nevű csodálatos anyag felszabadítja a képzeletet, az „ipsator” nevű szerkezettel pedig bárki feltöltheti önmagát szexuális energiákkal.

Zuzanna apja nyomait keresi, nem akarja elhinni, hogy meghalt, a titokzatos intézet ellenállása a nyomozásaival szemben csak megerősíti benne, hogy itt titkok lappanganak és csak fokozzák erőfeszítéseit. Végül mégis átjut minden akadályon, a Várost védő Kék Kaszás pusztító rémét is kikerüli, és átjut abba a világba, amelybe – sejthetően – apja átjutott, feladva a visszatérés lehetőségét, dacolva munkaadója tilalmával (a cég a régi idők tudományait keresve ás, ásat…). Aki a fantasztikumot szereti, kivált, ha izgalmat is keres, a könyvben sok örömöt találhat.

A könyvben felvetett kérdés az, milyen irányba vezet a civilizáció, illetve *„vajon egy ember, aki saját tudatát egy virtuális világba írja át, továbbra is ember marad-e?”*. Szóval, bőven van rejtély a történetben. (Zuzanna és a világmindenség. 2012. Typotex Kiadó, 247 oldal, 2500 forint)

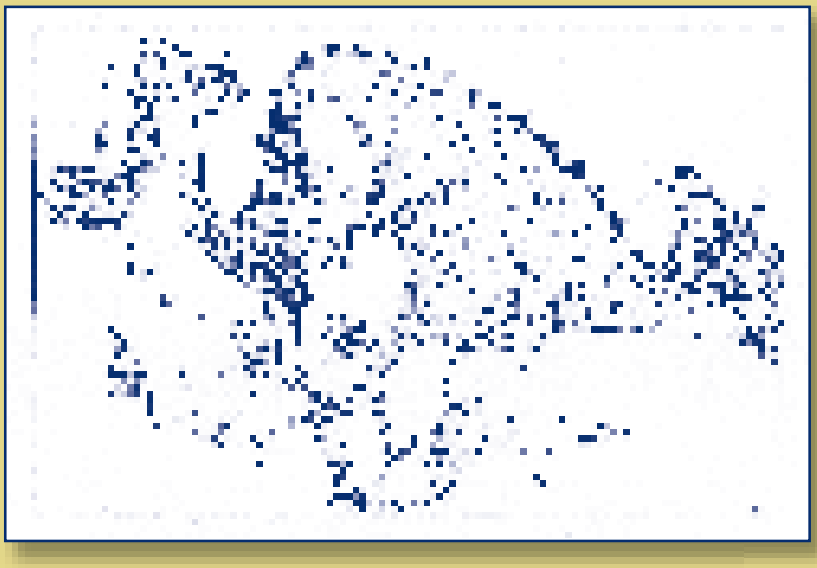
Buda Béla

Jótékony bizonytalanság

Az emberek az egyre pontosabb adatok bűvöletében élnek: a digitális fürdőszobai mérlegek már tíz dekás pontossággal mérnek, a konyhaiak a grammokat is jelzik, lépésszámlálóval, okostelefonnal pedig megmérhetjük, hány lépést, hány métert tettünk meg egy nap vagy a kocogás során. *Himanshu Mishra* és *Arul Mishra*, a *University of Utah*, valamint *Baba Shiv*, a *Stanford University* munkatársa szerint a precizitásra való törekvés mögött az a meggyőződés áll, hogy ha pontosan ismerjük a körülményeket, akkor célszerűbben irányíthatjuk cselekedeteinket, s ezáltal sikeresebbek lehetünk. A logikusnak tűnő gondolat azonban nem esik egybe a lélektani valósággal! Bármilyen furcsának tűnik is, néha nagyobb hasznunkra van, ha a pontos adat helyett csak közelítő értéket ismerünk.

Mishra és munkatársai harmincegy egyetemi hallgatót kértek meg arra, hogy kóstoljon meg egy bizonyos csokoládét. A kutatók azt mondták, a kakaó flavanolt tartalmaz, ami javíthatja a szellemi teljesítőképességet, s 1 gramm kakaó már észrevehető hatást eredményezhet. A diákok egyik csoportjának azt mondták, a kóstolóként elfogyasztott csokiban pontosan 1 gramm kakaó van, a többiek viszont csak közelítő információt kaptak, úgy tudták, a minta 0,5 és 1,5 gramm közötti mennyiségben tartalmaz kakaót. Ezután megkérték a résztvevőket, becsüljék meg, a megevett csokoládé milyen mértékben javítaná teljesítményüket rejtvények megoldásakor. Kiderült, hogy azok, akik a kakaótartalmat illetően csak a mennyiségi tartományról kaptak információt, lényegesen nagyobb teljesítményjavulásra számítottak, mint azok, akik tudták a pontos értéket. Ez ismert lélektani jelenség: ha több eshetőség is fennáll, akkor az ember derűlátó módon nagyobb valószínűséget ítél a számára kedvezőbb változatnak. A diákok úgy gondolkodhattak, hogy ha a csokiban lehet 0,5 gramm, de akár 1,5 gramm kakaó is, akkor reméljük, a valóság ez utóbbihoz áll közelebb. A kutatók e kísérlet résztvevőivel nem végeztették el a szellemi teljesítményt mérő feladatot, mert úgy gondolták, az eredmények javulását illető várakozások tudatosítása, megfogalmazása önmagában is befolyásolná diákok sikerességét.

Egy következő kísérletben viszont Mishra és munkatársai több mint száz egyetemistával ténylegesen megoldattak egy sor játékos rejtvényt. A feladatok egy részét a diákok a kísérlet elején kapták, a kutatók állítása szerint azért, hogy gyakoroljanak, valójában azonban az itt elért eredmények jelentették a viszonyítási alapot az esetleges későbbi teljesítményváltozás méréséhez. A „gyakorlás" után a csoki elfogyasztása következett, ismét kétféle information kíséretében, a résztvevők egyik fele 1 gramm, a másik fele pedig 0,5-1,5 gramm teljesítményfokozó kakaóról tudott. A diákoknak ezúttal nem kellett megbecsülniük a várható hatást, ám következett az újabb adag gondolkodtató játék. Az eredmény egyértelmű volt: akik helytálló, de bizonytalan információt kaptak a csoki lehetséges szellemi serkentő hatásáról, lényegesen nagyobb teljesítményjavulást értek el, mint azok, akik a pontos adatot ismerték. Az első kísérlet fényében ez az eredmény jól értelmezhető. A precíz adat pontosan kijelöl egy helyzetet, a bizonytalan viszont mozgásteret ad, lehetőséget teremt nagyobb, optimista elvárások megfogalmazására is. Ha pedig az ember sikerre számít, akkor ez önbeteljesítő jóslat lehet, mert a pozitív várakozás többletmotivációt jelenthet, ami valóban hozzájárul a teljesítmény fokozódásához.



Nyereségvágy (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

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 2012-re belföldre: 1/4 évre 3000 Ft, 1/2 évre 6000 Ft, 1 évre 12 000 Ft

Bolygók, napok és keletkezési modellek

A Kaliforniai Műszaki Egyetem (Caltech) csillagászai a Keck és két másik földi obszervatórium távcsöveivel 18 újabb exobolygó-óriást fedeztek fel, amelyek valamennyien a Napnál nagyobb tömegű csillagok körül keringenek.

Fantáziakép egy exobolygóról és holdjairól
KÉP: NASA/JPL

Mint azt *John Johnson,* a Caltech csillagászprofesszora, az *Astrophysical Journal*-ben megjelent cikk vezető szerzője elmondta, a csoport a Keck-, a McDonald és a Fairborn Obszervatóriumok távcsöveivel mintegy 300 olyan A-típusú csillagot figyelt meg, amelyeknek tömege nagyobb, mint a Nap tömegének másfélszerese, és életük delelőjén túljárva most éppen vörös óriássá puffadnak. A körülöttük keringő esetleges exobolygókat az úgynevezett radiális sebességmérési (Doppler-) módszerrel fedezték fel, amely a csillagok mozgásában az exobolygók gravitációs hatására bekövetkező „imbolygásnak" (pontosabban a látóirányban tőlünk távolodó, illetve felénk közeledő csillag színképvonalainak ebből adódó Doppler-eltolódásának) kimutatásán alapul. Így a kutatóknak összesen 18 csillag körül sikerült a Jupiternél nagyobb tömegű óriásbolygókat felfedezni.

Johnson szerint ez a felfedezés is hozzájárulhat a bolygókeletkezési modellek pontosításához, illetve a versengő elképzelések közti választáshoz.

E modellek alapvetően két fő típusba sorolhatók. Bolygók mindkettőben a csillag születése után visszamaradt por- és gázanyagból a csillag egyenlítői síkjában kialakuló protoplanetáris korongban jönnek létre.

Az egyik vezető elképzelés szerint (amely főként a Naprendszerről szerzett ismereteinken alapul) a korongban lévő porszemcsék összetapadásával először kisebb bolygócsírák (planetezimálok vagy akkréciós magok) jönnek létre, amelyek egyre nagyobbra híznak, majd ezek sorozatos ütközéseivel alakulnak ki a bolygók és holdjaik. Modellszámítások szerint az így létrejött rendszer jellemzői – például a bolygók száma, mérete, pályái – összefüggésbe hozhatók a csillag tömegével: nagyobb csillag esetén nagyobb a visszamaradó protoplanetáris korong is, így benne több óriásbolygó keletkezik és kiterjedtebb a rendszer mérete is.

Egy versengő elképzelés szerint viszont a bolygók akkor alakulnak ki, amikor a forgó korongban turbulensen áramló anyagtömegekben instabilitások alakulnak ki, amelyek spontán módon hirtelen bolygókká esnek össze. Az ilyen modellekben viszont a létrejött bolygók száma és tömege a számítások szerint nem hozható közvetlen összefüggésbe a csillag tömegével.

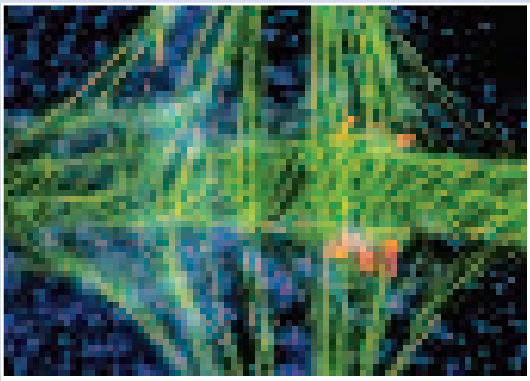
Ma a már ismert (és igazolt) exobolygók száma meghaladja a 700-at, a még igazolásra váró bolygójelölteké pedig a 2300-at. Ezeket a központi csillaguk tömege szerint csoportosítva úgy tűnik, a létrejött (exo)bolygórendszerek jellemzői közvetlen összefüggésbe hozhatók napjuk tömegével – tehát a bolygócsíra modellt támasztják alá. Ugyancsak azt erősíti meg a mostani felfedezés is.

(Keck Observatory)

A szúnyogok is védekeznek

A szúnyogok számos súlyos fertőző betegséget terjesztenek (például a maláriát, a sárgalázat, a nyugatnílusi lázat), amelyeknek a kórokozói fertőzött állatok vérének szívásakor kerülnek testükbe, majd újabb áldozatok megcsípésével tovább fertőznek. A kutatók eddig úgy vélték, ez főként annak tulajdonítható, hogy a szúnyogok számára ezek a kórokozók ártalmatlanok, ezért immunrendszerük sem lép fel velük szemben, s így ártalmatlan potyautasként elszaporodhatnak a testükben. Egy új kutatás azonban most kiderítette, hogy a szúnyogoknak meglepően fejlett, bár a gerincesekben megszokottól igencsak eltérő módon működő immunrendszere van, amelyet be is vet a kórokozókkal szemben. A korábban ismeretlen védekező mechanizmusról a kutatók, *Julián Hillyer,* a Vanderbilt Egyetem biológia professzora, és tanítványa, *Jonas King* a *PLOS Pathogens* szakfolyóiratban számoltak be.

Fluoreszcens mikroszkópos hamis színezésű kép a szúnyog keringési rendszeréről (zöld: izomsejtek, kék: DNS, narancs: hemociták)
KÉP: HILLYER LAB/VANDERBILT UNIVERSITY

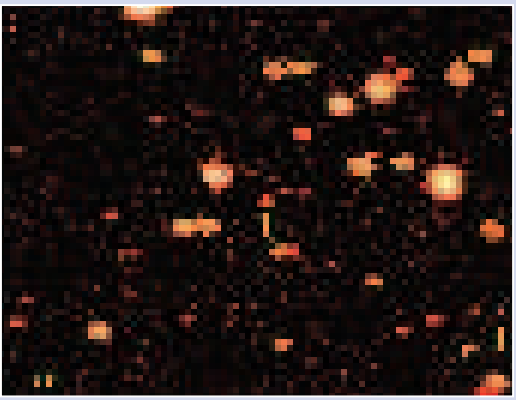


„A szúnyogok immunrendszere persze nem annyira összetett, mint a miénk. Ezt jelzi, hogy 12 500 génjéből alig 350 kötődik az immunrendszerhez – magyarázta Hillyer. – *Ám még így is meghökkentően hatékony: például a maláriát okozó paraziták nagy többsége elpusztul, még mielőtt bejuthatna a szúnyog nyálmirigyeibe, ahonnan aztán újabb áldozatok megcsípésekor tovább terjedhetne."*

A kórokozók a fertőzött állat vérével a szájon és a szúnyog emésztőrendszerén keresztül bekerülnek a belső testüregbe, ahonnan még el kell jutniuk a

Közeledik az évszázad üstököse?

Tavaly szeptember 21-én *Vitalij Nyevszkij* fehérorosz és *Artyom Novicsonok* orosz amatőrcsillagász a Jupiter pályáján túl egy még nagyon halvány, a Naprendszer belső övezete felé száguldó üstököst fedezett fel az éjszakai égbolton. Alig néhány napba telt, míg csillagászok a közben mások által is igazolt üstökös pályáját kiszámították, amiből kiderült, hogy egy a Naphoz rendkívül közel kerülő, úgynevezett *napsúroló* üstökösről van szó, amely nagy valószínűséggel most először látogat el a Naprendszer belső övezetébe a távoli Oort-felhőből.



Az üstökös szeptemberi felfedezésekor még nagyon halvány volt (a kép közepe táján, a függőleges és vízszintes szakaszok képzeletbeli meghosszabbításának metszéspontjában)

Az üstökös a C/2012 S1 jelet kapta, de röviden inkább csak *ISON* néven említik, arra a nemzetközi optikai távcsőhálózatra (*I*nternational *S*cientific *O*ptical *N*etwork) utalva, amellyel felfedezték. Sokan máris az „évszázad üstökösének" kiáltották ki az égi vándort. Az efféle becslésekkel azonban meglehetősen csínján kell bánni, mert korábban már több esetben is csalódásra vezettek a felfokozott várakozások, mint például az 1973-as, az előző évszázad üstökösének beharangozott *Kohoutek,* vagy az 1986-os *Halley* is, holott ez utóbbiról (visszatérő üstökösként) előzetesen már sokkal több volt tudható.

Óvatos fenntartással azonban lehet abban reménykedni, hogy ez év végére az ISON valóban pazar égi látványossággá válik, amelynek fényessége rövid időre még akár a teliholdét is meghaladhathatja – bár kisebb kiterjedésre koncentrálva.

Az óvatos optimizmus több tényezőre alapozható. Az első, hogy az üstököst nagyon korán, még messze a Jupiter pályáján túl (a Naptól mintegy 965 millió kilométeres, azaz több mint 6,4 csillagászati egység) távolságban fedezték fel, ami arra utal, hogy mérete viszonylag nagy, akár néhány kilométeres lehet. Ebben a távolságban ugyanis a Nap melege még nem elegendő a később tekintélyessé váló jellegzetes kóma, illetve a csóva kifejlesztésére, amelyek az üstökös porral kevert jeges magjából kipárolgó illékony anyagokból állnak.

(Time)

---

nyálmirigyekbe. Eközben azonban meg kell küzdeniük a szúnyog keringési- és immunrendszerével.

A szúnyogok nyílt keringési rendszere alapvetően különbözik a gerincesek (köztük az ember) zárt keringési rendszerétől. Benne a vérnyirok (hemolimfa) keringését a szívcső tartja fenn, amely a kutikula alatt a hátoldalon, a potrohtól a toron át a fejig fut. A szívcső felső, mintegy kétharmadát – amelyben billentyűk sorakoznak – speciális izmok mozgatják: ezek ritmikus összehúzódása és tágulása pumpáló hatást kelt, amely a vérnyirkot a potrohtól a fej felé hajtja, ahonnan azután passzív módon áramlik vissza a torba és a potrohba.

A kórokozóknak ahhoz, hogy a nyálmirigyekbe eljussanak, át kell haladniuk a szívcső billentyűin, amelyek fizikai akadályt képeznek számukra. Ezt jelentős mértékben felerősíti, hogy a hemolimfában a szúnyogoknak is vannak immunsejtjeik, az emberi fehérvérsejtekhez hasonló szerepet betöltő hemociták. Hillyer és King felfedezte, hogy amikor a szúnyog baktériumokkal vagy vírusokkal fertőződik, a hemociták tömegesen összegyűlnek a szívbillentyűk mentén, ahol megtámadják és elpusztítják a kórokozókat.

„A szúnyogok immunrendszerének e sajátos védekezési mechanizmusát még csak most kezdjük megismerni: a felfedezés reményt nyújt arra, hogy módot találunk e működés megerősítésére, s így hatékonyabbá tehetjük a szúnyogok terjesztette fertőző betegségekkel szembeni védekezést" – mondta Hillyer.

(Vanderbilt University)

RÖVIDEN

■ **2012 TUDOMÁNYOS CSÚCSTELJESÍTMÉNYEI.** A Science amerikai tudományos hetilap sorra vette az elmúlt év legnagyobb tudományos teljesítményeit. Az első számú eredménynek a Higgs-bozon létezésének felfedezését nevezték meg. A CERN két független kutatócsoportja júliusban bejelentette, hogy a többi részecske tömegéért felelős Higgs-bozon létezésére utaló bizonyítékokat találtak a nagy hadronütköztetőben folyó kísérleteik során. Peter Higgs brit fizikus már 1964-ben megjósolta a szubatomi részecske létezését, amely magyarázat arra, miért van tömege az atomoknak és minden másnak az univerzumban. A lap a legfontosabbak közé sorolta, hogy japán kutatók szöveti őssejtekből létrehozott petesejtek felhasználásával egészséges és termékeny egereket „alkottak". Ez a módszer segít megérteni a petesejtek kialakulását, és elvezethet ahhoz, hogy terméketlen nőknél is létrehozzanak petesejteket. Teljesen feltárták a gyenyiszovai ősember genetikai állományát. Az örökítő anyag új információkkal szolgálhat a gyenyiszovai és a neandervölgyi ember történetét illetően. A két faj a ma élő ember legközelebbi, kihalt rokona. A feltárt genom a lipcsei Max Planck Intézet kutatói szerint az első, kihalt emberi fajtól származó örökítő anyag. A tudományos felfedezéseket gyarapította a Curiosity marsjáró landolása augusztus 6-án. A leszállás technikája egyedülálló volt: a marsjárót egy szuperszonikus ejtőernyő szállította a kijelölt hely közelébe, és egy fékezőrakétákkal ellátott platform eresztette le a talajra, ahol azóta is méréseket végez.

MOZGALMAS ŰRKUTATÁSI ÉVRE KÉSZÜLHETÜNK. Az idei esztendő az űrrepülések szempontjából elég sűrűnek és izgalmasnak ígérkezik. Kína újabb emberi expedícióra készül, míg Dél-Korea, India, Kanada és az Európai Űrügynökség robotszondákat küld a világűrbe, így az idén összesen tizenhárom jelentős kilövésre számíthatunk. A legnagyobb várakozás a magánszektor szuborbitális próbarepüléseit övezi. Némi szerencsével számos teszt zajlik le az emberi repülésre alkalmas űrrepülőgépek körében, amik pénzes utasokat repítenek el egy rövid sétarepülésre a világűr peremére.

2750 éves templomot tártak fel Jeruzsálem közelében

Izraeli régészek Jeruzsálemtől néhány kilométerre nyugatra közel 2750 éves templom maradványait tárták fel – jelentette be az Izraeli Régészeti Hatóság (IAA). Az ugyanitt talált kultikus tárgyak (agyagedények, embereket és állatokat ábrázoló agyagszobrocskák) arra mutatnak, hogy dacára a bálványok („faragott képek") használatának tiltására, a Jeruzsálemhez ennyire közeli templom látogatói továbbra is hódoltak a korábbi szokásoknak.

A templom maradványait a *Tel Moca* nevű feltárási helyen fedezték fel, ahol az 1990-es évek eleje óta végeznek a régészeti maradványok megóvását célzó ásatásokat egy Tel Aviv–Jeruzsálem közti új autópálya építési munkálataihoz kapcsolódóan. Korábban itt már nagy raktárépületek és gabonatárolók romjait fedezték fel, ezért úgy vélték, a bibliai kori település főként a jeruzsálemi lakosság gabonaellátását szolgálhatta, ám a mostani felfedezés azt sugallja, hogy ennél nagyobb, kultikus szerepe is volt.

A most feltárt templom működése egybeesett Dávid és Salamon királyok uralkodásának időszakával, ekkorra már állt Jeruzsálemben az Első Templom, amely a zarándoklatok fő célpontjává vált, és a korábbi kultikus helyeket a hatalom igyekezett háttérbe szorítani. Ezért annyira meglepő, hogy a hivatalos vallási központ szoros közelségében működhetett egy ilyen, a korábbi szokásokat legalább részben még őrző templom.

A templom falai rendkívül vaskosak, homlokzatát és bejáratát kelet felé tájolták, így a felkelő Nap sugarai elsőként a templom belsejében elhelyezett kultikus tárgyakat ragyogták be.

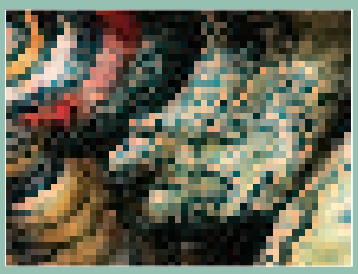
(Phys.org)

Lovat ábrázoló agyagfigura

KÉP: CLARA AMIT/ ISRAEL ANTIQUITIES AUTHORITY

KAPÓS KÍGYÓBŐRÖK

■ Délkelet-Ázsiából évente mintegy félmillió óriáskígyó bőrét exportálják, a legfontosabb importőr az európai divat- és bőripar. Egy új tanulmány rávilágít a kereskedelem törvényellenességére, az állatjóléti vonatkozásokra és arra, hogy a kereskedelem hogyan befolyásolja az óriáskígyók állományainak fennmaradását. Ebből kiderül, hogy az óriáskígyó-bőrből lebonyolított forgalom éves értéke egy milliárd dollárra tehető. Az óriáskígyó-bőr legfontosabb exportforrása Indonézia, Malajzia és Vietnam, a legnagyobb importőrök pedig európai uniós országok, közülük is kiemelkedik Olaszország, Németország és Franciaország.



„Feltehető, hogy a kereskedelmi forgalomba kerülő bőrök jelentős része vadon élő hüllőktől származik, a megállapított kvótát meghaladó mennyiségben, a bőrök legalizálásához pedig hamisított engedélyeket használnak" – mondja Tomas Wailer, az IUCN Boa- és Pitonszakértő Csoportjának elnöke.

A tanulmány azt javasolja, hogy a divatipar vezessen be egy átláthatósági rendszert annak érdekében, hogy a fogyasztóknak bemutassa: beszerzései legálisak és fenntarthatóak. Ez kiegészítené a TRAFFIC már működő engedélyezési rendszerét és lehetővé tenné a bőrök beazonosítását a teljes ellátási lánc során. Egy másik aggodalom a beszerzés esetleges fenntarthatatlanságára vonatkozik. Nagyon sok óriáskígyót még azt megelőzően leölnek, hogy elérnék a reprodukciós érettséget, vagyis a kvótákat valószínűleg nem fenntartható szinten határozták meg. A tanulmány azt javasolja, hogy a kígyók levágásában elővigyázatosan járjanak el, és a vágásra éretlen kígyók védelme érdekében határozzák meg a kígyóbőr kötelező legkisebb méretét.

(www.greenfo.hu)

RÖVIDEN

■ **2012 LEGIZGALMASABB EGÉSZSÉGÜGYI FELFEDEZÉSEI.** 3D nyomtatással készülhetnek a jövő gyógyszerei. Egy új nanotechnológiai módszer számítógépes tervezőprogram és molekuláris szintű technológia ötvözésével gyorsan és pontosan képes összetett molekulák létrehozására. A kutatók a hatóanyaggal megcélozni kívánt sejtreceptorokról és a befolyásolandó biokémiai folyamatokról szerzett tudásukat felhasználva, módszeresen fejlesztik a gyártott molekulákat. A készülékben minden, a gyógyszerek előállításához szükséges alapanyag jelen lenne, s elegendő lehetne a betegre specializáltan bevitt adatok függvényében a megfelelő gyógyszert előállítani. Sir John B. Gurdon és Shinya Yamanaka kapta az orvosi Nobel-díjat annak felfedezéséért, hogy a már specializálódott testi sejtek visszaalakíthatók pluripotens őssejtekké. A súlyos halláskárosodással élők egy részének a jövőben megoldást jelenthet az őssejtterápia: a belső fül szőrsejtjeitől az agy felé ingerületet továbbító idegsejtek újranövesztése. Remények szerint a kezelés után a forgalom zaját sem halló személy egy beszélgetést nyugodtan követni tud majd, bár hallása sosem lesz tökéletes. Jobban megismertük az emberi agyat. Egy eddig ismeretlen sejttípust fedeztek fel az agyban, amely a kardiovaszkuláris funkciók szabályozásáért felelős. A felfedezés új távlatot nyit a szív- és érrendszer betegségeinek gyógyításában, lehetőséget ad a kardiovaszkuláris funkciók agysejteken keresztül történő szabályozására.

■ **MOBIL-AFRIKA.** A fekete kontinensen ma 650 millió mobiltelefon-előfizető van – több, mint Európában vagy az Egyesült Államokban. A Világbank szerint a szektor robbanásszerű bővülést könyvelhet el, mivel 2000-ben még csak 16,5 millió telefont használtak a kontinensen, ma pedig ennek negyvenszeresét. Nemcsak a felhasználók, hanem a hívások száma is rohamosan növekszik. Az internet és a mobiltelefonok átalakítják Afrika fejlődési térképét, új lendületet hoznak a kulcsfontosságú ágazatokba.

■ **ÚJ NAPENERGIA-PROJEKTEK.** A legszegényebb afrikai államok életének megkönnyítését tervezik a Sunlabob jóvoltából. A cég az elmúlt hónapokban 10 napenergia-rendszert épített Sierra Leonében, Libériában és Mozambikban az ENSZ-szel együttműködve. A szubszaharai régióban a lakosság 75%-a él elektromos áramhoz való hozzáférés nélkül.

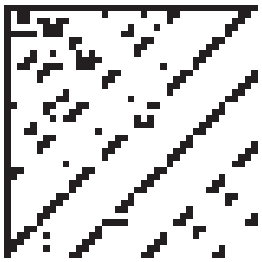
SAKKFANTÁZIA

Bakcsi György rovata

Százéves feladványok

Ez évben is folytatjuk hagyományos sakkfeladvány-rovatunkat. Mint már megszokhatták, havonta egy feladványt teszünk közzé, a megoldást és a nyertesek listáját hat héttel későbbi számunkban közöljük. A rovat így minden második héten jelentkezik, és egész évre kellemes elfoglaltságot ad a sakkfeladványok kedvelőinek. Ezúttal 12 olyan feladványt kell megfejteni, amelyek nagyjából egy évszázaddal ezelőtt jelentek meg először. (Hasonlók voltak az előző éviek is, de azok miniatűrök voltak.) Ez az időszak a sakkszerzés hőskora, ekkor tűntek fel az első klasszikus szerzők, akik ráadásul igencsak becsapós műveket komponáltak. Ezeket az alkotásokat számtalanszor reprodukálták, egyikükkel-másikukkal tapasztalt fejtőink akár találkozhattak is. A magasabb bábszám már stratégiai gondolatok bemutatását is lehetővé tette. Jó szórakozást kívánunk!

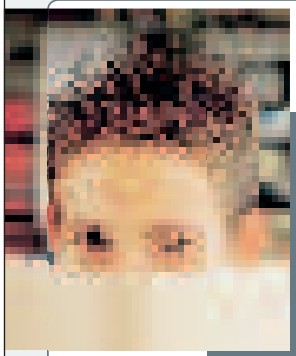
1. feladvány – Matt 2 lépésben
Walther von Holzhausen



Világos: Ke8 Bb1 Bc7 Hb5 b7 d2 e5 (7)
Sötét: Kb8 Ba8 (2)

Beküldendő a kulcslépés, amely után sötét minden lépésére mattot tudunk adni. Beküldési határidő (a postabélyegző legkésőbbi dátuma): január 31-e, csütörtök (Élet és Tudomány, Sakkfantázia, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu). Feladványaink megfejtői között minden fordulóban négy darab negyedéves Élet és Tudomány-előfizetést sorsolunk ki. Azok közül, akik mind a tizenkét feladványt megoldották, tízen negyedéves előfizetést nyernek. A fődíj egy darab éves előfizetés.

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!



A TELC 19 országban ismert nemzetközi nyelvvizsgái, ANGOL és NÉMET nyelvből Magyarországon államilag elismertek.

Következő vizsgaidőpontunk 2012-ben:

- **2013. március 2.** (Jelentkezési határidő: 2013. február 18)

82 vizsgahely az ország egész területén. Olasz, orosz és francia nemzetközi nyelvvizsga. Vizsgáinkról, vizsgára felkészítő tanfolyamainkról érdeklődjön a www.telc.hu honlapon.

Angol és német nyelvből már felsőfokú (C1) nyelvvizsga is!

TELC – A sikeres választás!

Tudományos Ismeretterjesztő Társulat – TELC Nyelvvizsgaközpont
1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.
Tel.: 06-1-483-2543 • E-mail: telc@telc.hu

www.telc.hu

KÖNYVTERMÉS

Albert Valéria rovata

Térlátás – alakzatokkal

Első pillantásra nem is látszik, menynyire hasznos fejlesztője lehet cseperedő gyermekünknek, unokánknak Nagy Barnabás Játékos térmértan című műve! A didaktikailag jól felépített könyv olyan szemléletes feladatokkal kezdi bevezetni kis olvasóit a térmértan rejtelmeibe, amelyeket már megfigyelhettek a játékaik során. Minden kisgyermek viszonylag hamar találkozik a dominóval és kockákkal, rakosgatja azokat, épít belőlük, tapasztalatai alakulnak ki, amelyekre támaszkodhat a könyv feladatainak elvégzése közben. A szerző célja éppen az, hogy a térben megtapasztalt háromdimenziós látványokat kétdimenziósan is meg tudja jeleníteni.

Segítségével valóban sokféle képességet tudunk fejleszteni.

A fokozatosság elvének maximális figyelembevételével épül föl a könyv feladatrendszere. Az első gyakorlatok alapismeretek nélkül, a korábbi tapasztalatok alapján elvégezhetők. Próbálkozások és megfigyelés szükséges a megoldásokhoz. A könyv végén található megoldások is segíthetnek, de célszerűbb a közvetlen másolást elkerülni, és megpróbálni emlékezetből felidézni a valóságban vagy a megoldásban látottakat.

Amikor már eszközöket (vonalzókat) is kell használni, akkor is lehet találni olyan alakzatokat, amelyek kiegészítéséhez elegendő egy vonalzó is, és utána lehet folytatni a két vonalzót igénylő feladatokkal. Végül az utolsó néhány feladat már komoly térlátást és ismereteket igényel, és úgy lehet befejezni a folyamatot, hogy az olvasó/feladatmegoldó egészen a Monge-féle ábrázolásig eljuthat.

A könyvet már alsó tagozatos gyermek kezébe lehet adni, és tőle is függ, mikor juthat el a végére. Tehát meg lehet őrizni a füzetet, és amennyiben nem sikerül a megoldás, eltenni későbbre, és visszatérni hozzá a megfelelő időszakban. Intsük tehát türelemre gyermekünket/unokánkat, hagyjuk őket próbálkozni térben és síkban egyaránt.

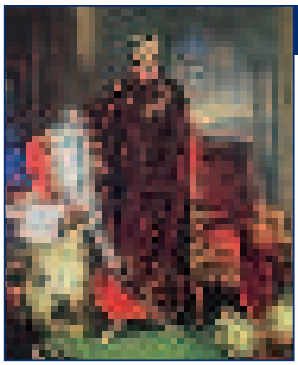
A könyv kivitele tetszetős, jól használható. Igaz ugyan, hogy szétválhatnak a lapok, amikor az ember a mellékleteket kiveszi, de „ki is téphetők", ekkor nem hullik darabokra. Célszerű a megfelelő helyre beilleszteni az egyes mellékleteket, miután azokat kivettük a könyvből.

Befejezésül néhány praktikus tanács. Az első feladatokban célszerű előre kiszínezni az alakzatokat. (Már itt felhívhatjuk a gyerekek figyelmét a hulladék és a szemét közötti különbségre, amennyiben az előbbi a munkavégzés befejezésével alakul át az utóbbivá.) Az átfogó fogalmát még nem kell ismernie a gyermeknek, használjuk, de ne tanítsuk! Mutassuk meg neki a háromszögű vonalzó leghosszabb élét.

A gyerekek 5. osztályban tanulják a csúsztatással rajzolást (ez nem szerkesztés!), jó gyakorlás ehhez, de már korábban is lehet ügyesíteni a kezet és szemet ezekkel a feladatokkal. A kétvonalzós feladatoknál – ha magától nem jönne rá a gyermek –, azzal segítsünk, hogy megmutatjuk, melyik vonalzót kell rögzítenie a kezével, és melyiket kell mozgatnia. Javasolhatjuk a szabadkézi vázlat rajzolását is. Érdemes dupla példányban megvenni a könyvet, gondolván arra, hogy legyen tartalék a javításhoz, az újrapróbálkozáshoz.

Ajánlom tehát mindazoknak ezt a könyvet, akik úgy gondolják, hogy ilyen témájú hasznos időtöltést szánnak gyermeküknek, unokájuknak. *(Játékos térmértan. Cser Kiadó, Budapest, 32 oldal + mellékletek, 1195 forint)*

Fabó Katalin



Könyvtáralapítás

Az Országos Széchényi Könyvtár Ereklyeterében nyílt **Patriae Sacrata Anno 1802 – 1802-ben a hazának szentelve** című kiállítás gerincét a gróf Széchényi Ferenchez a könyvtáralapítás alkalmából írott köszöntőlevelek alkotják.

A tárlókban kéziratritkaságok láthatók, többek között Batsányi János, a gyermek Széchenyi István, Kazinczy Ferenc, VII. Pius pápa levele és portréi.

A könyvtár eredeti alapítólevele mellett kiállításra kerül a már a kortársak által is előzménynek tekintett Corvina-gyűjteményből Pietro Ransano művének, *A magyar történelem rövid foglalatának* másolata. A kiváló minőségű történeti munkát Ransano budai diplomáciai küldetése során (1488-1490), Beatrix királyné kérésére alkotta meg.

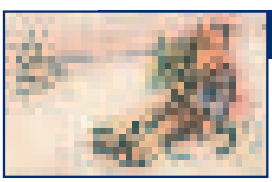
Mindezek mellett látható néhány korabeli mű és egy térképritkaság is, melyek gróf Széchényi Ferenc költségén és támogatásával jelentek meg.

A kiállítás **január 28-ig** tekinthető meg a könyvtár nyitvatartási idejében.

Az élet svédasztala

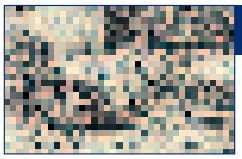
Gurdjieff görög-örmény misztikus gondolkodó a XX. század elején dolgozta ki univerzális ételallegóriáját, melynek lényege, hogy a világegyetemben minden létező minden másik létezőt „reciprok módon tart fenn", vagyis a mindenség egy nagy, alternatív svédasztalra hajaz, ahonnan kedvünkre falatozhatunk, csak ne lepődjünk meg, ha mi is bekerülünk a menübe.

Ez persze nem csupán testi vagy biológiai, hanem egyben pszichológiai metafora is, vagyis viselkedésünk, gondolataink, érzelmeink mind-mind táplálékként szolgálnak az arra éhezőknek, ahogyan mi magunk is szemrebbenés nélkül harapjuk át a másik szívét, ha éppen úgy hozza az érdek. *Komoróczky Tamás* aktuális, **Minden eszik, minden megétetik** című tárlatán a budapesti Trafóban igen szemléletes eszközökkel boncolgatja a gurdjieffi problémakört. A **január 27-ig** látható kiállítás egyszerre analitikus és látványos, szellemdús és határfeszegető.



Képeslap / történelem

A budapesti Balassi Intézetben Mikulás napján nyílt meg **Szép Tündérország** címmel az a kiállítás, melynek keretében régmúlt idők karácsonyainak és szilvesztereinek hangulatát idézhetik meg a látogatók éltes képeslapok segítségével. A kis Jézus számtalan ábrázolása a téli tájban megjelenő bájos házikók és kedves állatok, a mesebeli törpék vagy az angyalkák képe tényleg egy képzeletbeli tündérországba vezeti az érdeklődőket. A kiállított üdvözlőlapok pedig nemcsak a a XX. század első feléről árulnak el sokat (például olyan érdekességeket, mint hogy az 1900-as években még fehér ruhában ábrázolták a Mikulást), de további különlegességként bepillantást engednek a lapok hátoldalára írt szűkszavú, hivatalos vagy épp szívhez szólóan személyes üzenetekbe is. A hegyfalui Képeslap Múzeum mesés kollekciójából válogatott tárlat **január 31-ig** várja az érdeklődőket.



Magyar rajzgyűjtemény

A rajzművészet mesterei 1896-1946 – Modern magyar rajzok és akvarellek a Magyar Képzőművészeti Egyetem és a Magyar Nemzeti Galéria gyűjteményéből címmel látható az a tárlat, mely a Magyar Képzőművészeti Egyetemen tekinthető meg **február 9-ig**.

Az Egyetem 1871. évi alapítása óta a képzőművészeti oktatás alapintézménye, az országban egyedülállóan a képzőművészet valamennyi területén diplomát adó képzést folytat, és emellett gondot fordít saját történetének feltárására, gyűjteményeinek tudományos igényű feldolgozására is. Művészeti gyűjteményükben a gondos állománygyarapítás következtében az elmúlt 140 év alatt páratlan értékű műtárgyegyüttes jött létre. Különlegességét az adja, hogy nemcsak a képzőművészeti oktatás sajátos emlékeit őrzi, hanem jelentős műtárgyakat is. Az egyetem Barcsay Termében megrendezett kiállításon modern magyar rajzgyűjteményük legbecsesebb darabjait mutatják be.

A modern magyar rajzgyűjtemény összeállítása a Grafikai Tanszék egykori vezető tanárának, *Varga Nándor Lajos*nak az érdeme, aki 1946-1947 folyamán az intézmény tanáraitól, volt tanáraitól, illetve azok családjától és műgyűjtőktől, műkereskedőktől kért önkéntes adományokat. A kollekcióra azért volt szükség, hogy kiegészítse az 1906 óta gyűjtött, a főiskolán folyó műhelymunkát reprezentáló sokszorosított grafikai gyűjtemény darabjait, s a rajzművészetről, a különböző technikákról – a ceruzarajztól a szénrajzig, krétarajzig; a tus felhasználásának számtalan lehetőségétől az akvarell, illetve a pasztell már-már a klasszikus grafikán túlmutató alkalmazásáig – árnyaltabb képet, történeti-technikai összefoglalást kapjanak az intézmény érdeklődő oktatói és hallgatói egyaránt.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

A vietnami háború vége

1973. január 27-én került sor Párizsban vietnami háború (1965–73) lezárására. A békeszerződés értelmében beálló azonnali tűzszünet, majd az amerikai csapatok néhány hónapon belüli kivonása egy olyan megnyerhetetlen háborúnak vetett véget, amelyben több mint 58 ezer amerikai katona és 4 millió vietnami vesztette az életét, és amelynek az összköltsége hozzávetőleg 160 milliárd dollárra rúgott.

Merre mutat az iránytű?

Ismereteink szerint az iránytűt a kínaiak találták fel még az időszámításunk előtti III. században. Az első ilyen eszközök a természetben előforduló mágnesvasércből, magnetitből készültek. Alakjuk leginkább kanálra hasonlított, amelyet jól kiegyensúlyozva rézlemezen, vagy réztálon helyeztek el, úgy, hogy csak egy kis ponton érintette azt. E körül a pont körül könnyedén el tudott forogni.

Az Egri Tűzoltó Múzeum

Egerben az egykori tűzoltó laktanyában 2012-ben ismét megnyitotta kapuit a látogatók előtt a Tűzoltó Múzeum, amely a múlt történelmi értékeit a jelen kor technikai elemeivel együtt mutatja be. Az 1929-ben épült három szerállásos épület jellegzetes példája a vidéki tűzoltósági szertáraknak.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Infopress Group Hungary Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Imre vezérigazgató • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kovács Tibor, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Roska Tamás, R. Várkonyi Ágnes, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás, Vígh Károly • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Művészeti vezető: Németh János • Rovatszerkesztők: Albert Valéria (mezőgazdaság, földtudományok), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet) • Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Titkárságvezető: Őri-Kiss Gyöngyi • Szerkesztőségi irodavezető: Czifrik-Keszthelyi Barbara • 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 őrzünk meg.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala, az OTKA és az OTP Bank Nyrt. támogatásával jelenik meg.

PUB-I 106619

A hátlapon

Malachitgömbök Rudabányáról

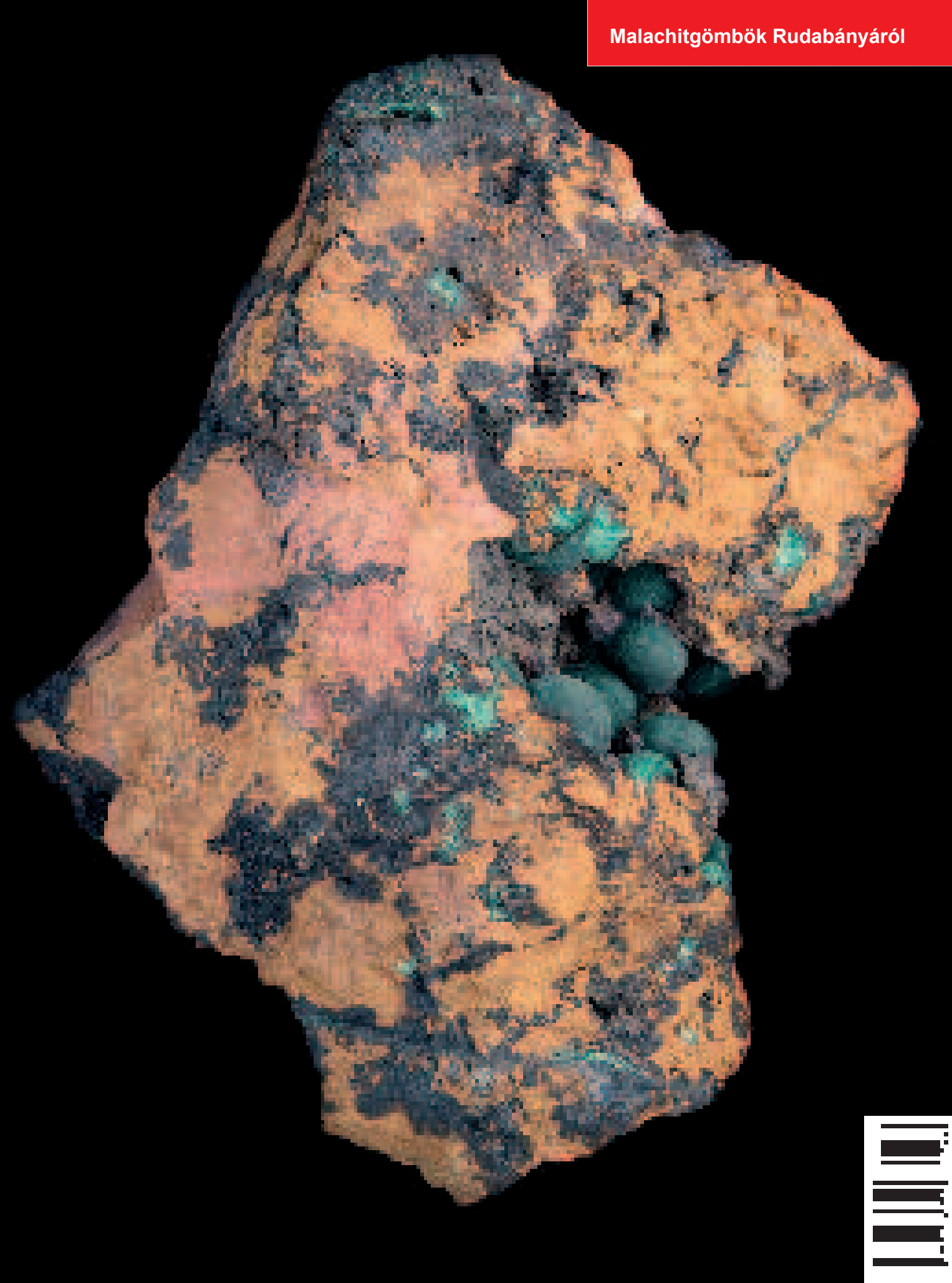
A malachit – $Cu_2CO_3(OH)_2$ – rézhidrokarbonát, mely főleg rézszilfudok mállásakor képződik.

Általában világoszöld, tűs, sugaras, nyalábos, nagyritkán gömbös halmazokban jelenik meg. Monoklin kristályszerkezetű, üvegfényű, keménysége K=3,5–4. Gyakran képez bevonatot rézen, kupriton, azuriton. Magyarországon híres lelőhelye Rudabánya. Megkapó szépségű azurit kristályok utáni táblás álalakjai kerültek elő az Adolf-bányarészből.

A képen látható, 9x7 cm-es példányt Pusztai Péter gyűjtötte egy 1981-es előfordulásból. Ritka, gömbös habitusú malachittal állunk szemben; a sérült kristályokon felismerhető, hogy a glóbuszok radiális elhelyezkedésű tűkből tevődnek össze.

Látványos malachit és azurit kristályok kerülnek elő rézbányászat kapcsán. Rudabányán már a XV. században is folyt színesfém-, réz- és ezüstbányászat, ezek fontosságát mutatja egy régi szabályozás: „minthogy az ezüst, réz és más fémek kivitele az országból az ország régi törvényei szerint tiltva van, minden városban két esküdt polgárt jelöljenek ki, akik a kereskedelmi cikkek becsomagolásánál jelen legyenek, és a csomagokat, amelyeket külföldre szállítanak, pecsétjükkel lezárják." A malachitot és az azuritot porítva főleg festők vásárolták meg, jó pénzen.

A reneszánsz, majd a barokk újra felfedezte a természet szépségeit, nagy ásványgyűjtemények alakultak ki. Magyar közgyűjteményekben látványos, kimondottan bélyegre kívánkozó példányaival találkozhat a látogató.

Kép: **Jászai Balázs**
szöveg: **dr. Lenkei Tibor**

Malachitgömbök Rudabányáról