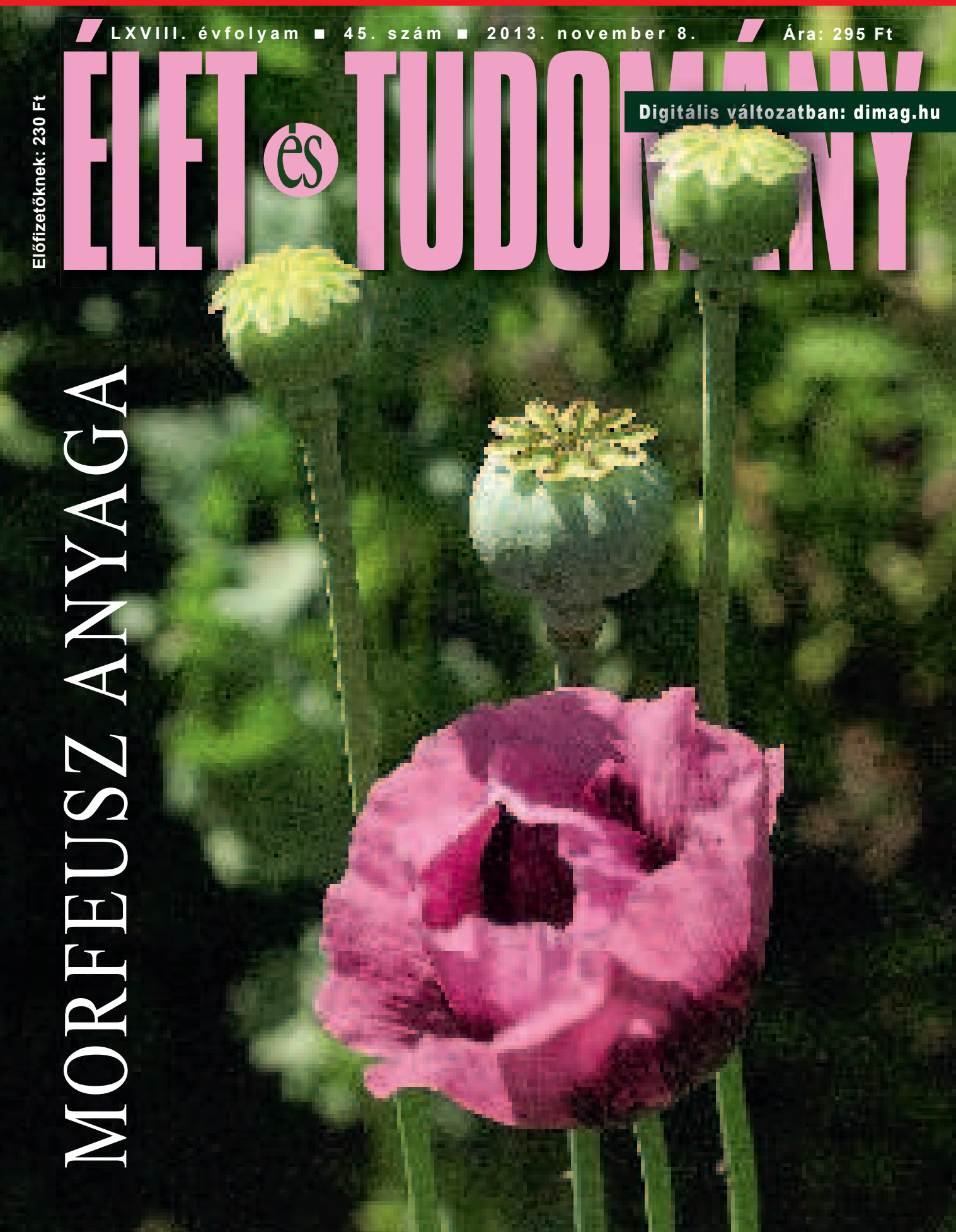
AFRIKA A BALATONNÁL • NYOMOK, CSAPDÁK, KAMERÁK • MACSKAPARFŰM

LXVIII. évfolyam ■ 45. szám ■ 2013. november 8. Ára: 295 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Digitális változatban: dimag.hu

Előfizetőknek: 230 Ft



MORFEUSZ ANYAGA

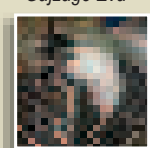
ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXVIII. évfolyam 45. szám ■ 2013. november 8. Digitális változatban: dimag.hu

Címlapon: Mákvirág *(Papaver somniferum)* a *Morfinszármazékok kutatása* című cikkünkhöz

1410 **GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA**
Zsigmond Gyula

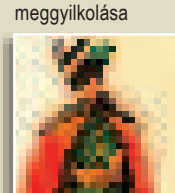
1411 Első kézből

• **LÉZERHULLÁMOKON SZÖRFÖLŐ ELEKTRONOK**
Gajzágó Éva



• **A LABORTÓL A BETEGÁGYIG**
Illyés András

1414 Báthori Gábor fejedelem meggyilkolása



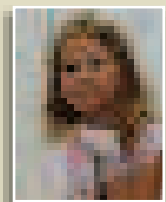
ERDÉLY VASKORA
Hegedüs Péter

1417 Morfinszármazékok kutatása

MORFEUSZ ANYAGA
Váradi András
Hosztafi Sándor
Naszál Béla

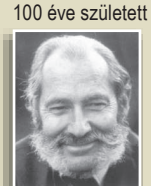
1420 Interjú Bartholy Judittal
AZ EMBER OKOZZA A KLÍMAVÁLTOZÁST
Bajomi Bálint

1422 Egészség=egész-ség?
MOSOLLYAL AZ EGÉSZSÉGÉRT



Béres András

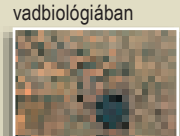
1424 100 éve született Nagy Endre



AKI ELHOZTA AFRIKÁT
Kovács Zsolt

1427 Jut eszembe...
MÁTÓL KEZDVE MINDEN MÁSKÉNT VOLT
Trogmayer Ottó

1428 Neminvazív módszerek használata a vadbiológiában



NEM LÁTLAK, DE TUDOM, KI VAGY
Patkó László
Ujhegyi Nikolett
Heltai Miklós

1430 ÉT-etológia

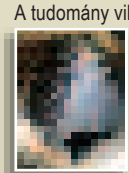
MACSKAPARFÜM
Kubinyi Enikő

1431 TIT Kalmár László Matematika Verseny
FELHÍVÁS 2013/2014

1432 **KÖNYVTERMÉS**

1433 Adatok és tények
SÚLYOS, KRÓNIKUS BETEGSÉGEK – KÖZÉRZET
Jávorszkyné Nagy Anikó

1434 A tudomány világa



• **A CURIOSITY IGAZOLTA A MARSI METEORITOK EREDETÉT**
• **VÍZ EGY KŐZETBOLYGÓ MARADVÁNYAIBAN**

• **ARANYOS FALEVELEK**
• **ÚJABB NOMÁD BOLYGÓT FEDEZTEK FEL**
• **MÉRGEZETT ELEFÁNTBÓL LAKMÁROZTAK**

1437 **REJTVÉNY**

1438 **ÉT-IRÁNYTŰ**

B. N.

1439 A hátlapon
HOMOKDŰNÉK PARKJA
Pásztor Domokos

Kedves Olvasónk!

Október közepén lezárult az Élet és Tudomány és az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) 2013. évi közös kutatásismertető cikkpályázata.

A felhívásunkra több, mint félszáz pályamű érkezett olyan kutatóktól, akiknek a munkáját az OTKA támogatta vagy jelenleg is finanszírozza, s akik fontosnak tartják, hogy eredményeikről, elméleteikről a széles közönség tájékoztatást kapjon.

A pályamunkák zsűrizése ezen a héten kezdődik. Pályázóink közül azokat, akiket a szakmai bírálók díjazásra javasolnak, a Tudományünnep-rendezvénysorozat részeként eredményhirdetésre hívjuk majd családtagjaikkal együtt november 27-ére az OTKA Irodába. A díjazásban nem részesülő, de közlésre alkalmas cikkeket – szerkesztett formában – Olvasóink 2014-ben ismerhetik meg lapunk hasábjain. A pályázókkal szerkesztőink a megjelenésről előzetesen egyeztetni fognak.

Ezúton köszönjük valamennyi pályázónk munkáját, hogy kutatásaikat népszerűsítő írásaikkal megtiszteltek hetilapunkat!

Gózon Ákos

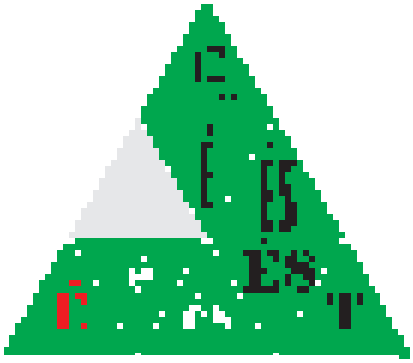
GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA

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

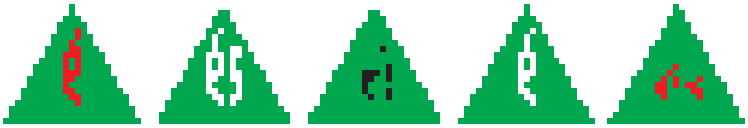
INDÍTÁS

Melyik a legnőiesebb?

ERŐSÍTÉS



Melyik illik a szürke helyre?



HAJRÁ

Melyik szám hiányzik a sorozatból?

A 44. héten bemutatott fejtörők megoldása:

INDÍTÁS: 42

A sorozatban a számok különbsége héttel csökken, ezeket a különbségeket felváltva levonjuk, illetve hozzáadjuk:
88-35=53
53-7=46
35+46=81
46-7=39
81-39=42
39-7=32
42+32=74
32-7=25
74-25=49.

ERŐSÍTÉS: R

A háttérszínek egyet lépnek az óramutató járásával egyező irányban.
A belső figurák színei kettőt lépnek (vagy mondhatni átlósan helyet cserélnek).
A bal oldali figurák tükröződnek a jobb odalra; a jobb oldali figurák tükröződnek a bal oldalra és vertikálisan helyet cserélnek.

HAJRÁ: É

A kérdés is és a szavak is visszafele vannak írva magánhangzók nélkül.

A kérdés: MeLYiK iLLikK LeGKeVéSBé a TöBBiHeZ?

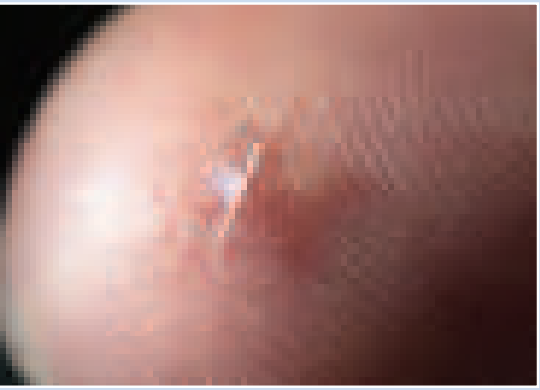
A szavak eLeFáNT. aNTiLoP, KeNGuRu, KeNTauR és LeoPáRD

A kentaur mesebeli lény, a többi (egyelőre) létező.

RÉSZECSKEFIZIKA

Lézerhullámokon szörfölő elektronok

A világon ma működő óriásgyorsítók nem csak a bennük közel fénysebességgel száguldó részecskék energiájában érnek el korábban nem is álmodott csúcsokat, hanem geometriai méreteiket tekintve is hatalmasak: elég csak a CERN Nagy Hadronütköztetőjének (LHC) 27 kilométeres kerületű körgyűrűjére, vagy a Stanfordi Lineáris Gyorsítóközpont (SLAC) 3,2 kilométer hosszú gyorsítóalagútjára gondolnunk. Az energiarekordokat döntögető csúcslaboratóriumok mellett azonban egyre nagyobb igény jelentkezik olyan kisebb méretű, asztali vagy hordozható, ám viszonylag nagy energiákra gyorsító eszközök építésére, amelyekkel például anyagtudományi vagy biológiai vizsgálatok, esetleg orvosi kezelések is végezhetők. Két kutatócsoport most ebben ért el olyan bíztató eredményeket, amelyek drámai mértékben csökkenthetik a méreteket, és utat nyithatnak a gyorsítóberendezések miniatürizálása felé. Mindkét kísérletben elektronokat gyorsítanak lézerfénnyel parányi, rizsszemnél is kisebb, üvegbe vésett nanoszerkezetekben.



A SLAC kutatói által használt alig 3 milliméteres üvegcsip(ek)

Az egyik csoport a már említett stanfordi SLAC egyik kutatócsoportja, amely *Joel England* és *Robert Byer* professzor vezetésével végzett kísérleteket, amelyekről a *Nature*-ben számoltak be.

„Még számos kihívással kell szembenéznünk, mielőtt ez a technológia valóban széles körben alkalmazhatóvá válik a valóságban” – nyilatkozta England, ám egyúttal azt a reményét is kifejezte, hogy a kereskedelmi forgalomban is hozzáférhető lézerek, illetve a félvezetőiparban alkalmazott olcsó tömeggyártási technológiák segítségével felépíthető „asztali” gyorsítók új generációja a nehézségek leküzdése után villámgyorsan teret nyer majd a hétköznapi élet – különféle területein.

Teljesítőképessége csúcsán egy hasonló csipmodulokból felépíthető gyorsítóval a SLAC 3,2 kilométer hosszú lineáris gyorsítójának energiája mindössze 30 méter befutása után elérhető, ráadásul másodpercenként milliószor több elektronimpulzust szolgáltathat. Az első kísérleti demonstrációban az elért gyorsítógradiens – azaz az egységnyi hosszon elért energianövekedés – méterenként 300 millió elektronvolt (300 MeV/m) volt – ez durván tízszerese a SLAC jelenlegi csúcsteljesítményének. (A gyorsítógradiens szemléletesen – egy lejtőn leguruló autóhoz hasonlítva a gyorsítandó részecskét – a lejtő hajlásszögéhez hasonlítható: minél meredekebb a lejtő, annál nagyobb a gyorsulás és az elért mozgási energia.)

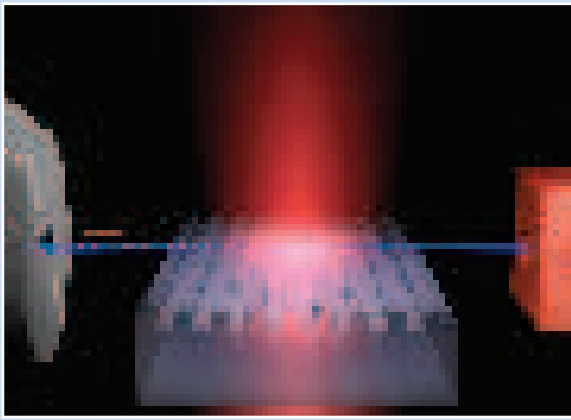
„Végső célunk ezzel az eljárással a méterenként 1 milliárd elektronvolt (1 GeV/m) gradiens elérése – ennek harmadát sikerült már az első kísérletben teljesítenünk” – mondta Byer.

A mai óriásgyorsítókban az elektromosan töltött részecskéket mikrohullámokkal (annak elektromos térerő-komponensével) gyorsítják. Nagyobb gyorsítóerő nagyobb elektromos térerővel érhető el. A mai óriásgyorsítókban azonban ennek határt szab, hogy fő szerkezeti anyaguk fém, amely túl nagy elektromos térerőt nem visel el. A nem vezető dielektrikumokban (például üvegben) azonban ilyen korlát nincs. Ha az elektromos térerő forrása mikrohullám helyett lézerfény, akkor mintegy két nagyságrenddel nagyobb (százszoros) gyorsítóerő érhető el.

Egy sík üveglemezben létrehozott, az alkalmazott lézerfény hullámhosszához illeszkedő megfelelő paraméterekkel rendelkező diffrakciós rácson a lemez síkjára merőlegesen beeső lézerfény egy része a lemez síkjával párhuzamosan haladó módusokba szóródik: ezek a térben gyorsan lecsengő (elhaló, úgynevezett evaneszcens) hullámok használhatók fel a lemez síkjával szintén párhuzamosan futó elektronok gyorsítására: a rács fölött megfelelő időpontokban kapott gyorsító térerő-impulzusok a tenger hullámain szörfölő hullámlovashoz hasonlóan gyorsítják az elektront.

A SLAC-kísérletben használt üvegcsipek egy tömbje még méretre darabolás előtt: az egyes csipek belső nanoszerkezetüktől függően a szivárvány különféle színeiben csillognak

KÉPEK: SLAC



A garchingi kísérletben az elektronmikroszkóp részecskenyalábjának balról érkező, nem relativisztikus elektronjait gyorsította az üvegbe vésett optikai rácson szóródó vörös (alulról érkező) lézerfény keltette, a felülettel párhuzamosan futó evaneszcens hullám

KÉP: PHYSICAL REVIEW LETTERS/JOHN BREUER

A hagyományos gyorsítókban a részecskéket többnyire két szakaszban gyorsítják: először közel fénysebességre, majd a második fázisban már lényegében érdemi sebességnövekedés nélkül, egyre nagyobb energiákra.

A SLAC kutatóinak kísérletében az első szakaszt hagyományos részecskegyorsítóban teljesítették, majd az így már közel fénysebességű, relativisztikus elektronokat fókuszálták egy parányi, mindössze fél milliméter hosszú üvegcsipnek egy nanoléptékű optikai rács fölött futó fél mikron mély barázdájába. Ebben már a lemez síkjára merőlegesen beeső inf-

ravörös lézerimpulzusokból generált evaneszcens hullámok gyorsították tovább az elektronokat.

A gyorsítók tényleges miniatürizálásához azonban az első szakaszt – amelyet a SLAC-kísérletben hagyományos, nagy méretű gyorsító végzett el – is zsugorítani kell. Lényegében ezzel próbálkoztak a második kísérlet résztvevői, a garchingi Max Planck Kvantumoptikai Intézet *John Breuer* és *Peter Hommelhoff* vezette kutatócsoportja, akik eredményükről a *Physical Review Letters*ben számoltak be.

A garchingi kutatók elektronforrásként egy hagyományos elektronmikroszkópot használtak, és a kis energájú, nem relativisztikus elktronokon sikerült méterenként 25 MeV-es gradienst elérniük. „Ez nagyságrendileg megfelel a mai hagyományos gyorsítók gradiensének, de bizonyítja, hogy elvileg a módszer működik, a teljesítmény pedig még jócskán javítható" – nyilatkozta Breuer.

A két kutatócsoport eredményeinek ötvözésével pedig valóban megnyílhat az út a mainál jóval kisebb méretű asztali, vagy akár hordozható részecskegyorsítók felé.

Forrás: www6.slac.stanford.edu/news/2013-09-27-accelerator-on-a-chip.aspx

GYÓGYSZERKUTATÁS

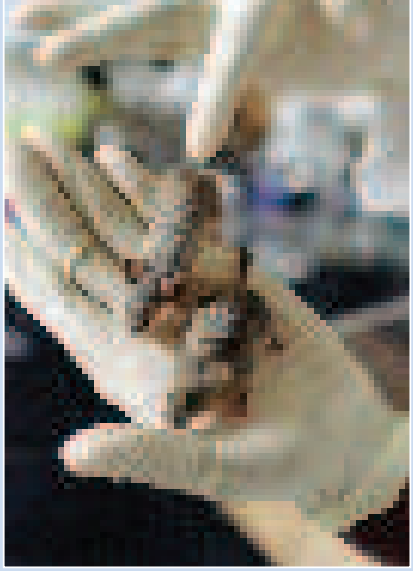
A labortól a betegágyig

Gyakran idézett adat, hogy a több tízezer gyógyszerjelölt molekulának csak egy csekély hányada, nagyjából ezer molekula jut csak el a preklinikai vizsgálatnak nevezett szakaszba. A preklinikai vizsgálatok a gyógyszerjelölt molekulák első emberi kipróbálását előzik meg: ezekben főképp az adott molekula élő szervezetekre gyakorolt mérgező hatását (toxicitását) vizsgálják sejtkultúrákban, illetve különféle állatmodelleken. A gyógyszerjelölt molekulák döntő többsége már ezen a szakaszon sem jut át: a klinikai kipróbálásban – amely elsőként egészséges, a későbbi fázisokban pedig beteg önkéntesek bevonásával zajlik – csak körülbelül húsz-harminc molekula vesz részt. Ezeknek is csak mintegy az ötödéből, átlagosan öt készítményből lesz végül törzskönyvezett gyógyszer, amelyet a kezelőorvosok a mindennapi klinikai gyakorlatban is rutinszerűen felírhatnak betegeik számára.

Mik a költségei mindennek? Egy nemrég közzétett új becslés szerint a nagy, nemzetközi gyógyszergyárak néha akár tizenegy milliárd dollárt is elköltheznek egy-egy új gyógyszer kifejlesztésére, ha ebbe azoknak a molekuláknak a vizsgálati költségeit is beleszámoljuk, amelyek elbuktak a tesztelés preklinikai vagy később, a klinikai szakaszban. Ahhoz, hogy a gyógyszerfejlesztések során minél kevesebb molekula valljon végül kudarcot (és így az imént említett költségek is csökkenjenek), hatékonyabbá kell tenni a *transzlációs kutatásokat*. Maga a transzlációs medicina egy gyűjtőfogalom, amely a preklinikai kutatási eredmények „átfordítását" jelenti a mindennapi klinikai gyakorlatba és betegellátásba, vagyis a labortól a betegágyig *(from bench to bedside)*. Hogyan lehetne átláthatóbbá és megbízhatóbbá tenni az állatkísérleteket? Csökkenthető lenne-e így az ezeket követő, sikertelen klinikai vizsgálatok száma?

Ezekre a kérdésekre próbál választ adni a holland *Radboud Egyetem* két kutatója, *Carlijn R. Hooijmans* és *Merel Ritskes-Hoitinga*. A *PLOS Medicine* hasábjain olvasható esszéjük egy fontos problémára világít rá: nem elég, hogy a kutatók rengeteg állatkísérletet végeznek, az ezekből származó eredményeket ugyanolyan rendszerezett irodalmi áttekintésnek kellene alávetni, mint a klinikai vizsgálatokban kapott adatokat (ezt nevezik angolul *systematic review*-nak). Kirívó példaként egy olyan gyógyszer esetét említik a szerzők, amelyet egyebek között az elégtelen agyi vérellátás kezelésére próbáltak ki klinikai vizsgálatokban. Az ezt megelőző állatkísérletek módszeres irodalmi áttekintése utólag azt mutatta, hogy az eredmények nem indokolták a több mint 7000 beteg bevonásával végzett klinikai vizsgálatok elindítását.

Az tehát, hogy egy gyógyszer vagy beavatkozás hatékonynak bizonyult az állatkísérletekben, korántsem jelenti azt, hogy az eredmények automatikusan „átfordíthatók", és a kezelés emberi kipróbálása is sikeres lesz. *Hooijmans* és *Ritskes-Hoitinga* öt olyan tényezőt sorol fel, amelyek a siker feltételei, illetve a kudarc okai lehetnek. Az állatkísérletek megtervezésénél először is figyelni kell az állatok és az ember genetikai és faji különbségeire. Továbbá megfelelő kísérleti módszertant (randomizáció, vakvizsgálatok) és kellően szigorú statisztikai módszereket kell alkalmazni: ezek hiányában gyakran nem lehet megismételni az eredeti állatkísérlet eredményeit, ami a szóban forgó beavatkozás hatékonyságának túlértékelésére vezethet.



Az állatkísérletek és a klinikai próbák eltérő kísérlettervei ugyancsak különbségeket okozhatnak a kapott eredményekben. Jó példa erre a probiotikumok hasnyálmirigy-gyulladásra gyakorolt hatása. A probiotikumokat több állatkísérletben már a betegség kiváltása előtt beadták az állatoknak, az ezeket követő klinikai vizsgálatokban viszont csak azok a résztvevők kaptak probiotikumokat, akiknél már jelen volt a betegség.

Egy jó kísérleti beszámolónak részletesen ki kell térnie a vizsgált állatok tulajdonságaira, illetve a kutatásban alkalmazott módszerekre és eszközökre, emellett figyelembe kell venni az úgynevezett *publikációs torzítás*t is. Ez utóbbi abból ered, hogy gyakran csak a statisztikailag is értékelhető (szignifikáns) eredményt adó vizsgálatokat tartják közlésre érdemesnek, a negatív vagy semleges eredmények viszont nem kerülnek publikálásra. A közlemények alapján összesített kezeléshatás ilyenkor nagyobbnak fog tűnni, mint amilyen valójában. A probléma a klinikai vizsgálatokat is érinti, az állatkísérletekre azonban jellemzőbb, hogy például a szélütés (stroke) kezelését vizsgáló állatkísérletes eredmények körülbelül 14%-a nem került publikálásra egy becslés szerint – írják a szerzők.

„Az előbbiek fényében egyáltalán nem meglepő, ha a klinikai vizsgálatok gyakorta eltérő eredményt adnak, mint amit az állatkísérletek alapján vártunk. Ha azt szeretnénk, hogy a klinikai vizsgálatokban kevesebb kudarc érjen minket, a jövőben nagyobb hangsúlyt kell fektetnünk az állatkísérletes eredmények módszeres irodalmi áttekintésére" – figyelmeztet *Hooijmans* és *Ritskes-Hoitinga*.

Forrás:http://www.plos.org/wp-content/uploads/2013/05/plme-10-07

ERDÉLY VASKORA

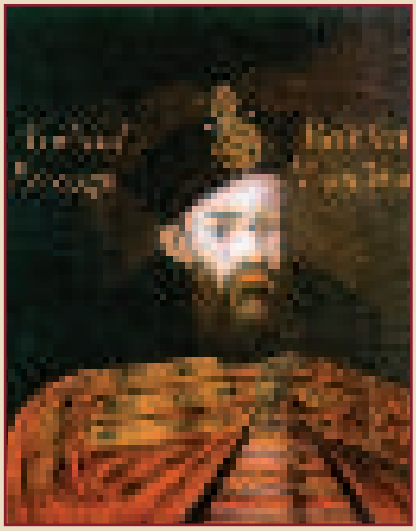
Sem Isten, sem ember törvényével nem gondolván, legelsőbben is fő és alacsony rendü embereknek feleségeiket személyválogatás nélkül megparáznitá, leányaikat elragadoztatá, azokkal gonoszul éle, sőt testvérhugának sem kedveze.

Ezeket a nem éppen hízelgő szavakat Bíró Sámuel történetírő jegyezte fel Báthori Gábor erdélyi fejedelemről. Miután a fiatal, ambiciózus uralkodó jellemrajzát leginkább ellenlábasa és utódja, Bethlen Gábor udvari történetírói tollából ismerjük, joggal gyanakodhatunk annak elfogultságára. Abban azonban senki se kételkedjen, hogy a fejedelemnek nem laza erkölcsei miatt kellett meghalnia. Sokkal inkább piszkos hatalmi játszmák állhattak a háttérben.

Báthori Gábor 1589-ben született ősi arisztokrata családban. A korán árvaságra jutott fiú Báthori Zsigmond fejedelem unokaöccseként már gyermekkora óta sűrűn kacsingatott az erdélyi trón felé. Ifjú éveit a Habsburg-ellenes küzdelmek eredményeként fejedelemmé választott Bocskai István pártfogása alatt, többnyire katonáskodással töltötte. Gyámapja hatalmas vagyont hagyott rá azzal a nem titkolt szándékkal, hogy ura halála után az ifjú harcost válasszák fejedelemmé az erdélyi rendek. Ám Bocskai végrendeletében végül mégsem Báthori Gábort jelölte meg örökösének, mert attól tartott, hogy kiegyezne a Habsburgokkal. Ő azonban nem törődött bele a vereségbe, és hosszú alkudozások árán el is érte, hogy 1608. március 7-én úgy válassza meg az országgyűlés uralkodóvá, hogy közben mind a Habsburgok, mind a törökök bizalmát élvezte. Ez volt azonban az utolsó alkalom, amikor általános népszerűségnek örvendett.

Politikai kérdésekben soha senkire nem hallgatott, saját híveit ültette a vezető tisztségekbe, önkényesen megsarcolta a gazdag szász városokat, ráadásul lányok és asszonyok megerőszakolásával olyan erkölcstelen életmódot folytatott, amivel még saját híveit is elfordította magától.

Báthori Gábor



Bethlen Gábor

Ez pedig mérhetetlenül gyanakvóvá és kegyetlenné tette a fejedelmet. Kegyetlensége nem ismert határokat, még legbizalmasabb embereit sem kímélte. Hű lovászmesterét, Horváth Miklóst saját lovaival tapostatta agyon, a földvári porkolábot lábánál fogva akasztatta fel, néhány hadifoglyot pedig a szebeni vártoronyból dobatott le.

Hajdú sógor, mit kívánsz?

Ez a féktelen magatartás vezetett oda, hogy 1610 tavaszán Bécs tudtával és közreműködésével összeesküvést szőttek Báthori ellen, melynek élére Kornis Boldizsár székely hadvezér állt, aki gyönyörű felesége becsületét féltette a nőcsábász fejedelem ostromaitól. Az összeesküvő urak közé tartozott Kendi István kancellár is. A lázadásban minden bizonnyal szerepet kapott a hajdúkérdés is, ugyanis ezek a féktelen harcosok rendszeresen dúlták, fosztogatták a nemesek marhacsordáit. Az, hogy a hajdúk elleni gyűlölet Báthori személye ellen fordult, természetesnek tekinthető, hiszen a fejedelem az ő élükön foglalta el a trónt, s ő telepített le olyan sokat közülük Biharban.

Az összeesküvők úgy tervezték, hogy március 20-án törnek rá Báthorira éjszakai szállásán, Kendi házában, amelyen előtte tönkretették a zárakat. A fejedelmi testőrséget is elrendelték onnan, hogy könnyebb legyen a dolguk. Ám egy inas jelentette az uralkodónak az árulást, mire Báthori rögtön felöltözött, és híveit maga köré gyűjtve várta a fejleményeket. Amikor a lázadók rájöttek, hogy leleplezték őket, menekülésre fogták a dolgot. Akiket sikerült elfogni – köztük Kornist –, azok vérpadon végezték.

Ekkor ugyan még a hajdúk és a törökök is a fejedelem pártján álltak, ám a zsarnok lassan mindenkit maga ellen fordított. Végül a szomszédos kis fejedelmek, a szászok és a belső ellenzék is összefogott a megbuktatására. 1611 júniusában a szász Brassó város tanácsa megtagadta a fejedelem bebocsátását a városba, és szövetséget kötött ellene a havasalföldi vajdával. Báthori azonnal ott termett csapataival, de a szászok megvesztegették a hajdúk kapitányát, Nagy Andrást így a segítség nélkül maradt fejedelem súlyos

Báthori Zsigmond

vereséget szenvedett. Már a trónja is veszélyben forgott, de a török az utolsó pillanatban kisegítette. Báthori kegyencét, a kalandor Ghiczy Andrást küldte gazdag ajándékokkal Konstantinápolyba. Ő azonban ura befeketítésével elérte, hogy I. Ahmed szultán neki ajánlja fel az erdélyi trónt. Ghiczy kétezer katonája élén 1612 nyarán be is vonult Brassóba, ráadásul a hajdúkat is sikerült a maga pártjára állítania. Nagy András hajdúgenerális felajánlotta Ghiczynek Báthori meggyilkolását: „Szent Mihály napjáig véget akarok vetni Báthori életének". Levele azonban vesztére az uralkodó kezébe került, és ő egy cigány hóhérral fejét vétette. Ghiczynek ugyanakkor – akit fő- és jószágvesztésre ítéltek – sikerült elmenekülnie.

Kegyencből ellenség

Báthorinak egy rövid időre sikerült megszilárdítania a hatalmát, ám amikor legbefolyásosabb kegyence, Bethlen Gábor is elfordult tőle, az végképp megpecsételte a sorsát. Főtanácsosa ugyanis egyre nehezebben tűrte a fejedelem kicsapongásait, ezért amikor csak tehette, igyekezett távol maradni az udvartól. Ezzel persze kivívta a fejedelem gyanakvását. 1613 szeptemberében Bethlen lakomát adott Szebenben, melyen Báthori is részt vett. Távozásakor „egy kő kiesék a garádicsnak felső lépcsőjéből, mely kő a fejedelmet alig le nem üté lábáról". Báthori meg volt győződve arról, hogy a házigazda szándékosan akarta őt meggyilkoltatni, de ekkor még sikerült lecsillapítani a haragját.

Ám Bethlen tett arról, hogy végleg elmérgesedjen közöttük a viszony. Amikor ugyanis tudomására jutott, hogy a fejedelem újból a Habsburgok felé közeledik, levelet írt a temesvári pasának, amelyben figyelmeztette az árulásra. Üzenetét azonban elfogták, és minden bizonnyal ki is végezték volna, ha nem figyelmezteti őt titokban Báthori egyik szeretője, özvegy Ifjúné, Török Kata. Bethlen azonnal a szultánhoz menekült Konstantinápolyba, ahol azzal vádolta meg urát, hogy lábbal tiporja a törvényeket, nem hajlandó adót fizetni a töröknek, titokban a Habsburgokkal egyezkedik, és tisztes asszonyokkal paráználkodik. Az árulás sikerrel járt, és miután a szultán Bethlen Gábort tette meg fejedelemmé, török-tatár csapatokkal rontott Erdélyre. Ennek hatására október 23-án az erdélyi országgyűlés meg is erősítette az új fejedelem kinevezését.

Saját fegyvere által

A túlerő elől Báthori a jól védhető Váradra húzódott vissza, ahol idejét „azon török hölgyekkel, kiket Petneházy István jenei kapitány ajándékba küldött neki" múlatta. Hívei számát növelendő, kegyesen visszafogadta szolgálatába a bűnbánó Ghiczyt is, akit a lovas testőrök parancsnokává nevezett ki. Ez azonban súlyos hibának bizonyult, hiszen a jellemtelen férfi – látva vesztes helyzetüket – az első adandó alkalommal elárulta urát. Azzal akart ugyanis Bethlen kegyeibe férkőzni, hogy meggyilkoltatja Báthori Gábort. Gonosz tervéhez megnyerte magának Szilassy Jánost, az egykori kóbor molnárlegényből lett hajdúkapitányt és Ladányi Gergelyt, egy gazdag nemesi család hajdúsorba került fiát. Ők ugyanis még mindig nem bocsátották meg a fejedelemnek Nagy András lefejezését. Az össze-

esküvéshez csatlakozott még Abaffy Miklós, a felső-magyarországi hadak parancsnoka is.

Először október 26-án délben akartak végezni Báthorival a váradi palotában. Úgy tervezték, hogy felkeresik, amikor egyedül lesz, majd valamilyen ürüggyel megszerzik az uralkodó kardját, és saját fegyverével végeznek vele. Báthori jókedvűen fogadta őket az ebédlőben, és az asztalához invitálta mindkettőjüket. Abaffy a megbeszéltek szerint dicsérni kezdte a fejedelem kardját, amely a széken csüngött. A fejedelem büszkén vonta ki a tokjából, és vendége kezébe adta, hogy próbálja ki bátran. Ekkor azonban gyanút foghatott, mert a következő pillanatban már le is emelt egy szögre akasztott tőrt a falról, és jelentőségteljesen mutogatni kezdte ezt a fegyvert is. Közben ráadásul egy inas is benyitott. A kedvező pillanat elmúlt, mire Abaffy letette a kardot, Báthori pedig visszaakasztotta helyükre a fegyvereket. Az első kísérlet meghiúsulása után Ghiczyék másképpen fogtak tervük kivételéhez.

Másnap délben Abaffy rábeszélte Báthorit, hogy látogasson el hadserege táborába, amely a Várad körüli mezőn vert tanyát. Azzal érvelt, hogy a katonák közt „elterjedt" a hír, miszerint a fejedelem már nincs is a városban, ezért félő volt, hogy szedik a sátorfájukat és hazamennek. A gyanútlan Báthori azonnal befogatott tíz ló vontatta, ezüsttel kivert, üvegezett hintójába. Mellette foglalt helyet két apródja, Lónyai Farkas és Komáromy András, vele szemben pedig Ghiczy András. Lábainál Tacskó nevű hűséges ebe heverészett.

A rövid szemle után visszafelé tartottak a palotába. Éppen a malom mellett haladtak el a szűk Velencze utcában, amikor hirtelen vad lódobogás verte föl az álmos külváros délutáni csendjét. Egyszerre csak mintegy ötvenfős hajdúcsapat állta el a hintó útját. A gondolataiból ocsúdó Báthori gyanútlanul üdvözölte a legjobb barátainak tartott Szilassyt és Ladányit. Utóbbi úgy tett, mintha süveget akarna emelni előtte, ám hirtelen célba vette pisztolyával az uralkodót. Társai közben beszorították a hintót az egyik ház kertjébe. A fejedelem kérdőn tekintett Ghiczyre, ő azonban kiugrott a hintóból, és csatlakozott a lovasokhoz. Amikor Báthori rádöbbent, hogy az életére törnek, puskájáért nyúlt, ám azt valaki már előzőleg beszíjazta a tokjába. Közben eldördült az első sortűz.

Hajdú a XVI. századból

Az egyik golyó a fejedelem testébe fúródott, mire szablyájával vadul hadonászva, dühödt oroszlán módjára vetette rá magát az összeesküvőkre. Ám hamarosan rá kellett döbbennie, hogy ekkora túlerő ellen semmi esélye, ezért a közelben álló fűzfának vetve hátát, bátran védekezett. Először hű apródjait vágták le körülötte, de Báthorit is egyre több találat érte. Egy ismeretlen szász szerző szerint Ladányi adta le a halálos lövést a pisztolyából, amely homlokon találta Báthorit. Szilassy ezután háromszor is beledöfte kopját a fejedelem mellkasába. Végül összesen 13 sebtől vérezve halt meg.

A katonák összetörték a kocsit, hogy hozzájussanak az ezüsthöz, majd megfosztották az áldozatot a ruháitól, s tetemét szolgáival együtt a Pecepatakba lökték. Aztán a lovasok a szinte bevehetetlen Hunyad várába vonultak vissza. Csak Tacskó maradt halott gazdája mellett. Arcát nyalogatta, panaszosan szűkölt, és elkergette a kóbor ebeket mellőle.

Jó tett helyébe...

Miután Báthori már közel négy órája feküdt a patakban, néhány paraszt a váradi piacról egy elhagyott kápolnába vitte, és a ruhátlan holttestet szalmára fektették. Másnap átszállították Bátorba, ahol további két hétig hevert temetetlenül a sekrestyében csupán egy szőnyeggel letakarva. Végül mégis elföldelték.

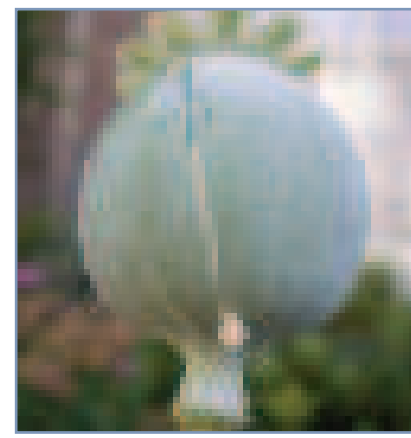
Bethlen Gábor első feleségét, a Báthori által állítólag megerőszakolt Károlyi Zsuzsannát nevezte meg a merénylet értelmi szerzőjeként. Ám nem alaptalanul támadt az erdélyi kortársakban a gyanú, hogy valójában ő maga szervezte meg a gyilkosságot. Ezt a feltételezést erősíti Bethlennek egy 1613. október 28-án kelt levele is, amelyben azt írta: Báthorit „tegnapelőtt" – tehát 26-án – ölték meg. Tudjuk, hogy Ghiczy és Abaffy először valóban 26-án akarták megölni Báthorit, de a kudarcról Ghiczy már nem értesíthette idejében Bethlent. Ez lehetett a félreértés oka, de ez buktatta le az új fejedelmet is. Nem csoda, hogy igyekezett eltenni láb alól a kellemetlen tanúkat.

Amint a zűrzavaros viszonyok engedték, Ghiczy Erdélybe ment Bethlenhez, és várta a jutalmát, amiért segített hazáját megszabadítani a „zsarnoktól", ám azonnal letartóztatták, és szörnyű körülmények között tartották fogva, míg fel nem akasztották. A hulláját trágyával telt tyúkketrecbe tették, majd horoggal egészen a tömlöc lépcsőjéig húzták, s ott temették el, mint apagyilkost. Később a többi merénylő is elnyerte méltó büntetését. Szilassyt és Ladányit egy toronyból hajították ki, amikor jussukat követelték.

Hegedüs Péter

MORFEUSZ ANYAGA

A betegségek és sérülések okozta fájdalom csillapítása az orvoslás örök feladata. Már az ókorban is ismert volt, hogy a máknövény (Papaver somniferum) éretlen toktermésének tejnedve – az ópium – kiválóan képes enyhíteni az erős fájdalmat. Az erre utaló első feljegyzések az ókori Egyiptom és Mezopotámia területéről származnak. Az ópium legfőbb, a fájdalomcsillapító hatásért felelős összetevőjének tiszta formában történő kinyerése azonban egészen 1805-ig váratott magára.



Abban az évben közölte Friedrich Sertürner, egy fiatal paderborni gyógyszerésztanonc a fő komponens kivonásának módját. Az anyag savban oldódó, alkalikus tulajdonságúnak bizonyult, Sertürner az álmok ókori görög istene, Morpheusz után morfinnak nevezte el. Az 1800-as évek első felében még szinte kizárólag ópiumot használtak fájdalomcsillapításra, de a század második felében, az injekciós tű elterjedésével vált egyre szélesebb körben elterjedtté a morfin felhasználása. Nemcsak a fájdalom csökkentésére, hanem például cukorbetegség, sőt, terhességi hányinger ellen is alkalmazták. Hamar nyilvánvalóvá vált azonban, hogy a morfin adagolása nem veszélytelen, eufóriát, súlyos függőséget és hozzászokást okoz, a használók egyre több és több morfint kell magukhoz vegyenek, hogy a kívánt hatást elérjék. A XX. század hajnalán ezért megkezdődött a kutatás, melynek célja egy biztonságosabb, hozzászokást nem okozó, mindamellett hatékony származék előállítása. Hamarosan piacra is került egy új szer, melyet biztonságos köhögéscsillapítóként és a morfinfüggőség ellenszereként reklámoztak. Való igaz, hogy ez a szer megszüntette a morfin elvonásának tüneteit, viszont sokkal súlyosabb függőséget okozott. Ez az anyag a heroin, a morfin diacetil-észtere. Intenzív euforizáló hatását annak köszönheti, hogy az acetilcsoportok jelenléte miatt meglehetősen apoláris molekula, így könnyebben bejut az agyba, ahol kifejti hatását.

OKA
73804

Magyar módszer mákszalmából

A magyar morfinkutatás Kabay János gyógyszerész felfedezésével kezdődött. Kabay 1931-ben szabadalmaztatta a morfin száraz mákszalmából történő kivonási eljárását. A módszer forradalmasította a morfingyártást: nemcsak a zöld, éretlen mákgubóból, hanem a korábban mezőgazdasági hulladékként kezelt teljes, száraz máknövényből is lehetővé tette a morfin tiszta formában való előállítását, többé nem volt szükség a veszélyes kábítószerként is használt ópium kinyerésére. Ez az eljárás felvirágoztatta a Kabay által 1927-ben Büdszentmihályon (ma Tiszavasvári) alapított Alkaloida Vegyészeti Gyárat és a magyar máktermesztést is. Kabay eljárásának további eredménye a többi mákalkaloid kinyerése. Az Alkaloida Vegyészeti Gyárral együttműködve a debreceni Kossuth Egyetemen Bognár Rezső akadémikus létrehozta a morfinkémiai kutatócsoportot, amely az opioidkutatás világhírű műhelyévé vált.

A morfinhoz hasonló vegyületek (ópioidok) a szervezetünkben specifikus receptorokhoz kötődnek. A hatóanyag és receptor kölcsönhatását biokémiai folyamatok láncolata követi a sejtekben, amelyek végül a fájdalom csökkenését, megszűnését eredményezik. A XX. század hetvenes éveinek kezdetén azonosították az opioid receptorokat, és megállapították, hogy három fajtájuk létezik. Ezeket μ-, δ- és κ-receptoroknak nevezték el. Felmerült a kérdés, hogy miért találhatók meg bennünk olyan receptorok, amelyekhez csak exogén (az emberi szervezeten kívül keletkező) anyag kötődik. Lehetséges, hogy az opioid receptoroknak nincs endogén, az emberi szervezetben termelődő aktivátora? A kérdést a hetvenes évek közepén válaszolták meg. Emlősök agyszövetében azonosítottak két rövid, mindössze öt aminosavból álló peptidet, amelyek nagy affinitással kötődnek az opioid receptorokhoz. Ez a két anyag a metionin-enkefalin és a leucin-enkefalin. Azóta számos opioid peptidet találtak, melyeket három fő csoportba sorolnak: enkefalinok, dinorfinok és endorfinok.

Nem kívánt mellékhatások

A morfin egy öttagú gyűrűs, morfinánvázas alkaloid. A bázikus jelleg a gyűrűrendszerében található tercier nitrogénatomnak köszönhető, ezen kívül két hidroxilcsoport található a molekulában, egy aromás gyűrűhöz a C-3 helyzetben kapcsolódó fenolos, a másik pedig a C-6 szénatomhoz kapcsolódó allil-alkohol. A funkciós csoportok módosításával, valamint a morfinánváz lebontásával nagyszámú, némely esetben a morfinnál sokkal erősebb fájdalomcsillapító vegyületet állítottak elő, melyek közül sok csak távoli, alig felismerhető szerkezeti hasonlóságot mutat a morfinhoz. A tapasztalatok alapján a hatáshoz elengedhetetlen szerkezeti elemek a tercier nitrogénatom, ettől kettő szénatom távolságra egy kvaterner szénatom, amelyhez egy aromás gyűrű kapcsolódik. Az opioidok legfontosabb hatása a fájdalom csillapítása, melyet elsősorban a μ-opioid receptorokhoz kötődve fejtik ki. Különösen alkalmasak tartós, erős, tompa fájdalom csökkentésére. A morfin megváltoztatja a beteg pszichés állapotát is, így csökkenti a fájdalom érzékelését, a vele kapcsolatos félelmet, szorongást. Az opioidokkal történő kezelés azonban nem veszélytelen, a fájdalom csillapításáért cserébe jelentős árat kell fizetni. A morfin, valamint a hozzá hasonló gyógyszerek sok nemkívánatos mellékhatást okoznak, ezek közül a klinikai gyakorlat szempontjából a legfontosabbak és legveszélyesebbek a légzésdepresszió, székrekedés, vizelet-visszatartás, hozzászokás és a függőség.

A szervezetünkbe jutott morfin a többi testidegen és saját anyaghoz hasonlóan bekerül testünk méregtelenítő rendszerébe. A metabolizmusnak is nevezett folyamat során a molekula polárisabb lesz, szabaddá válnak rajta bizonyos funkciós csoportok, amelyek további kémiai reakciókban vesznek részt, melyek során endogén szubsztrátokkal kapcsolódnak. A legtöbb anyag glükuronsavval kapcsolódik, míg második leggyakoribb a szulfátkonjugáció. Állatkísérletek és humán vizsgálatok adatai szerint a morfinból konjugációs reakciókban főként morfin-3-glükuronid, morfin-6-glükuronid és morfin-3-szulfát képződik. A szulfátésztert és glükuronidrészt tartalmazó metabolitokra jellemző, hogy erősen polárisak, ezzel vízoldékonnyá válnak, így képesek a vizelettel a szervezetből kiürülni. A konjugációs reakciók rendszerint a gyógyszerhatás megszűnését okozzák. Érdekes kivétel azonban a morfin: a morfin-6-glükuronid ugyanis egy úgynevezett aktív metabolit, melynek fájdalomcsillapító hatása a morfinénak körülbelül háromszázszorosa. A morfin-6-glükuronid ikerionos, állandó töltéssel rendelkező molekula, tehát tartalmaz egy pozitív és egy negatív töltést is, ennek köszönhetően nagyon poláris. Valamilyen, részleteiben egyelőre ismeretlen módon az anyag mégis képes bejutni a központi idegrendszerbe és kifejteni a fájdalomcsillapító hatást. Mivel morfin-6-glükuronid morfin adagolása után mindenképpen keletkezik a szervezetben, a kutatók feltételezik, hogy hozzájárul a morfin hatásának kialakításához. Számos mesterséges metabolitot is előállítottak, melyek közül a leghatékonyabbnak a szintén ikerionos morfin-6-szulfát bizonyult, ebben a molekulában a morfin alkoholos hidroxilcsoportjához kötődik a szulfátészter csoport. Egyes állandó töltéssel rendelkező aktív metabolitok tehát felhasználást nyerhetnek a klinikai gyakorlatban, mint fájdalomcsillapítók. Ha pedig sikerülne olyan származékot előállítani, amely nem képes bejutni a központi idegrendszerbe, az perifériás, például bőr alá történő adagolás esetén veszélyes központi idegrendszeri mellékhatások (hozzászokás, függőség, légzésdepresszió) nélkül lenne képes megszüntetni a fájdalmat.

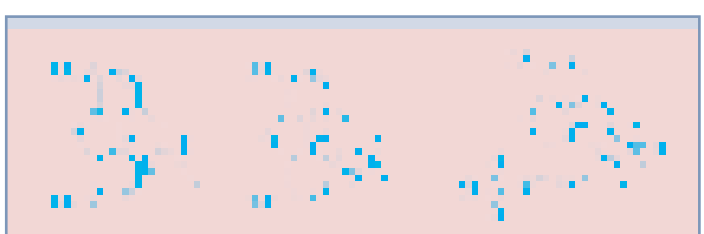
A XX. században jelentős előrelépések történtek az opioidok hatásmechanizmusának pontos feltérképezése és megismerése terén, ennek ellenére a kutatás „Szent Grálját”, a mellékha-

tásokkal nem rendelkező, de hatékony és a klinikai gyakorlatban jól alkalmazható morfinszármazékot ez idáig nem sikerült megtalálni.

Hajsza a tökéletes származékért

Manapság az opioidokkal kapcsolatos kutatásoknak háromféle fő célkitűzése van: egyrészt törekedni kell az opioid receptorok és az általuk irányított biokémiai folyamatok rendszerszintű, teljes megismerésére, másodsorban további vegyületeket kell előállítani, amelyek a manapság használatos opioidoknál kevesebb mellékhatással rendelkeznek, harmadrészt pedig hatékonyabb terápiás módszereket kell kifejleszteni az opioidfüggőség kezelésére. Kutatócsoportunk a világszerte zajló kutatásba új, potenciálisan hatékony morfinszármazékok szintézisével, az előállított vegyületek kémiai és biológiai jellemzésével kapcsolódott be. Célkitűzéseink között morfin- és kodeinszármazékok szulfátésztereinek előállítására alkalmas szintetikus módszer kidolgozása, számos természetes és mesterséges konjugátum előállítása, szerkezetük vizsgálata szerepelt. Fő célunk olyan, a morfinnál erősebb fájdalomcsillapító hatással rendelkező szulfátészter-csoportot tartalmazó származék előállítása volt, amely perifériás adagolás mellett is erős fájdalomcsillapító, de nem rendelkezik központi idegrendszeri mellékhatásokkal, valamint székrekedést sem okoz.

Előállítottuk a morfin, dihidromorfin, kodein és dihidrokodein szulfátésztereit, valamint ugyanezen vegyületek kvaterner nitrogénatomot tartalmazó származékainak szulfátésztereit. A kva-terner nitrogénatomot tartalmazó opioidok állandó töltésük miatt a legkevésbé jutnak át a vér-agy gáton, ezért a gyógyászatban felhasználják őket az opioidkezelés perifériás mellékhatásainak csökkentésére. E vegyületek mintájára előállítottuk a gyógyászatban széles körben alkalmazott antagonisták, a naloxon és naltrexon szulfátésztereit. Előállítottuk továbbá a két szulfátésztercsoportot tartalmazó morfin-3,6-diszulfátot is. Irodalmi előzmények alapján a C-14 helyzetben oxigénatomot és ezen rövid alkilláncot (metil- vagy etilcsoportot) tartalmazó morfinánvázas származékok rendkívül hatékony fájdalomcsillapítók. Korábban osztrák kutatók számos 14-alkoxi-morfinán típusú vegyületet szintetizáltak, de a 14-metoxi-morfint a mi csoportunk állított elő elsőként. A vegyületből előállítottuk a C-6 helyzetű alkoholos hidroxilcsoporton szulfátészter részt tartalmazó származékot, a 14-metoxi-morfin-6-szulfátot. Az anyag a morfinhoz hasonlóan főként a μ-receptorokhoz kötődik, közvetlenül az agyba adagolva fájdalomcsillapító hatása a morfinénak mintegy 2000-szerese és a hatásának időtartama is sokkal hosszabb. De ami ennél még fontosabb: a 14-metoxi-morfin-6-szulfát bőr alá adva is sokkal hatékonyabbnak bizonyult, mint a morfin. További vizsgálatok szükségesek a mellékhatások feltérképezésére, de reményeink szerint a 14-metoxi-morfin-6-szulfát a jövő klinikai gyakorlatában szerepet kaphat, mint perifériás fájdalomcsillapító. Hogy ez-e az anyag, amit Morpheusz megálmodna saját magának, még nem tudjuk. De talán sikerült egy lépéssel közelebb jutnunk az ideális opioid fájdalomcsillapító megalkotásához.



A morfin, a 14-metoxi-morfin és a 14-metoxi-morfin-6-szulfát szerkezete

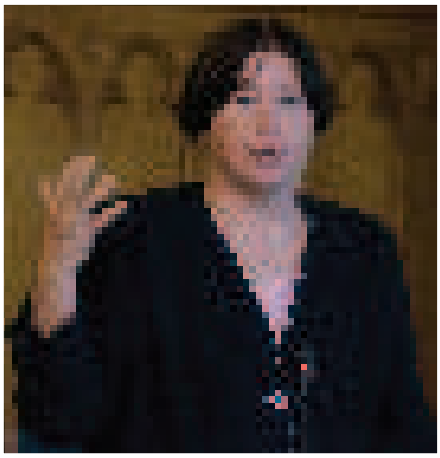
Váradi András
Hosztafi Sándor
Naszál Béla

INTERJÚ BARTHOLY JUDITTAL

AZ EMBER OKOZZA A KLÍMAVÁLTOZÁST

a hét kutatója

Szeptember végén hozták nyilvánosságra a klíma változását kutató nemzetközi szervezet, az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, magyarul Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) legújabb jelentését. Ennek apropóján a Greenpeace Magyarország kezdeményezésére tanácskozást tartottak magyar szakértők és politikusok a Parlamentben. Az ülés után kérdeztem az lapunk magyar alapkutatókat bemutató sorozatában Bartholy Juditot, az új IPCC-jelentés egyik magyar szerkesztőjét.



(BAJOMI BÁLINT FELVÉTELE)

– Mit érdemes tudni az IPCC-ről? Mi a szerepe ennek a nemzetközi szervezetnek?

– 1988-ban alakult, és ez már az ötödik világjelentése. Egy sorozat részeként 5-7 évente készül egy-egy jelentés, amely az egész földi klíma aktuális állapotát próbálja meg összefoglalni. A jelentések azért nagyon fontosak, mert több száz autentikus klímakutató vesz részt az írásukban, és több ezer kutató cikkeinek az eredményeit összegzik. Tehát minden jelentésben egy-egy fontos pillanatképet látunk a klíma állapotáról, illetve azt hogy mi várható az elkövetkező évtizedekben. Az IPCC-jelentések készítésének lényeges eleme a konszenzus, ez azt jelenti, hogy az adott fejezetet író kutatók addig egyeztetnek, amíg egy mindenki számára még elfogadható verzió nem jön létre. Tehát egy-egy kutató nem kellőképpen alátámasztott véleménye nem kerülhet be a jelentésbe, hanem csak az, amit az írók mindegyike elfogad. Ez az első, nyers változat, mely a világ minden részére elkerül, s a klímakutatók közössége megvitatja. A legutóbbi jelentéshez 54 000 megjegyzés, kérdés érkezett, és a bizottságok ezek mindegyikét megválaszolták. Ahol értékes információ érkezett, azokat mind beépítették, korrigálták. Ez egy több éves írási, szerkesztési és javítási folyamat. Ezután jön még a kormányközi bizottságok egyeztetése, hiszen a kormányok által delegált tárgyalóknak is van beleszólási joga.

ÓTKA
78125

– Tehát a jelentésre azt lehet mondani, hogy a klímakutató társadalomnak a konszenzusos véleményét tartalmazza?

– Igen. A sajtóhírekből nem derül ki egyértelműen, hogy a klímaszkeptikusok aránya tulajdonképpen mekkora. Ezzel kapcsolatban is készült egy széleskörű felmérés. Ez alapján a klímával foglalkozó kutatóknak a 97-98%-a teljesen egyetért abban, hogy van globális melegedés, és ennek hátterében túlnyomórészt az emberi tevékenység következtében kibocsátott üvegházhatású gázok állnak. Általában a klímaszkeptikus véleményeket hangoztatók száma elenyésző, s jelentős hányaduk nem hozzáértő.

– Nemrég jött ki az új jelentés. Mik ennek a főbb állításai?

– Szeptember 27-én, pénteken látott napvilágot a döntéshozói összefoglaló, ez egy közel 30 oldalas, a legfontosabb állításokat tartalmazó kis kiadvány, és hétfőn, tehát szeptember 30-án jelent meg a jelentés első kötete, ami a globális klíma állapotáról szóló tudásunk tudományos alapjait próbálja meg rögzíteni. Összességében három kötetből áll az IPCC-jelentés, a második és a harmadik kötet 2014 márciusában és áprilisában kerül nyilvánosságra. Ezek tartalmazzák majd a hatásanalíziseket, az adaptáció és mitigáció lehetőségeit. Mekkora mértékű volt a klímaváltozás az eddigiekben? Mik lesznek a várható következmények? A különböző régiókat, gazdasági ágakat milyen mértékben érinthetik a változások? Ezekben lesz majd a jövőkép, hogy 20-50-100 év múlva mi várható.

– Mik a fő állításai a vezetői összefoglalónak?

– Akár azt is mondhatjuk, hogy forradalmian új dolgokat nem találhatunk a jelentésben, csak az állítások sokkal jobban alátámasztva és sokkal pontosabban szerepelnek. Több területen sikerült csökkenteni a bizonytalanságot. Néhányat kiemelnék a fontosabb állítások közül: az ipari forradalom előtti 280 ppm-es légköri szén-dioxid koncentráció 40%-kal emelkedett, s 2013 márciusára elérte a 400 ppm-et. Az antarktiszi jégfuratminták bizonyítják, hogy az elmúlt 800 ezer évben ilyen magas koncentrációérték nem fordult elő. Az erősödő üvegházhatás következtében a légkörben kumulálódott energia 90%-át az óceánok nyelték el, s csak a maradék 10% fordítódott a légkör melegítésére, így nemcsak a földfelszín, hanem az óceán hőmérséklete is emelkedett. A légkörbe jutó többlet CO_2 jelentős hányadát szintén az óceánok nyelték el, ennek hatására kimutatható az óceánok vizének savasodása. A megfigyelések alapján igazolt, hogy a hóval és jéggel borított területek kiterjedése is jelentősen csökkent. Becslések szerint nagyon valószínű, hogy a XXI. század végére a globális melegedés mértéke meghaladja a 2 °C-ot, ugyancsak nagyon valószínű, hogy a hőhullámok gyakorisága, intenzitása és időtartama jelentős mértékben növekedni fog. A melegedés mértékével arányosan a száraz területeken csökkenni, a csapadékban gazdag területeken növekedni fog a csapadék.

– Ön személy szerint milyen szerepet vállalt ebben a folyamatban?

– A most megjelent első kötet 14 fejezetből áll, melyek közül a tizedik a változások nagyságrendi elemzésével foglalkozik, hőmérsékletre, csapadékra, illetve a szárazföldi és az óceáni területekre vonatkozóan. Ennek a fejezetnek a három vezető lektora közül voltam az egyik.

– Benne van az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) egyik bizottságában is. Pontosan mi a jelentősége ennek a bizottságnak, és milyen munka folyik ott?

– A földtudományon belül két bizottság van, és az FT2 tárgykörébe tartozik a földrajztudomány, és a földtudományok egy része, többek között a meteorológia is. Ennek a bizottságnak lettem három évig az elnöke. Meglepett, egyrészt, hogy mennyire nagy számú pályázat fut be ehhez a bizottsághoz, de még jobban meglepett, hogy milyen nagy munka a pályázatok elbírálása. Nagyon kevés az anyagi forrás a kutatók számára az utóbbi években, talán ezért nőtt meg ilyen mértékben a pályázatok száma.

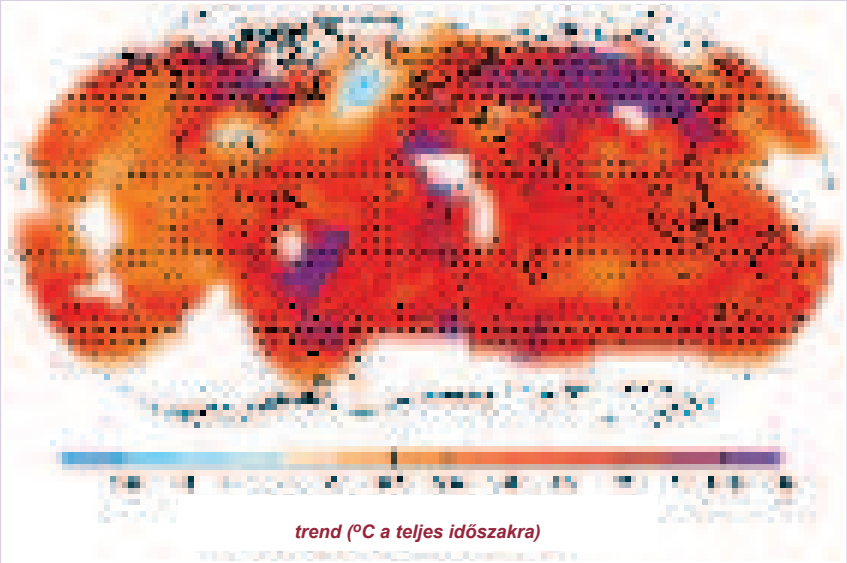
– A bejövő pályázatokat kell bírálnia?

– Kezelni és bíráltatni. Beérkezik 40-60, sőt volt olyan év, hogy 63 pályázat. Ezek OTKA-tematikus pályázatok, PhD-sek által beadott posztdoktori, illetve fiatal kutatói pályázatok, és vannak interdiszciplináris és nagyobb volumenű kutatási pályázatok is. A négy kategóriában beérkező pályázatok megjelennek az OTKA elektronikus rendszerében, és ezekhez kell bírálókat kijelölni, felkérni. Ez esetenként 5-6 bírálót is jelenthet, mivel sokan elutasítják a bírálási folyamatban való részvételt, és túl sok elfoglaltságukra való hivatkozással nem vállalják el. A mi bizottságunkban volt olyan pályázat, amit nyolctíz embernek kellett kiküldeni, míg végül a szükséges minimális kettő-három bírálat beérkezett. Néha ez már szinte lehetetlenné teszi a bírálati munkát, mely általában egy kétháromhónapos folyamat. Ezt követi a bizottsági OTKA-ülés, ahol egyenként végigtárgyaljuk az összes pályázatot, s a pályázatok minősége alapján összeállítunk egy előzetes erősorrendet. Végül a kollégiumé a döntés a nyertes pályázatokról.

– Milyen saját kutatásokkal foglalkozik, amikor nem pályázatok elbírálásával telik az idő?

– Az ELTE Meteorológiai tanszék egyik fő kutatási területe a klímamodellezés. Néhány egyetemi oktató, doktorandusz-hallgatók, illetve mesterképzésben részt vevő hallgatók kapcsolódtak be ebbe a munkába. Egy 2013 nyarán lezárt OTKA-pályázatunk témája is ez volt. Több EU-s pályázathoz is sikerült csatlakozni, mely lehetővé teszi a regionális modell-adaptációkat, és a jövőre vonatkozó hazai klímaszimulációk, előrejelzések elkészítését. Elsődlegesen a hőmérsékleti és csapadékviszonyokat, s az extrém események várható alakulását elemezzük, de a modell-eredményekből bármilyen paraméterre következtethetünk. Az újabb elemzéseink célpontjában a szél erősségének, illetve a helyi áramlási viszonyoknak az átrendeződése áll, de foglalkozunk mérsékelt égövi ciklonok pályájának módosulásával is. Úgy tűnik, hogy a cirkulációs viszonyok változásával ezen ciklonpályák is eltérnek, kicsit módosulnak.

Bajomi Bálint



A globális melegedés detektált mértéke az 1901-2012 időszakban. A „+" jelek mutatják a statisztikailag fontos trendeket, a fehérrel jelölt területeken nem áll rendelkezésre elegendő mérési adat. Forrás: IPCC.

MOSOLLYAL AZ EGÉSZSÉGÉRT

A humor, a nevetés egészséges! A cikksorozatunk előző részeiben ismertetett amerikai és japán kísérletekben egészséges felnőtteknél immunserkentő hatásokat dokumentáltak a humoros videók vetítése alatt. Egy magyar kísérlet pedig a nemzetközi orvosi irodalomban elsőként jelezte beteg gyermekeknél, hogy a kórházi látogatások nem csak a gyerekek lelkét, hanem az immunrendszerét is megváltoztathatják.

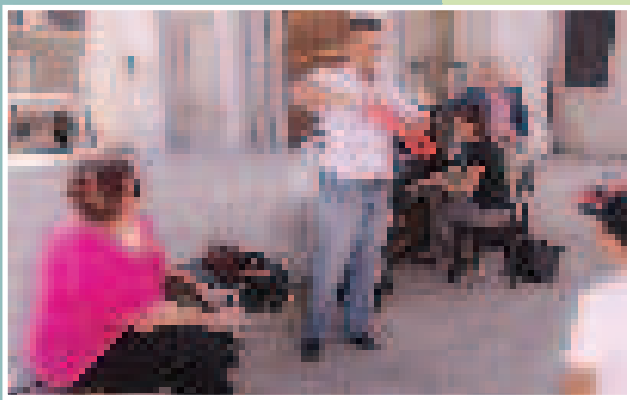
3. rész

A pszicho-neuro-immunológia (PNI) területéről azonban meg kell jegyezni, hogy a klinikumban nemcsak a pozitív élményekkel kapcsolatos immunválasz mérése nehéz, hanem a pozitív lelki hatás kiváltása sem egyszerű.

Már az eddigi, egészséges felnőttek bevonásával zajló vizsgálatok is rendkívül alacsony esetszámmal történtek. Bár a köztudat szinte kész tényként kezeli, hogy a jókedv, a derű jót tesz az immunrendszernek, valójában az erre utaló tudományos bizonyítékok száma rendkívül alacsony. Amint arra az első részben utaltunk, az egészséges felnőttekkel végzett amerikai és japán mérések 10–20 fős (!) csoportokkal történtek; és bár az eredmények szignifikánsak voltak, azaz a statisztika módszerei szerint bizonyító erejűek voltak, ez a terület mindenképpen további vizsgálatokat igényel.

Gondoljunk bele, hogy gyógyszercégek több ezer ember bevonásával mérik az általuk kifejlesztett vizsgálati anyagok klinikai alkalmazhatóságát. Ha a nevetést, a derűt csakugyan gyógyszernek fogjuk fel, akkor az ezzel kapcsolatos klinikai vizsgálatokat hasonló módszerekkel és hasonló esetszámokkal indokolt elvégezni. Annál is inkább – mert, ahogy a magyar, gyermekekkel végzett mérésünk mutatta – a felnőttekkel, laboratóriumi körülmények között észlelt finom (10%-os nagyságrendű) eltéréseket, például a limfocitaszámban, a klinikai körülmények között az egyéb hatások (a betegségek, amelyek az immunrendszert eleve befolyásolják, a terápiák, amik a gyógyulást eleve elősegítik) elfedhetik. Ha figyelembe vesszük azt is, hogy kórházi környezetben mennyivel nehezebb lehet pozitív élményeket elérni, komolyan meg kell fontolnunk, hogy a pozitív élmények immunrendszert serkentő hatására utaló vizsgálatok klinikai alkalmazhatóságát óvatosan kezeljük. Valójában a pszicho-neuro-immunológia pozitív élményekkel kapcsolatos kórházi méréseinek jövője annak is függvénye, hogy milyen mértékben lehet ezeket a pozitív élményeket egy kórház mindennapjaiba belecsempészni. És bár egy gyermeknek sokat adhat egy

Grimm-mese vagy egy jó bábozás, de ha olykor még egy gyermeket is nehéz ezekkel az ajándékokkal felvidítani, akkor vajon egy sokat látott, sokat tapasztalt beteg felnőttnek mivel tudjuk majd javítani kórházban a lelkiállapotát?



A következő nehézség, amit a jövő klinikai PNI-vizsgálataiban számba kell venni, hogy még ha sikerül is pozitív élményeket kiváltani, és még ha sikerül is az immunrendszerben bármilyen számottevő változást mérni, rendkívül nehéz lehet annak az eldöntése, hogy a mért hatást jótékonynak lehet-e tekinteni.

Míg laboratóriumi körülmények között a limfocitaszámok növekedése, az NK-sejtek aktivitásának emelkedése, az immunglobulin-szintek emelkedése immunserkentő, pozitív változásra utal, a klinikumban jóval nehezebb annak a megítélése, hogy mi számít jótékonynak az immunrendszer szempontjából, azaz mi segíti elő a gyógyulást. A klinikumban például sokszor a fehérvérsejtek számának csökkenése mutatja a gyógyulást. Ugyanez a lelki oldalon is igaz: míg például egy humoros videó vetítése egy egészséges felnőttnél várhatóan jótékony hatással jár, egy beteg ember számára lehet fárasztó, sőt zavaró is. Ugyanakkor, kórházi környezetben egy gyermeknél még egy szívből fakadó sírás is lehet egészségesebb, mint az, amikor a kis beteg a betegségbe belefáradva, csak üresen, meggyötörten bámulja a plafont. Pozitív élményekkel kapcsolatos hatékony klinikai pszicho-neuro-immunológiai vizsgálatokat csak akkor tudunk folytatni, ha egyre jobban megértjük, mire is van valójában szüksége egy kórházban fekvő beteg embernek.

Végül, a pszicho-neuro-immunológiával foglalkozó kutatóknak fel kell hagyniuk azzal a csábító elképzelésel, hogy esetleg kutatásaik kapcsán válik majd világossá, hogy „hogyan hat a lélek a testre”. A valósághoz sokkal közelebb állhat az az elképzelés, mely szerint a „test” is, a „lélek” is csak ember alkotta fogalmak, egymástól eltérő képzeletbeli szempontrendszerek, reprezentációk, melyek felől megpróbáljuk elképzelni az életet – miközben az valójában örökre misztérium marad. Ezzel a felfogással már jobban meg tudjuk érteni, hogy mi is történt pontosan, amikor pozitív élmények kapcsán pozitív változásokat mértünk az immunrendszerben: nem a lélek hatott a testre, hanem egyszerűen az élet változott meg – és mi csupán ezt a változást észleltük, bárhonnan néztük is – bármelyik, ember alkotta szempontrendszer felől. A pszicho-neuro-immunológia nagy üzenete nem az, hogy általa felfedhetjük a test és a lélek esetleges kölcsönhatásait, hanem hogy egymástól eltérő nézőpontok alkalmazásával, több szemszögből egyszerre csodálhatjuk az élet misztériumát. Ha valaki meglátogat egy beteg embert, nem a testét, vagy a lelkét, hanem az életét változtatja meg.

Béres András

INTERJÚ AZ EGYIK ALAPÍTÓVAL

Csáky-Bornemisza Éva grófnőt, a Mosolygó Kórház mozgalom alapítóját kérdeztük.

– Ön a kórházak derűsebbé tételére hozta létre a mozgalmat, mely ma már több száz önkéntest számlál Magyarországban és szerte a világon. Mi motiválta Önt? Volt-e személyes élménye kórházban?

– Két esemény, két országban. Elsőként négyévi munkám Diana hercegnővel, a Pető Intézetbe elküldött gyerekek Londonba való visszatérésének öröme, a javuló állapotban érkező mozgás sérült gyermekek haza érkezésekor. Ezt a lelki és fizikai munkát szerettem volna Magyarországon is folytatni. A második 39 évi távollétem után történt. 1994-ben visszatérve egy kirándulás alkalmával, magyar nyelvi tudásomnak köszönhetően segítettem egy német diplomata fájdalommal küszködő kisfiának. Az operáció sikeresen végződött, de a vidéki kórház állapota megrázóan szomorú volt. A lepedők, a felszerelések és a higiénia hiánya. Aztán férjem diplomataélete befejeződött, és az én elhatározásom megerősödött: „a hátra lévő éveimet Magyarországon fogom tölteni. Mosolyt szeretnék látni és nem szomorúságot. A lelki öröm mindnyájunknak segíti a gyógyulást – ezért a célért fogok dolgozni.”

– Ön mit tartana a legfontosabbnak a magyar kórházak javítása érdekében?

– A Mosolygó Kórház Alapítvány fő céljaival szeretnék válaszolni. A lelki öröm segítése, a szebb és jobb környezet kialakítása a kórházakban.

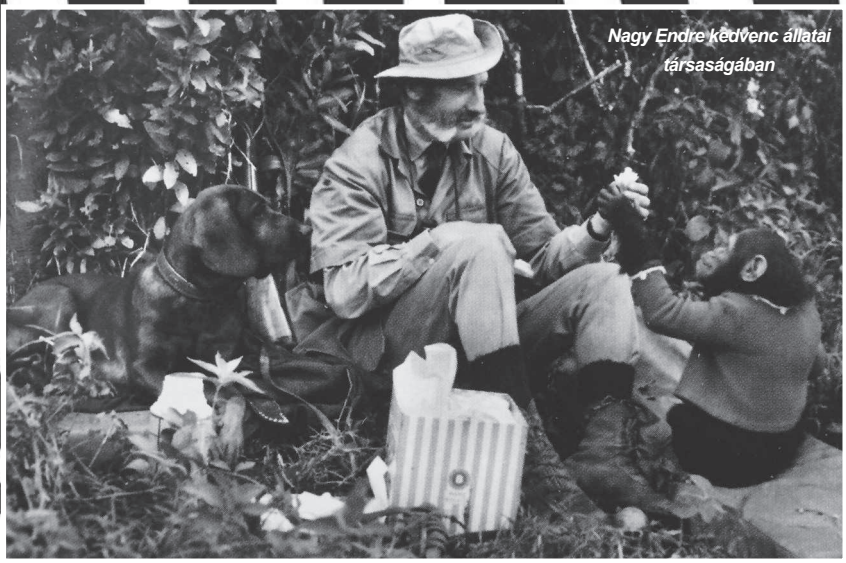
– Elképzelhető-e, hogy a Mosolygó Kórház a jövőben ne csak a gyermekekhez vigyen mosolyokat?

– Feltétlenül! Idősotthonokba is elindítottuk a látogatásokat, „Mosolyt vinni” – hogy Diana hercegnőt ismételjem: „Az öröm varázsa gyógyít... és ezért dolgozunk”. A gyermekekért és az idős emberekért.

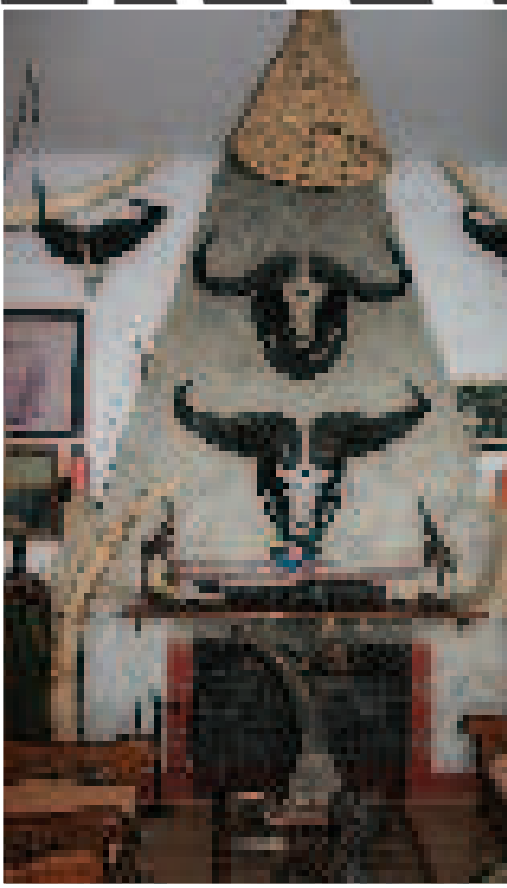
Ha cikksorozatunk felkeltette érdeklődését, és szívesen venne részt annak megismerésében, hogyan lehet jobbá tenni a kórházban fekvők életét, kérjük jelentkezzen bátran az ország valamelyik Mosolygó Kórház kirendeltségén, vagy vegye fel a kapcsolatot és akár hozzon létre egy újat is, vidéken vagy egy külföldön is. További információk: www.mosolygokorhaz.hu.

100 ÉVE SZÜLETETT NAGY ENDRE

AKI ELHOZTA AFRIKÁT



Nagy Endre kedvenc állatai társaságában



Volt jogász, csendőrtiszt, kormányvadászatok szervezője, állatkert-alapító és -igazgató Németországban, vadgazda Tanzániában, majd múzeumalapító és -tulajdonos itthon.

Az 1971. évi, Budapesten megrendezett Vadászati Világkiállítás példátlan sikert hozott, augusztus 27. és szeptember 30. között 2,1 millióan látogatták meg. Különösen nagy volt a tömeg az egzotikus országok bemutatóinál, ahol különféle, Magyarországon még sohasem látott eleven állatok is a kiállítás részét képezték.

A tanzániai pavilonnál gyakran feltűnt egy vadászruhás, egyenes tartású, különös szakállú, napbarnította férfi. Odasétált a sátor elé láncolt szelíd oroszlánsivölvényhez, kedvesen beszélt hozzá. Továbbmenve értő szemmel vizsgálta az afrikai állatokból verbuvált kicsiny állatkertet: keselyűket, lármás rétisasokat és a bukázó sast. A később *Buki* névre keresztelt ragadozómadár végül vissza sem került Afrikába, évtizedekig a veszprémi állatkert lakója volt, ma pedig Budapesten tölti nyugdíjas éveit.

Az oroszlán, a sasok és megannyi más állat „gazdája" s emellett az egész tanzániai pavilon vezetője honfitársunk, *Nagy Endre* volt.

Küzdelmes évek

A későbbi híres vadász-természetbúvár Nagy Endre 1913. november 12-én született Ószőnyben. Felmenői egykor gazdagok voltak, ám édesapjának már morzsák sem maradtak: a család Balaton-felvidéki birtokát még a nagyapja elkártyázta. A természet szeretetét édesanyja oltotta belé, de nagy hatással volt rá a neves tudós-lapszerkesztő, Kittenberger Kálmán is, akit szegről-végről még rokonának is mondhatott.

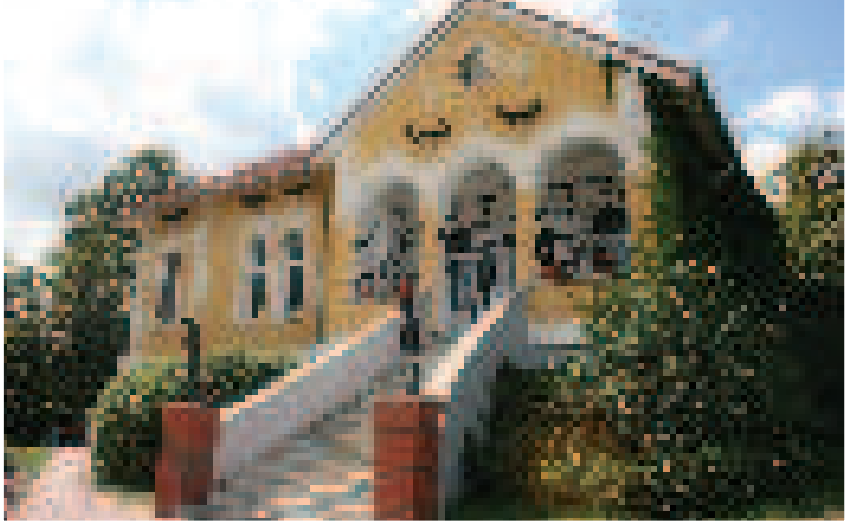
Iskoláit Szekszárdon és Keszthelyen végezte, a jogi doktorátusát pedig a pécsi egyetemen szerezte meg. Később beállt katonának, 1936-ban szerelt le, majd elvégezte a csendőrtiszti főiskolát. Hatvanba vezényelték, itt ismerte meg korának egyik legmeghatározóbb nagybirtokosát, Hatvany bárót és családját. 1944-ben feleségül vette *Hatvany Alexandra* baroneszt, akit a deportálás elől bújtatnia kellett.

A második világháború befejeztével – a későbbi állatkertigazgató *Szederjei Ákos* jóvoltából – vadászati ismeretei, szaktudása és leleményessége révén előbb a hatvani járás vadászati felügyelője, majd a kormányvadászatok vezetője lett. Ám mint minden hajdani csendőrtisztnek, neki is a feje felett függött a pallos: hiába volt kiváló szakember, bármikor jöhetett az idézés a kitelepítésről vagy épp a börtönről.

S a rettegett kitelepítés csaknem meg is történt. Ezt nem várhatta meg, így nem sokkal később, 1952-ben családjával kalandos körülmények között külföldre menekült. Később így nyilatkozott arról, miért hagyta el az országot: *„Furcsa módon végül is nem magam miatt hagytam el az országot. Kizárólag azért kerekedtem fel, mert a feleségemet, aki egy Hatvany bárónő volt, ki akarták telepíteni. Akkor ő hetedik*

A kafferbivaly a Meru gyakori vadja

A SZERZŐ FELVÉTELEI



Képek az Afrika Múzeumból

hónapos terhes volt, s tudtam, a kitelepítést nem élné túl. Jobbról-balról megsúgták azok is, akik addig támogattak, hogy már nem tudnak segíteni."

Ausztriában és Németországban egyaránt vadászati vonalon tevékenykedett, később a göttingeni egyetemen erdészetet és vadászatot tanult, s hamarosan megszerezte a vadászmesteri címet is.

Német földön

Egy ideig hivatásos vadászként dolgozott, és főleg a német múzeumok – Stuttgart és München – számára állatokat gyűjtött Afrikában. Szakértelmét elismerve 1956-ban a Frankfurt melletti kronbergi állatkert és állatkísérleti telep vezetését bízták rá. Nagy lelkesedéssel látott munkához, ismét felkereste az afrikai kontinenst, s ezúttal eleven állatokat gyűjtött állatkertje számára. Egy elefánttal, két zsiráffal, két zebrával és négy teknőssel tért vissza. Az állatkert átszervezésében, felújításában emberfeletti munkát végzett, nem sokkal később – 1958-ban – azonban mégis Afrikában telepedett le. Ennek közvetlen oka az volt, hogy akkori főnöke a legkevésbé sem a szakmát, az állatkert elsődleges szempontjait tartotta fontosnak, csak a profit lebegett a szeme előtt. (A helyzet később megváltozott, s Kronbergben ma egy gazdag és korszerű állatkert fogadja a látogatókat, melynek 27 hektáros területén mintegy kétszáz roppant izgalmas faj él, többségük éppen afrikai állat.)

Szemben a Kilimandzsáróval

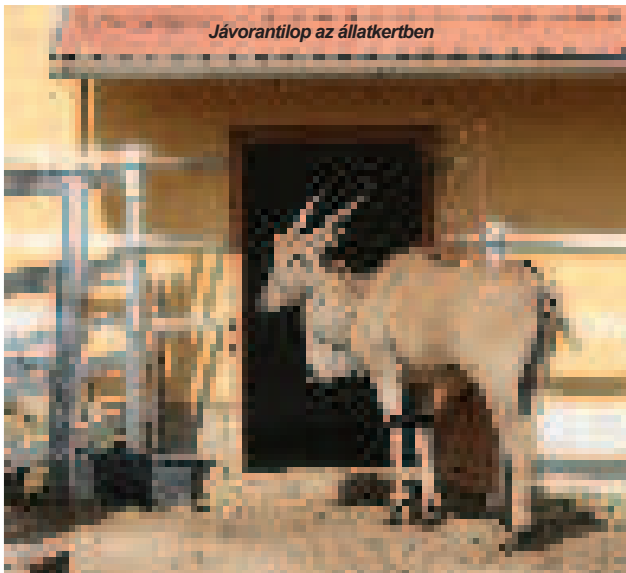
Új otthona Észak-Tanzánia lett. A Meru-hegy oldalán, szemben a Kilimandzsáróval szállodát épített, állatkertet alapított, amely hamarosan a természetfotósok paradicsomává vált. Hatalmas kifutókat biztosított állatai számára, ráadásul olyan rafináltan határolta ezeket, hogy fotózáskor még a rács sem látszott. „Hamisítatlan" afrikai körülmények között készülhettek itt a szebbnél-szebb felvételek, jószerivel napszaktól függetlenül. Például sok híres kép született a naplementében, egy kiálló faágon pávián vacsorázó leopárdról vagy éppen a szelíd antilopokról, zebrákról, netán a röpképes, de a látogatóval mégis bizalmas különleges madarakról.

A budapesti állatkerttel és annak főigazgatóival is jó viszonyt ápolt, Pestről több érdekes állat – például fekete párduc több egyede – érkezett Afrikába, ám az afrikai hatóságok és egyéb adminisztrációs okok miatt a cserébe felajánlott fiatal afrikai elefánttehén sohasem érkezett meg fővárosunkba.

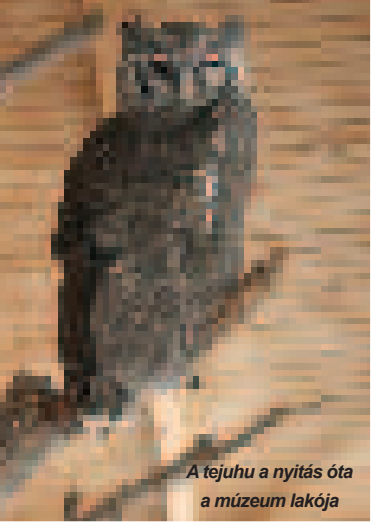
Nagy Endre saját és bérelt területein bevezette az akkor már világhírű magyar *vadgazdálkodást*, egyebek mellett cserkészutakat és magasleseket épített. Meghonosította a vérebekkel való utánkeresést is, amelynek lényege, hogy bármilyen ügyesen is követik a helyi afrikaiak a sebzett vadat, a vérebek hihetetlenül jó szaglásával mégsem vehetik fel a versenyt. (A nyomkeresés, nyomkövetés vadbiológiai alkalmazásának legújabb módszereiről lásd e számunk *Nem látlak, de tudom, ki vagy* című cikket – A *Szerk.*)

A világkiállítás ötletgazdája

Miután elhagyta Magyarországot, évekig nem álmodhatott arról, hogy hazatérjen, csupán 1962-ben nyílt lehetősége arra, hogy meglátogassa itthoni szeretteit és barátait. Ettől kezdve, ha tehette, minden évben hazalátogatott. Afrikai otthonában több magyar vadgazdálkodási szakembert is vendégül látott: *Szederjei Ákost, Szugyoghy Jánost* (utóbbi a Természettudományi Múzeum munkatársa volt), *Rácz Antalt, Zoltán Jánost, Fuchs Antalt* és másokat. Az ilyen meghí-



Jávorantilop az állatkertben



A tejuhu a nyitás óta a múzeum lakója

A zebrák igen népszerűek a látogatók körében

vásoknak látszólag kettős haszna volt. Egyfelől a hazai szakemberek irányításával fejlődhetett a Merun lévő terület vadgazdálkodása, másfelől a meghívottak vadászhattak, s élményeiket később megoszthatták honfitársaikkal is. Ez utóbbiba azonban egy kis hiba csúszott, ugyanis az utóbb megjelent kalandos könyvek közül soknak a szakmaisága enyhén szólva kifogásolható. Erre az időszakra tehető a legtöbb csapnivaló Afrika-vadászkönyv megjelenése, amelyek szerzője gyakran azt sem tudta, milyen állatot látott vagy éppen lőtt. Üdítő kivételek persze akadnak, ilyen például Fuchs Antal *Bagamoyo* című rendkívül szórakoztató, három kiadást megért munkája, amely nemcsak Afrikát, hanem vendéglátóját is igen szemléletesen mutatja be.

Arra, a kérdésre, hogy ő miért nem ír könyvet tapasztalatairól, Nagy Endre némi iróniával így válaszolt: *„Aki három hetet töltött Afrikában, az megengedheti magának, hogy tévedjen. Én nem."* (Később jegyzetei alapján megjelent az „önéletrajza" felesége, Beretz Katalin tollából, *Puskák, pajzsok, fohászok* címmel.)

Balogh Pétert, a fiatalon elhunyt, tehetséges grafikust azért hívta meg, hogy örökítse meg Afrika páratlan vadvilágát. A Meru lankáin készült képeinek egy része ezért ma az Afrika Múzeumban látható.

Az 1971-es Vadászati Világkiállításon Nagy Endre vezette a tanzániai pavilont, de ugyanakkor ő volt az egész kiállítás egyik ötletgazdája is. A pavilon környékén egész kis állatkertet rendezett be, részben olyan állatokkal, amelyek azóta sem kerültek egyetlen magyar állatkertben sem bemutatásra. (Leszámítva a már említett bukázó sast). A madarak a pavilon előtt voltak kipányvázva, így bárki közelről megcsodálhatta őket.

Nagy Endrét Afrikában is ismerték és becsülték. Tallkozott az ott élő hírességekkel, így jó barátja volt a később oroszlánjairól, gepárdjairól és leopárdjáról világhírűvé vált házaspárnak, *Joy* és *George Adamsonnak* is. Sőt, még a közismerten vadászellenes világhírű német állatvédő – aki másköülönben a Serengeti megmentője is –, *Bernhard Grzimek* is jó viszonyt ápolt a magyar vadásszal.

A Balaton partján

Természetesen írásom főszereplője is rendszeresen gyűjtött saját vadászterületén, ezt mi sem bizonyítja jobban, mint a későbbi múzeumában kiállított számtalan trófea és állatbőr, amely vadászéletének csupán egy szeletét képviseli. A többi Afrikában maradt, s nem tudni, mi történt velük. Sorsukról azt mesélte, hogy szállodájának új, amerikai tulajdonosai nem tűrhették azokat, s a szarvakat, bőröket egyszerűen eltüntették a falakról. Egy részüket megmentette, s Edericsen vannak, ám a többi sorsáról nem tudunk semmit.

A néprajz is érdekelte, mi sem bizonyítja ezt jobban, mint a Balaton-edericsen kiállított számos autentikus afrikai használati tárgy, szobor és maszk.

Bár szerette Afrikát, egyre inkább vágyott az itthoni életre. Az 1980-as évek derekán hazaköltözött, noha a teleket egy ideig ezután is Tanzániában töltötte. A család ősi kúriáját Balatonedericsen 1984-ben vette meg, s akkurátusan felújíttatta, hogy nagy tervét valóra váltsa, s elhozzon egy darabka Afrikát Magyarországra.

Hazaszállította trófeái egy részét, festményeit, bútorait, néprajzi tárgyait, a kertben kis vadaskertet létesített. 1988. június elsején megnyitotta kapuit a gazdag néprajzi és vadászati magángyűjtemény. Ő maga a lakásmúzeum alagsorában lakott, de dolgozószobája a múzeum folyosójáról nyílt. Ez a helyiség ma már a múzeum része, amely használati tárgyaival együtt enged bepillantást az alapító egykori életébe.

A folyosón európai vadak trófeái láthatók, egy kis beszögelésben pedig egy Sümegen elejtett farkas dioráma-preparátuma, abból az időből, amikor még nem volt védett erdeink ordasa. A többi helyiség már Afrikáé. Érdemes aprólékosan szemügyre venni a kiállított tárgyakat, trófeákat, preparátumokat, mind-mind kuriózum. Sajnos, a legértékesebbet, az orrszarvú tülköt 2011-ben, fényes nappal, nyitvatartási időben elrabolták.

Itthon sem tudott meglenni eleven állatok nélkül, így múzeuma kertjében kis vadasparkot létesített, főleg hazai vaddal, bivalyokkal, melyek némiképp a kafferbivalyokra emlékeztették és néhány afrikai madárral, amelyek közül egy tejuhu (fajának egyetlen példánya Magyarországon) ma is látható.

Szeretett volna még néhány afrikai érdekességet, nem sokkal a megnyitó után nyilatkozta: *„Ez még csak a kezdeti állapot. Elképzeléseim között szerepel, hogy koronás darvakat, marabukat, rózsás flamingókat mutathassak be a ház előtti téren. Talán a bukázó sas és a vitéz sas is látható lesz.(…) A ház körül oroszlánkölyök és gepárdok tennék változatosabbá a képet."*

Terve később részben megvalósult, ha nem is ezekkel a fajokkal. Egyebek mellett nagy szarvú afrikai vatusszi marhák, zebrák, struccok, jávorantilopok és tevék láthatók ma a múzeum hatalmas parkjában.

Nagy Endre nem csak saját múzeumát istápolta. Nevéhez fűződik Windisch-Graetz herceg kenyai, igen értékes trófeagyűjteményének a keszthelyi Festetics kastélyban történő elhelyezése is. Nagy Endre 1986-ban megkapta a Magyar Népköztársaság Csillagrendjét, majd 1993. január 18-án a mezőgazdasági tudomány tiszteletbeli doktorává avatták Keszthelyen.

1994. július 12-én, Tapolcán hunyt el. Hamvait Balatonedericsen és Tanzániában helyezték örök nyugalomba. Halála óta második felesége, *Beretzk Katalin* működteti és bővíti férje terveinek megfelelően a Balaton-felvidéki múzeumot és a hozzá tartozó állatkertet.

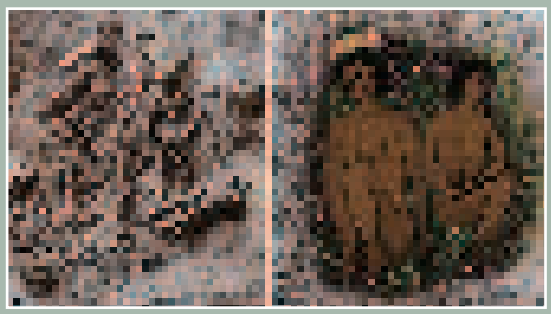
Kovács Zsolt

Jut eszembe...

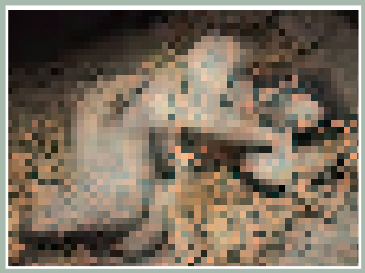
MÁTÓL KEZDVE MINDEN MÁSKÉNT VOLT!

Ez a szép mondás a múlt század közepén született, amikor a világ népei nagy tanítójának (azaz Sztálinnak) útmutatása nyomán, a dialektikus materializmus szemléletével újra értékelték a történelmet. Ekkor tudtuk meg, hogy tulajdonképpen ki nyerte meg a borogyinói csatát, hazáruló-e volt Görgey, ki találta fel a rádiót és telefont. A nagy tanító értett a nyelvészethez, a biológiához, a természet átalakításhoz, vagyis mindenhez. Szemléletének alappillére: amiről nem tudunk, az nincs is. (A diákság molyirtónak, azaz naftalinnak becézte.) Eközben már beindult az a tudományos forradalom, mely napjainkban is tart. Eredményei természetesen az őstörténet kutatásában is fontosak, az alábbiakban ezekből mutatok be kettőt.

Az indogermán nyelvészet gyökerei a XVIII. század végére nyúlnak vissza. Sokfelé keresték a ma már indoeurópainak nevezett alapnyelv őshazáját Ázsiától Észak-Európáig – egyelőre kevés sikerrel. A kutatások alapját az úgynevezett életföldrajzi módszer jelentette. E módszer szerint az őshaza ott lehetett, ahonnan a legtöbb azonos növény- és állatnév található a nyelvcsalád tagjainak szókincsében. A módszer alapvető hibájára László Gyula, egykori professzorom bukkant rá. A nyelvészek ugyanis a mai életföldrajzi adatokat vizsgálták, márpedig az ősnyelv évezredekkel ezelőtt alakult ki, tehát az akkori környezet adhat választ az együttélés környezetére. Most már csak azt kéne tudni, hogy mikori, 5000, 10 000 vagy 50 000 évben kell-e gondolkozni, vizsgálódni. (Eddig körülbelül a Kr. e. 4-3. évezredre képzelték az indogermán nyelvek szétválását.)



A Karmel-hegyi temetkezés (rekonstrukciós rajzzal)



A Shanidar-barlangban talált neander-völgyi temetkezés virággal (rekonstrukciós rajz)

Itt egy kis bakugrás következik. Mióta beszél az emberiség? A *Homo sapiens* biztosan beszélt, ennek bizonyítékai a közismert művészeti emlékek, a kultikus emlékek, a többhangú sípok, építmények, viseleti tárgyak, jelenségek. Igen ám, csakhogy ma már a Neander-völgyi embert is *Homo sapiens neanderthalensis* néven tiszteljük. Beszélt-e a neandervölgyi ember? Ma még két elmélet viaskodik. Az ortodoxok szerint ásatag koponyáikon nem látható az agy beszédközpontjának lenyomata. Az új szemléletet valló anatómusok szerint eddig rossz helyen keresték a lenyomatot, mert a beszédközpont kicsit odébb található az agyban.

A régészeti leletek, úgy látszik, ez utóbbi felé billentik Justitia mérlegét. Irakban, a Zagrosz-hegység Shanidar-barlangjában a múlt század utolsó harmadában olyan Neander-völgyi embereket rejtő sírokat (60 000-80 000 éves) találtak, melyekben virágok nyomait is megfigyelhették. Hasonló jelenségre bukkantak az izraeli Karmel-hegy egyik barlangjában is.

A halottkultusz olyan bonyolult elvonatkoztatásokat sejtet, mint másvilág, síron túli élet, lélek, és még sok olyan fogalom, melynek kifejezéséhez, továbbításához feltétlen szükségeltetik a nyelv használata.

Ma már közhely, hogy az emberiség őseinek bölcsője Afrikában ringott. A Neander-völgyi emberek mintegy 100 000 éve jelentek meg Eurázsiában, a *Homo sapiens* (csak) 40 000 éve települt ide. A neander-völgyiek mintegy 28 000 éve kihaltak, a *Homo sapiens* (még) él.

Egyelőre az is biztosnak látszik, hogy a betelepülés két nagy hullámban történt. Azt meg csak óvatosan valószínűsíthetjük, hogy a nagyrasszok kialakulása a második bevándorlási hullám kezdetekor már megtörtént, és ekkorra már bizonyára az ősnyelvek is megformálódtak.

Úgy tudom, hogy magyar kutatók, László Gyula, Harmatta János és Makkay János vetették fel először a nyelvek kialakulásának a fentiek szerint módosított elméletét.

A vándorlások mikéntjéről egyelőre csak feltevéseink lehetnek. Egyetlen biztos pont az útvonal, mely a mai sivatagot (Szahara) megelőző erdőséget átszelő három nagy, dél-északi folyásirányú folyam mentén vezetett. Afrika belsejéből így lehetett eljutni a Földközi-tengerhez. Az utolsó négy nagy jégkorszakot a Würm elnevezésű lehűlés zárja, melyet két köztes, kisebb enyhülés tagol (110 000-18 000 éve). A Würm III időszak közepére ezek az útvonalak bezárultak. Ezután már keletről meg kellett kerülni a Földközi-tengert, hiszen a sivatagosodás miatt a mai Gibraltár is elérhetetlenné vált.

Beszélnem kell azonban egy harmadik bevándorlási hullámról, mely az említett eljegesedés utolsó harmadának vége felé történhetett. Ez a népmozgás az úgynevezett keleti gravette paleolit kultúra hordozóinak kelet-nyugat irányú mozgása a Kaukázus előteréből Közép-Európába. Hagyatékukat nálunk is több lelőhely őrzi. Egyre többen vannak, akik ebben a népességben vélik megtalálni az indoeurópai nyelvcsaládok őseit.

Nem vagyok nyelvész, sem etnográfus, sem biológus. Olvasott ismereteimet foglalom össze tanult-szerzett régészeti tudásom szerint. Ma a világon mintegy 6000 beszélt nyelvet tartanak számon, ez a szám azonban rohamosan csökken. Úgy tűnik, ez a szegényedési folyamat egyre sebesebb lesz, belátható időn belül a beszélt nyelvek száma 100 alá csökken.

Trogmayer Ottó

NEM LÁTLAK, DE TUDOM, KI VAGY

A konzervációbiológiában monitoringnak nevezzük azt a tevékenységet, amikor hosszú távon nyomon követjük az egyes fajok állományainak változását. Ha védeni akarjuk az élőlényeket vagy gazdálkodni szeretnénk velük, akkor ismernünk kell az állományváltozásuk irányát. Ennek hiányában nem tudnánk, hogy az általunk végrehajtott beavatkozás – élőhely-fejlesztés, odúk kihelyezése, etetés – vagy a passzív védelem valóban előnyös hatással van-e az állományra. Megfelelően megválasztott módszerrel viszont megtudhatjuk, hogy milyen és hogyan változik a fajösszetétele az egyes élőhelyeknek évről évre.

A szakszóval nem invazívnak (*noninvasive*) nevezett módszerek az összes olyan eljárást lefedik, amelyekkel úgy tudunk ismereteket szerezni egyes állatokról, hogy magát az élőlényt nem látjuk, közvetlen kapcsolatba nem kerülünk vele. A vadbiológia ezt a kifejezést az orvosi szaknyelvből emelte át. Eredetileg olyan eljárásokat nevezünk invazívnak, amelyek a beteg testében bőrön vagy nyálkahártyán keresztül történő fizikai beavatkozással járnak, ellentétben a nem invazív eljárásokkal.

Ezek közé a közvetett megfigyelések közé számos módszer sorolható. Az első ilyen technikák az emberiséggel egyidősek, hiszen közvetett megfigyelésnek számít a lábnyomokból, fekvőhelyekből vagy prédamaradványokból történő nyomolvasás is. Ahogy napjaink sport- és hivatásos vadászai, őseink is pontosan meg tudták mondani, hogy melyik lábnyom melyik fajhoz tartozik, merre haladt az állat, esetleg milyen friss a nyom. Az ilyen és ehhez hasonló módszereknek ma már nem csak élelemszerzési vagy rekreációs célja lehet, de konzervációbiológiai szempontból is fontosak.

Ezeknek a módszereknek a szélesebb körben való felhasználása (pl. természetvédelmi céllal) több körülményre vezethető vissza. A sokat használt fogás-jelölés-visszafogás (*capture-mark-recapture*) módszerekre az egyedek különbözőképpen reagálnak. Vannak olyan csapdabolond (*trap happy*) állatok, amelyek szeretnek foglyul esni és az első alakalom után megtanulják, hogy az „ingyen" kapott élelem után szabadon engedik őket. Másrészről előfordulnak csapdafélős (*trap shy*) egyedek is, amelyek nagyívben elkerülik a vizsgálat helyszínét. Ezek a torzítások pedig nagyban befolyásolhatják, hogy reális, a valóságnak megfelelő képet alkothassunk az eredményeinkből. Az állatvédő szemlélet terjedése is sokat nyomhat a latban. Minden esetben megpróbáljuk elkerülni az állatok közvetlen „zaklatását". Így ott, ahol az élvefogó csapdázást csak az egyes fajok jelenlétének kimutatására használnánk, előtérbe kerültek az automata kamerákkal (kameracsapdákkal) való megfigyelések. Fontos szempont az is, hogy a ritka és nehezen megfigyelhető állatokról (pl. keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*)) gyakran csak ilyen módszerekkel lehet információkat szerezni. Továbbá ezek az eljárások általában olcsók is, így alkalmazásuknak csak a képzelet és az állatok épsége szab határt.

Gímszarvas vagy őz szőre szögesdróton fennakadva

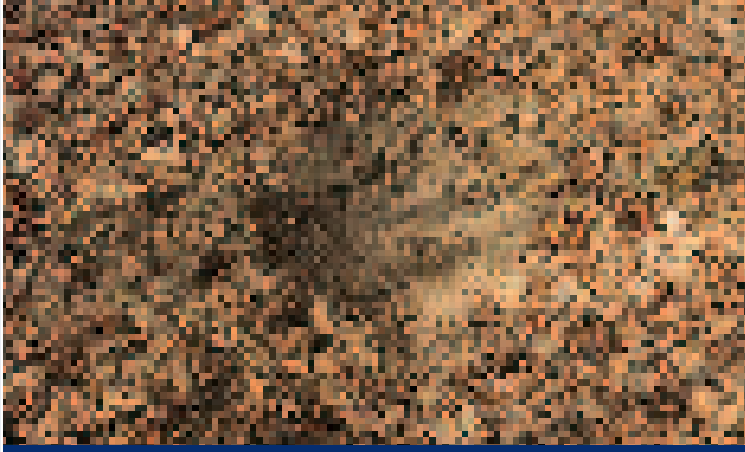
Mire jó a minta?

A terepi adatgyűjtés akkor hatékony és a kapott eredmény akkor fedi a valóságot, ha a gyűjtött minta (részhalmaz) reprezentatív a teljes állományra (a halmaz egészére) nézve. Azaz a mintára alapozott eredményünk nagyjából megegyezne, ha a vizsgálatot a halmaz egészén végeznénk el. Gyakorlatban ez jelentheti például azt, hogy egy területen összegyűjtött hiúzürülékekből számolt állománynagyság körülbelül megegyezik a terület valós hiúzállományával. Utóbbit teljes számlálással felmérni nehéz, hiszen drága és időigényes feladat lenne.

A reprezentativitáshoz azonban általában sok adatra van szükség. Egyes állatok (pl. emlős ragadozóink) viszont ritkán kerülnek a szemünk elé, vizsgálatuk nehézkes, nagy részük éjszaka aktív, sűrű vegetációjú területeken fordulnak elő és tartanak az emberektől. Ritkaságuk miatt a hagyományos eljárások mint a csapdázás vagy a közvetlen megfigyelés, nem hatékonyak, ráadásul az invazív módszerek veszélyeztethetik is a fajt – hiszen még egy élvefogó csapda is okozhat sebesülést. Ilyenkor válnak fontossá a nem invazív módszerek, amelyek az állat megfogása, jelölése nélkül juttatnak minket a jelenlétükhöz kapcsolódó információkhoz.

A mintagyűjtését mindig a feltett kérdéshez kell igazítani, ennek megfelelően

Futó őz szétnyíló patanyoma



Kérődző fekhelye, a helyszínen talált patanyomokból következtetve őzé

(PATKÓ LÁSZLÓ FELVÉTELEI)

Jellegzetes vidracsúszda és az állat lábnyomai

lehetnek könnyebben és nehezebben gyűjthető és elemezhető adatok. Például, ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy milyen útvonalakat használnak leggyakrabban nagyvadfajaink (ilyen adatok fontosak lehetnek autópálya-beruházásoknál), akkor azt kell megvizsgálni, hogy a területen hol találhatóak legsűrűbben a lábnyomok, merre visznek a csapák. Egy terület emlősmonitorozásához szükséges minták lehetnek az állatokból származó szőrök is, ezekre alapozva ugyanis küllemi bélyegek alapján fajokat, DNS-technikákon alapulva pedig akár egyedeket is tudunk azonosítani. Egy teljes állományfelméréshez már bonyolultabb módszerekre lehet szükség, például a DNS vérből vagy szőrből történő kinyerésére.

Nézzünk most néhány konkrét példát közvetett módszerekre!

A végtermékek jelentősége

A vadbiológusok által nagyra értékelt információforrás a vadon élő állatok ürüléke vagy hullatéka. Első hallásra talán furcsán hangzik, de a hullatékanalízissel, ezzel a nem invazív módszerrel olyan adatokhoz lehet hozzájutni, amelyek különös fontossággal bírhatnak egy-egy természetvédelmi vagy vadgazdálkodási terv kialakításánál. Azon túl természetesen, hogy az ürülékek táplálkozásbiológiai információkat is szolgáltatnak még sűrűségbecslésre és mozgáskörzet vizsgálatokra is használhatóak. Növényevő nagyvadfajaink esetében például, ha tudjuk, hogy egy területen milyen növénytársulások fordulnak elő és megvizsgáljuk a hullatékban lévő növények arányát, akkor kedveltségi (*preferencia*) index felállítására is lehetőség nyílik.

Borz- (*Meles meles*-) ürülék jelölésére műanyag golyókat használtak, melyeket ragadós sziruppal mogyoróhoz rögzítettek. A módszer jól alkalmazhatónak bizonyult territóriumnagyság vizsgálatára az állat latrinakészítő tulajdonsága miatt. A borzok ugyanis területeiken gyakran kaparnak kis gödröket (latrinákat) és az ebbe pottyantott ürülékkel jelölik territóriumuk határát. A különböző színű és formájú műanyagok pedig különböző egyedek terület határait jelölték. Mások hasonló módszert dolgoztak ki, melyben a kozmetikából ismert csillámporral hintették be a táplálékot, így a csillogó „végtermék" alapján kereshető meg a territórium határa. Az állatok ürüléke annyira értékes információforrás lehet (a benne található DNS-re alapozva lehet rokonsági viszonyokat vizsgálni és egyedeket azonosítani), hogy kifejezetten e célból ürülékkereső kutyákat (*scat detection dog*) is idomítanak már számos országban. A ritka és rejtőzködő bengáli tigris (*Panthera tigris tigris*) és hópárduc (*Panthera uncia*) vizsgálatához az ilyen feladatra kiképzett kutyák használata ma már gyakorinak mondható.

Lencsevégre a ritka fajokkal!

Az emberi jelenlét befolyásolhatja a vizsgálat menetét, egyes fajok (pl. nagytestű ragadozók) pedig veszélybe sodorhatják a kutatást végző személyeket. Az automata kamerákkal nem csak olyan kivételes események örökíthetőek meg, mint egy fürdőzésen kapott tigrisanya vagy bocsaival játszó grizzly medve, de kutatási céllal is hasznos információk gyűjthetők.

Az automata kamerák legegyszerűbb alkalmazási módja a különböző területeken előforduló fajok kimutatása. Ilyenkor arról van szó, hogy az amúgy rejtőzködő állatokat lencsevégre kapjuk és tudomást szerzünk a jelenlétükről (hasonló módon lehet például ürülékek és lábnyomok azonosításával is faunisztikai felmérést végezni). Egyes fajok azonban lehetőséget adnak egyedi azonosításra is. Ilyenek lehetnek például a nagytestű macskafélék vagy a hazánkban is előforduló nyest (*Martes foina*). Egyedi mintázatuk (tigrisek csíkozottsága, nyestek mellfoltja) segítségével szerencsés esetben azonosíthatjuk is az egyedeket. Utána pedig a megfelelő statisztikai módszerrel akár állománynagyságot is számolhatunk az adott területre.

A kamerák vadbiológiai célú alkalmazása mégsem a fentebb említett példákkal kezdődött, hanem madárfészek-predációk vizsgálatával. Már 1977-ben sikerült lencsevégre kapni egy cinkefiókát elragadó menyétet. Ilyen módszerrel kideríthető, hogy egyes védett állatokra mely ragadozók jelentik a legnagyobb közvetlen veszélyt.

A kameracsapdák használhatóságának azonban itt még nincs vége. Módszertani felmérések vizsgálatához is jók lehetnek. Például az úgynevezett szőrcsapdák (ld. később) esetében meg lehet örökíteni, hogy a célfaj járt-e a területen. Ez fontos bizonyíték lehet, hiszen ha a faj

Automata kamerával lefotózott kíváncsi nyest

amúgy előfordul a helyszínen, de nem használja a csapdát, akkor a módszerünk hibás és változtatni kell rajta (pl. más csalianyagot kell használni). De ilyen módszerrel lehet felmérni vadátjárók, vadföldek és etetőhelyek kihasználtságát is. Kifejezetten vadgazdálkodási hasznosítás például a csapákra/váltókra elhelyezett kameracsapdákkal felmérni az áthaladó szarvasokat. Ilyenkor a borjas tehenek arányáról vagy a bikák hozzávetőleges trófeaminőségéről is információkhoz juthatunk.

Szőröstől-bőröstől...

Gyakran használt módszer az emlősállatok szőrére alapozott mintagyűjtés. Elsőre talán azt gondolhatnánk, hogy szőrszálat gyűjteni állatoktól nehéz feladat, de ha a kutató nyitott szemmel jár a világban számos lehetőség áll rendelkezésére. Görögországban például megfigyelték, hogy a barna medvék (*Ursus arctos*) dörgölőzőként használják a villanypóznákat. Közelről megfigyelve pedig arra is rájöttek a szakemberek, hogy a póznák állagmegóvása céljából használt kátrányba gyakran beleragadnak a friss genetikai mintákat (DNS-t) tartalmazó szőrszálak. Hazánkban egy európai uniós nagyragadozó-védelmi program keretei között eddig egyedülálló módon azt vizsgálták, hogy az énekesmadarak által fészekanyagként gyűjtött emlősszőrök alapján milyen fajokat lehet kimutatni az egyes területekről. Ezzel a módszerrel sikerült hiúz- (*Lynx lynx*-) szőrt találni egy börzsönyi madárfészekben, bizonyítva ezzel a faj előfordulását. Medvék esetében olyan szögesdróttal kialakított szőrgyűjtő karámok is alkalmasak mintagyűjtésre, amelyek közepén rothadó halból és marhavérből álló „medvecukor" csali vonzza a helyszínre az állatokat. A mackó a drót alatt átbújva, ahhoz hozzádörgölőzve jut az ínycsiklandozó táplálékhoz, így hagyva hátra értékes szőrszálait. Egy észak-amerikai nemzeti parkban ezzel a módszerrel derítették ki, hogy a 304 egyedre becsült állomány valójában 765 egyedből áll. Kistestű emlősök esetében is rendelkezésünkre állnak hasonló módszerek. Fára felszerelt ládacsapda segítségével mértek föl amerikai nyest- (*Martes americana*-) populációkat. A háromszög alapú hasáb belsejébe csalit helyeztek, majd a nyestek ezt letépve a hasáb falára ragasztott légypapírszerű anyagban hagyták szőreiket.

A szőrök ismeretének egyébként egyes munkakörökben mindennapi, gyakorlati haszna is lehet. Az orvvadászatból származó állati testrészek esetében ki lehet deríteni egy mancsból vagy egy farokból is, hogy az adott állat valóban az állított fajhoz tartozik-e. Egyes luxus borotválkozó pamacsok például az Európa néhány országában védett borz szőréből készülnek, pedig ezekben az országokban legálisan csak örvös sertésborz (*Arctonyx collaris*) szőréből készülhetnének.

A nem invazív módszerek használatának csak az emberi képzelet szab határt. Napjainkban újabbnál újabb szőrcsapdákat tesztelnek különböző állatfajokra. Apró, vérszívó rovarokat használunk ahhoz, hogy nagymacskák genetikai és hormonális információihoz juthassunk. Levedlett bálnabőrből azonosíthatunk egyedeket és szerezhetünk új szaporodásbiológiai adatokat. Csimpánzcsaládokat ragadós dartszok segítségével vizsgálnak a kutatók.

A módszerek csak kevés zavarással járnak, s változatosak. Sőt, egymással karöltve használhatóak: egy kameracsapda ellenőrizheti egy szőrcsapda hatékonyságát, egy fedett nyomcsapda pedig kiegészítheti a kamerát rossz idő vagy sötétség esetén. A ritka fajok vagy csökkenő tendenciát mutató állományok sok esetben védelemre szorulnak. Ehhez azonban nem elég passzív (jogi) védelemmel segíteni a fajt, szükséges a természetes élőhelyét is ismerni, fejleszteni. Ha tehát tudjuk, hogy egy faj mely élőhelyeket részesíti előnyben és ott milyen táplálékokat fogyaszt, illetve milyen veszélyek leselkednek rá, akkor már jó irányba haladunk a faj fennmaradása és védelme szempontjából.

Patkó László
Ujhegyi Nikolett
Heltai Miklós

ÉT-ETOLÓGIA

Macskaparfüm

Afrikai szafari előtt eszünkbe ne jusson befújni magunkat Calvin Klein Obsession for Men parfümmel – hacsak nem akarunk egészen közelről megismerkedni a vadon élő nagymacskákkal. Pat Thomas, a Bronxi Állatkert kutatója fedezte fel elsőként, hogy két, fogságban élő gepárdjuk ellenállhatatlannak találja az illatszert: az egyik 8, a másik 14 percen át csak ezzel foglalkozott. Ezután még két tucat parfümöt próbált ki az állatokkal, de a legtöbb csak néhány másodpercre kötötte le a figyelmüket.

Sokáig gondolkodtak a biológusok, hogy nyilvánosságra hozzák-e, menynyire vonzó az Obsession a macskaféléknek, nehogy az orvvadászok is hasznot húzzanak belőle. De végül belátták, hogy ez az információ sokkal értékesebb a fajmegóvással foglalkozó kutatóknak. Az illat a mozgásérzékelő kameracsapdák elé csalogatja a vadon élő macskaféléket, így könnyebben meg lehet becsülni, hány egyed él egy adott területen. Az illat ráadásul dörgölődzésre készteti az állatokat, a kihulló szőr hagymája pedig ideális genetikai vizsgálatokhoz.

Azóta a jaguárok, oroszlánok és a halászmacskák vizsgálatánál is bevált az illatszer – számtalan kutató figyeli az árleszállításokat. Az állatkertek is szeretettel fogadják a parfümadományokat, mert az illattal ingergazdagabbá tehetik a macskafélék kifutóját.

Mi lehet a szer titka? Valószínűleg az, hogy civetont tartalmaz, amit régen a cibetmacskák végbélmirigyének váladékából vontak ki, de ma már szerencsére szintetikusan is előállítják. Hasonló hatást vált ki, mint a terület jelzésére használt mirigyváladék. Persze lehet, hogy a vaníliaillat is tetszik nekik...

Kubinyi Enikő

FELHÍVÁS 2013/2014

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat 2013/2014. tanévre is meghirdeti a TIT Kalmár László Matematika Versenyt. Ez sorrendben a negyvenharmadik verseny, mely Magyarország legrégebbi iskolai matematikaversenye.

A verseny célja: a matematikai tudományos ismeretek terjesztése, a matematika népszerűsítése, matematika-tehetséggondozás. A matematika ismeretének és alkalmazásának hangsúlyozása a társadalomban, a gazdasági életben, az egyén személyes boldogulásában. Felkészíteni a tanulókat a matematika tantárgyi alapú továbbtanulásra és a későbbi pályaválasztásra. A tanulók problémamegoldó képességének, kreativitásának összehasonlítása 3–8. osztályosok körében, matematikai tudás mérésének lehetősége objektív eszközök segítségével. A sportszerű verseny és küzdelem népszerűsítése.

A verseny rendszere: a verseny háromfordulós: helyi, megyei és országos szervezésű.

1. Helyi első fordulót az iskolák házi verseny keretében szervezhetnek, melyet öntevékeny módon, a korábbi évek tapasztalataira építve, a megyei forduló rendezőivel egyeztetve javaslunk lebonyolítani. A forduló feladatait a helyi tanárok állítják össze. Helyi, házi verseny megszervezése nem feltétele a megyei/területi döntőn való részvételnek. Időpontja: 2014. február hónap.

2. Megyei/területi döntő, melyeket a verseny helyi szervezői helyben valósítanak meg. Az Egyesület versenyszervezési szándékát kérjük, hogy 2014. január 15-ig jelezze a titkarsag@titnet.hu mail címen. A megyei döntő lebonyolításáról a szervezőkkel (TIT Egyesület, Alapítvány) írásos megállapodást kötünk.

A megyei döntő időpontja: *2014. március 22. (szombat) délelőtt 10 óra*, időtartama 5–8. osztályokban 90 perc, 3–4. osztályokban 60 perc.

A megyei döntő nevezési díja Magyarországon egységesen *1 200 Ft*, melyet a verseny szervezője közvetlenül szed be a résztvevőktől és abból a helyi forduló lebonyolításának és az elkészült feladatok kijavításának költségeit fedezi. A helyi javítás után a versenyzők dolgozatát kérjük továbbítani a versenyközponthoz, ahol azok egy megadott pontszám felett újra javításra kerülnek.

A TIT Kalmár László Matematika Verseny védnöke Lovász László akadémikus. A Wolf-díjas matematikus lapunk interjúrovatában azt mondta a tehetséggondozásról: „Nem arról szól a matematika, hogy valaki számolni tudjon, hanem hogy gondolkodni”.

3. Országos döntő, melyet a versenyközpont szervez Budapesten, ahová évfolyamonként a legtöbb pontot elért, legjobb teljesítményt nyújtó versenyzőket hívjuk be.

A döntőn a versenyzőnek a részvétel ingyenes, kísérők számára önköltséges.

Időpontja: 2014. május 30-31. (péntek délután és szombat délelőtt) két feladatfordulóval, melynek eredményét összesítve alakul ki a végleges sorrend.

A verseny nyerteseit tárgyjutalommal és oklevéllel díjazzuk. A nyertes diákok felkészítő tanárai is elismerést kapnak.

Általános tudnivalók: a verseny egyik fordulójában sem lehetséges elektronikus segédeszközök és külső segítség igénybevétele.

A versenyre való felkészülést a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat folyóiratait – *Élet és Tudomány* hetilap, *Természet Világa* havilap – megjelenő írásai és honlapjai segítik. A versenyről folyamatosan tájékoztatjuk az érdeklődőket a www.titkalmarlaszlomatematikaverseny.hu portálon.

A XLIII. TIT Kalmár László Matematika Versennyel kapcsolatban további információ kérhető a titkarsag@titnet.hu címen, és a 1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16 szám alatt, a 1431 Budapest, Pf. 176 postacímen, illetve a 483-2540, 320-8900 telefonszámokon.

Eredményes versenyzést és sikeres lebonyolítást kívánunk!

Piróth Eszter
TIT Szövetségi Iroda igazgatója

Egy mai arisztoteliánus erkölcstana

Már a régi görögök is…, kezdhetnénk a klasszikus ismeretterjesztő könyvek hagyományos kifejezésével élve és teljes joggal, hiszen valóban velük kezdődik az etika rövid története. Legalábbis *Alasdair MacIntyre* skót származású filozófus kötetében. A címben szereplő jelző azonban nem a terjedelemre utal, inkább a „merítésre". „Csak" a nyugatinak nevezett etikáról, nézetekről és filozófusokról szól a kötet, és ezekből is csupán a legfontosabbnak tartott fejezeteket emeli ki, és még így is majd' 400 oldalnyi terjedelmű. A szerző is megjegyzi, hogy a teljességhez bizony az etika nagyon hosszú történetét kellene megírnia.

A könyv legújabb magyar kiadásának sajátos aktualitást ad, hogy bevezették hazánkban az erkölcstan oktatását. Ennek értékelése nem feladata a recenziónak. Valószínűleg MacIntyre sem erre gondolt, amikor arra a következtetésre jutott, hogy nincs erkölcs, etika önmagában. Az adott társadalomtól és annak vezetőitől, illetve a kor eszményeitől is függ.

Persze van, vagy legalábbis úgy érezzük, lennie kell olyan értelmezésnek, mely szerint az erkölcstan célja a helyes viselkedés szabályainak megtalálása, és annak bemutatása. Mármint melyek az általános emberi értékek, mi a jó, hogyan kell(ene) élnünk és így tovább.

Mindezt azonban nem könnyű feladat meghatározni, hiszen az eltérő normákkal rendelkező kultúrák, vallások érintkezése, konfliktusai minden korban bonyolulttá tette a konkrét definíciórendszer felállítását. Holott sokan megkísérelték és ez a küzdelem a mai napig tart. Ezekről a próbálkozásokról is szól a kötet.

Ám nem csupán történeti áttekintésről van szó a kötetben. A szerző figyel a történeti és társadalmi közegre is, melyben a különféle nézetek, fogalmak és viták kialakultak, illetve folytak. Ezzel a szemlélettel tekintve a leírtakra, még az is érdekes összefüggéseket fedezhet fel e könyvben, aki járatosabb a filozófiában és annak történetében. MacIntyre rámutat a különböző korok és filozófiák közötti kapcsolódásokra, rokonságokra, gyakran visszautalva a görögökre. Ennek egyik oka, hogy arisztoteliánusnak tartja magát. Másrészt tudjuk, hogy a mai európai kultúrát a görögök alapozták meg és a XXI. század elején sem kerülhetjük meg őket, különösen nem, ha erkölcstanról beszélünk.

A könyv először 1966-ban látott napvilágot. A csaknem fél évszázad alatt megjelent kiadások sok kritikát és vitát váltottak ki, ezekre a szerző most reflektált. A bevezetőben felsorolja a korábbi kiadások hibáit, elemzi és értékeli saját nézeteit és javítja tévedéseit. Mi ez, ha nem etikus viselkedés?

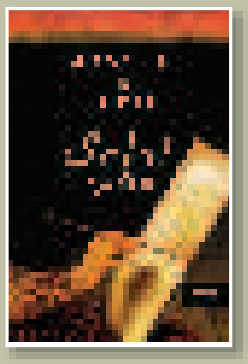
Mindezek ellenére fenntartja korábbi véleményét és a korábbi kiadásokból hiányzó vagy kevesebb terjedelmet kapó részekből is hasonló következtetésekre jut a történelem és a társadalmak változásainak hatásáról az erkölcstan alaptételeire – és persze alkalmazásaira. Például a kereszténység örökölte a görög erényfogalmat, megtalálható benne a keleties, tekintélyelvű erkölcsrendszer, és később, amikor már volt, a feudalizmus sajátosságai. Hobbes is hiába próbálkozott a társadalom előtti ember leírására, mivel ebben az őt körülvevő XVII. századi körülmények jelentősen befolyásolták. Erre persze más is rájött, gondoljunk csak arra a kijelentésre, melyet tapasztaltabb olvasóink egy időben sokat hallhattak: „A lét határozza meg a tudatot."

Az etika rövid története nagyon jó alapot nyújt azoknak, akik szeretnék megismerni az erkölcstan történetét, még ha szelektíven is, viszont egy igazán neves szakértő tollából. Persze most is lesznek bőven, akik vitatják és nem értenek vele (mindenben) egyet, de maga MacIntyre is azt sugallja könyvében, hogy a filozófusok sorsa már csak ilyen. *(Az etika rövid története, 2013, Typotex Kiadó, 340 oldal, 3 900 forint)*

Trupka Zoltán

Az ördögfióka története Leonardóról

Salaí Leonardo tanítványa és talán szerelme volt. A fiú a mester házában nevelkedett tízéves korától és ő volt mellette akkor is, amikor Leonardo da Vinci haldokolt. Neve becenév, ördögfiókát jelent, amelyet Leonardo adott az antik szobrok szépségét idéző arcú, szőke, göndör fürtű fiúnak. Nyilván beszélő becenév. Mindez jól ismert a művészeteket kedvelők számára. Rita Monaldi és Francesco Sorti olasz történész, író házaspár a furcsa páros különös viszonyának ásott a mélyére és alkotott közhelyektől mentes, tabukat döntögető, mégis végtelenül kedves regényt.



A Salaí kételyeiben az ördögfióka meséli el saját szemszögéből Leonardo római tartózkodását, együttműködését a Borgia-pápával, illetve annak állítólagos fiával, törökökkel való tárgyalását és Firenzéhez fűződő visszás kapcsolatát. Salaí, aki a történet során minduntalan bonyolult nőügyekbe keveredik, nem tesz lakatot szájára, sőt, gyakran kifejezetten tiszteletlen mesterével szemben. Elbeszélése nyomán különös történet kerekedik ki, amelyből kiderül, hogy semmi sem úgy volt, ahogy ma tudjuk. A Borgia-pápának nincsenek törvénytelen gyerekei, a török elleni védekezés emészti fel erejét. A rágalmakat, amelyek mára alakját sötétre festették, a Rómába szivárgó német protestánsok terjesztik.

Ne felejtsük el, hogy regényről van szó, a szerzőpáros azonban valós forrásokra hivatkozik, történetük számos ponton nagymértékben valósághű, az azonban megeshet, hogy nem minden forrást vesznek számításba. Salaí azonban rendkívül szórakoztató, története elgondolkodtató, s ha szabados és tiszteletlen is, mesterével szemben érzett végtelen szeretetét és ragaszkodását egy pillanatra sem lehet kétségbe vonni. *(Salaí kételyei, Könyvmolyképző Kiadó, 2011, 443 oldal, 2999 forint)*

– J –

Súlyos, krónikus betegségek – közérzet

Magyarországon a háborút követően (1946) tízezer emberre számítva 11-en haltak meg rosszindulatú daganatok következtében egy év alatt. Napjainkban – az ezredfordulóig meredek, azóta ingadozásokkal tarkított emelkedés nyomán – több mint háromszor annyian. A hetvenes években még négy olyan ország is volt Európában, ahol a rákhalálozási mutatók kedvezőtlenebbek voltak a magyarországinál, ma nincs ilyen. Ezekben az országokban az 1980-as évek végén, de legkésőbb az 1990-es évek elejétől elkezdődött a daganatos betegségek visszaszorulása, ellentétben hazánkkal, ahol ez csak egy évtized késéssel indult, de határozott csökkenésről ma sem beszélhetünk. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) legutóbbi (2008) összehasonlításában Mongólia volt az egyetlen ország a Földön, ahol mind a férfiak, mind a nők körében több volt a daganatok miatt bekövetkezett fajlagos halálozás, mint nálunk.

Rosszindulatú daganatok miatti halálozás százezer főre – standardizált halálozási ráta (SDR) alapján. Ez a ráta nemzetközi összehasonlítás esetén használtatos, amikor a populációk halálozási adatait egy közös, standardul választott népesség kor szerinti megoszlásával súlyozva számolják ki.

Magyarországon az elmúlt 6 évtizedben egyes daganatféleségek előfordulása rendkívüli mértékben megemelkedett. A hasnyálmirigy rosszindulatú daganata miatt meghaltak száma 11-szeresére, a gége, légcső, hörgők és tüdő daganata miatt meghaltak száma közel 8-szorosára, az ajak, szájüreg, garat, a prosztata és végbél daganata miatt meghaltak száma több mint 5-szörösére nőtt. A többi halállal végződő betegség közül csak a cukorbetegség (7-szeres), a májbetegségek (közel 5-szörös) és a krónikus tüdőbetegségek (közel 4-szeres) halálozásában volt hasonló léptékű emelkedés. Ez utóbbi három, nem daganatos betegség kialakulása szorosan kapcsolódik az életmódhoz, életvitelhez, ami vélhetően a daganatok kialakulásában is jóval nagyobb szerepet játszik, mint azt sokáig gondoltuk. A hosszú ideig hangoztatott biológiai, fizikai, kémiai tényezőknek lehet karcinogén hatása, de jelentőségük egyre inkább háttérbe szorul más tényezőkkel szemben. A WHO a dohányzást és a helytelen táplálkozást nevezi meg a daganatok legfontosabb rizikófaktoraiként, mivel becsléseik szerint minden harmadik daganatos halálesetben szerepük van, ám a mozgáshiányt is fontos megbetegítő tényezőnek tartják. Már Selye professzor is kimutatta, hogy a krónikus stressz elnyomja az immunrendszert. A pszichológia és orvostudomány határterületeit kutatók szerint a testi folyamatainkra – és ez által egészségünkre – átfogó hatást gyakorló ideg-, hormon- és immunrendszerünk állapota alapvetően három tényezőtől függ: örökletes faktoroktól, a kiállt stresszt és kezelésének hatékonyságától valamint viselkedési mintázataink, érzelmi életünk érettségétől. A stressz – és a tartós elszenvedése miatt gyakran kialakuló depresszió – szerepe kitüntetett lehet nemcsak a rák, de egyéb súlyos krónikus betegségek kialakulásában is. Az egészséges életmód, a tudatos személyiségfejlesztés is csak nyugodt, kiegyensúlyozott életvitel mellett lehetséges. A 2011-es népszámlálás során meglehetősen sokan, 1 millió 650 ezren vallották magukat tartós betegnek hazánkban, a lakosság közel 17%-a. A depresszióra jellemző állandó szomorúság, kedvetlenség érzése a 2009-es lakossági egészségfelmérés szerint mintegy 220 ezer embert érinthet (a megkérdezettek 2,2%-a), míg az ezt állandóan vagy gyakran érzők együttes száma több lehet, mint 1 millió (11%). Az ENSZ legutóbbi (2012) *Emberi fejlődés jelentése* szerint a magyarok, miközben gazdasági, társadalmi mutatóik alapján a legfejlettebb országok közé tartoznak, általános elégedettségi szintjük a közepesen fejlett országok átlagának felel meg, azaz a közérzetük rossz, látásmódjuk pesszimista.

Jávorszkyné Nagy Anikó

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

A Curiosity igazolta a marsi meteoritok eredetét

A NASA marsjáró tudományos laboratóriuma, a *Curiosity* meggyőző bizonyítékot talált arra, hogy a Földre hullott, marsi eredetűnek gondolt (s ekként is nevezett) meteoritok valóban a vörös bolygóról származnak. A marsi légkör elemzése alapján bizonyító erejűnek talált kritérium a továbbiakban segíthet a ma még bizonytalan eredetű meteoritok marsi származásának igazolásában vagy kizárásában is.

Maga a mérés a marsi légkörből vett mintákban kimutatható *argon (Ar)* két eltérő tömegszámú izotópja, az *argon-36* és *argon-38* részarányainak meghatározása volt a Curiosity marsi mintaelemző (Sample Analysis at Mars: SAM) berendezésének segítségével. A fajsúlyát tekintve is eltérő két izotóp az egész Naprendszerben kimutatható, egymáshoz viszonyított részarányuk azonban – például az égitestek légkörében – az égitest születésének körülményeitől és további fejlődésétől függően már markánsan különböző lehet. A Marson például a könnyű és a nehéz izotóp részarányát az utóbbi javára billenti az, hogy a bolygó eredeti légkörének java részét mára már elveszítette, s ebben a folyamatban a kisebb fajsúlyú, ezért magasabbra felszálló és onnan könnyebben elszökő izotóp nagyobb veszteséget szenvedett el, ennek eredményeként a megmaradt légkörben feldúsult a nagyobb fajsúlyú („nehezebb") argon-38.

A Földön eddig talált, és marsi eredetűnek gondolt meteoritokba zárt gázbuborékok összetételének elemzésével a kutatók a két argon-izotóp részarányát már 3,6 és 4,5 közé szorították be (azaz minden argon-38 atomra 3,6 és 4,5 közti argon-36 jut). A NASA 1970-es években a Marsra küldött Viking szondáinak mérései alapján ezt az arány 4 és 7 közöttinek becsülték. A SAM most elvégzett, s minden korábbinál pontosabb helyszíni vizsgálatai szerint ez az arány 4,2.

Egy híres marsi meteorit, a „Fekete Szépség"
KÉP: NASA

„Ezzel véglegesen megoldódott a marsi meteoritok hiteles azonosításának

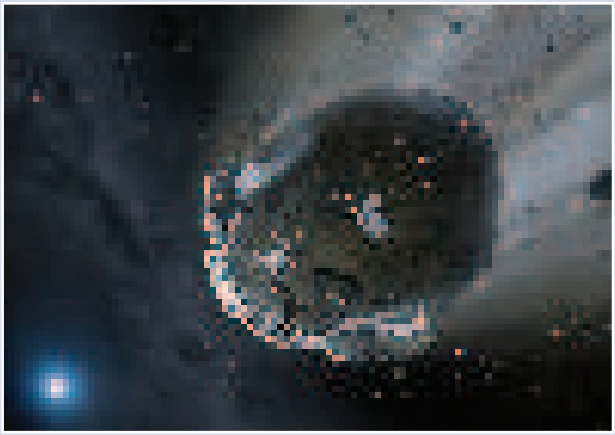
Víz egy kőzetbolygó maradványaiban

Asztrofizikusoknak most először sikerült nagyobb mennyiségű víz jeleit kimutatni egy mára már széttöredezett kőzetbolygó maradványaiban egy tőlünk 170 fényévre levő fehér törpe, a GD 61 körül. A Warwicki és Cambridge-i Egyetem kutatóinak erről beszámoló tanulmánya a *Science*-ben jelent meg.

Az elemzéshez a kutatók a Hubble-űrtávcső és a hawaii Keck távcső megfigyeléseire alapozták, amelyek oxigéntöbbletet mutattak ki a csillag körüli por- és törmelékgyűrűben. Ez azt sugallta, hogy e maradványok egy olyan hajdan nagyobb kőzetbolygó törmelékei lehetnek, amelynek tömegét 26 százalékban víz tehette ki. (Összehasonlításként: ma Föld tömegének mindössze 0,023 százalékát adja víz.)

Korábban már több Naprendszeren kívüli exobolygóban mutattak ki vizet, ám azok valamennyien gázóriások voltak, így ez az első példa arra, hogy ez egy a Földhöz inkább hasonlítható kőzetbolygó (pontosabban annak maradványai) esetében is sikerült.

Fantáziakép a GD 61 körüli hajdan vízben gazdag kisbolygóról
KÉP: MARK A. GARLICK, SPACE-ART.CO.UK



A megfigyelések alapján a kutatók úgy vélik, hogy a GD 61 körül valaha, még fehér törpévé válása előtt egy legalább 90 kilométer átmérőjű (de feltehetőleg ennél nagyobb, akár a Vesta kisbolygó méretét is közelítő) kőzetbolygó keringhetett, amelynek külső kérge alatt nagy mennyiségű jég húzódhatott. (Naprendszerünkben ilyen égitest például a Ceresz kisbolygó.)

A GD 61 eredetileg egy a Napnál valamivel nagyobb csillag lehetett, amely mintegy 200 millió évvel ezelőtt érhetett el a fehér törpe állapotba. Korábbi bolygórendszerének egy része már a vörös óriássá puffadása során megsemmisült, majd az ezt túlélő külső bolygók egyike (feltehetőleg egy másik bolygó perturbáló hatására) a csillaghoz közelebbi pályára sodródott, ahol aztán az erős árapály-erők széttépték.

kérdése” – mondta *Sushil Atreya,* a Michigani Egyetem kutatója, az eredményről a *Geophysical Research Letters*-ben beszámoló cikk egyik szerzője.

Mint elmondta, a kutatók azért szenteltek már korábban is kiemelt figyelmet a marsi légkörben kimutatható izotóp-részarányokra, mert ebből következtethettek arra, hogy a bolygó légkörének mekkora hányadát veszíthette el az évmilliárdokkal korábbi, a mainál nedvesebb és melegebb időszaka óta, s hogyan jött létre a mai szárazabb, hűvösebb és az élet számára barátságtalanabb környezet. Amennyiben ez a nagy mértékű légkörvesztés nem történik meg, akkor az argon e két izotópjának részaránya hasonló lenne a Nap vagy a Jupiter légkörében mérhető 5,5-ös arányhoz, tette hozzá.

Jóllehet az argon csak kis töredékét teszi ki a Mars légkörének, legvilágosabban mégis az argonveszteséggel követhető nyomon az elillant légkör mennyisége. Ez annak köszönhető, hogy az argon nemesgáz, így, szemben más atomokkal vagy molekulákkal kémiai kölcsönhatások nem játszanak szerepet eltűnésében.

(American Geophysical Union)

„Nagy mennyiségű víz nyomainak kimutatása egy hajdani kőzetbolygó maradványaiban azt sugallja, hogy egy lakható bolygó építőkövei legalábbis jelen voltak (s talán még ma is léteznek) a GD 61 bolygórendszerében” – mondta *Jay Farihi,* a Cambridge-i Csillagászati Intézet csillagásza, a cikk egyik szerzője.

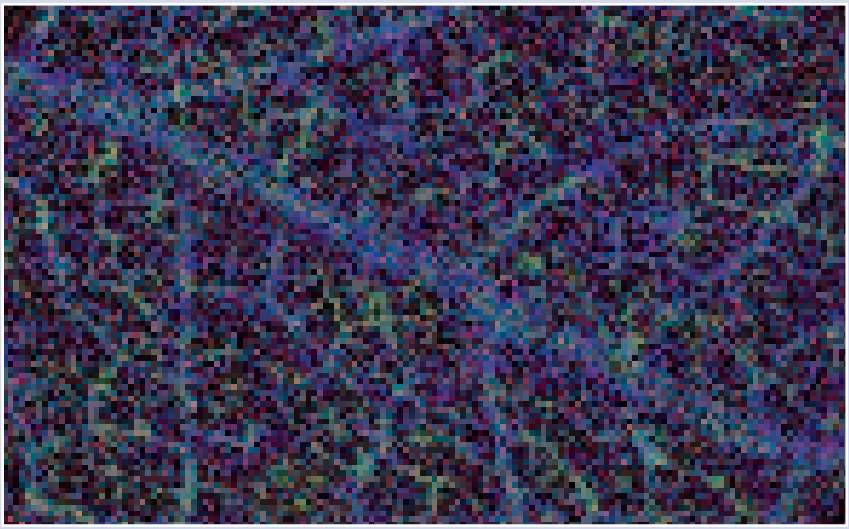
A Hubble és a Keck adatai azt is lehetővé tették, hogy a kutatók a fehér törpe külső légkörében egyéb olyan kémiai elemeket is azonosítsanak, amelyek feltehetőleg a szétszaggatott bolygóból származó porral, szennyeződésként kerültek oda, s amelyből így következtetni tudnak a hajdani bolygó összetételére is.

Csillagászok korábban 12 hasonló sorsra jutott hajdani bolygó törmelékeit találták meg és elemezték fehér törpék körül, ám közülük eddig ez volt az egyetlen, amelyben nagyobb mennyiségű víz nyomaira bukkantak.

(ScienceDaily)

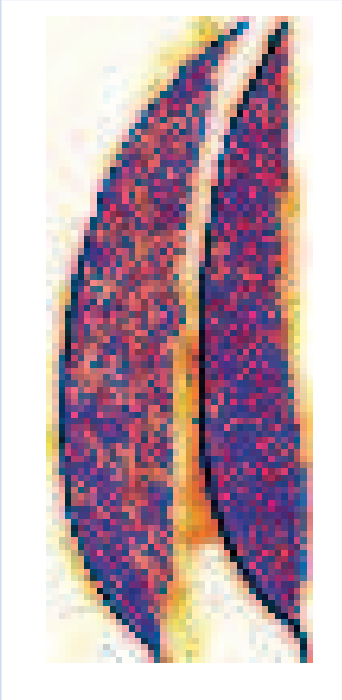
Aranyos falevelek

A nyugat-ausztráliai Kalgoorlie régióban élő eukaliptusz fák gyökerei aranyrészecskéket szívnak fel a talajból, amelyeket aztán a fák leveleiben és ágaiban raktároznak el – állítják a *CSIRO* ausztrál tudományos szervezet kutatói a *Nature Communications*-ben megjelent cikkükben.



Eukaliptuszfa parányi aranyrészecskéket tartalmazó levele

„Az eukaliptuszfák hidraulikus szivattyúként működnek – többször 10 méteres mélységig nyúló gyökereik a vízzel együtt az abban finoman eloszló aranyrészecskéket is felszívják. Az arany azonban feltehetőleg mérgező a növény számára, ezért a részecskéket az ágakban és levelekben kiválasztja, majd végül visszahullatja a talajra” – magyarázta *Mel Lintern* geokémikus, a cikk egyik szerzője.



Az eukaliptuszfák leveleiben más fémek (réz, cink) mikrorészecskéi is kimutathatók

KÉPEK: CSIRO AUSTRALIA

A felfedezés minden bizonnyal nem fog a régebbi időkre emlékeztető új „aranylázat” kiváltani – a parányi aranyszemcsék átlagos mérete ugyanis az emberi hajszál vastagságának egyötöde körüli.

Mindazonáltal a kutatók úgy vélik, a mikroszkopikus szemcsék segítségükre lehetnek új aranylelőhelyek felkutatásában: jelenlétük ugyanis költséges talajvizsgáló eljárások vagy próbafúrások nélkül, rendkívül olcsón és környezetkímélő módon jelezheti akár a többször tíz méter vastag üledékes talajrétegek alatt megbújó teléreket is.

„Ausztráliában az eukaliptuszfák annyira elterjedtek, hogy szinte mindenütt megtalálhatók. Tetejébe vizsgálataink azt jelzik, hogy az aranyhoz hasonlóan egyéb fémek – például réz, cink vagy mangán – is hasonlóképpen kimutathatók a fák leveleiben” – mondta Lintern.

A mikroszkopikus méretű fémszemcsék kimutatásához természetesen megfelelő mérőeszközök szükségesek mint például a CSIRO mostani kutatásban alkalmazott Maia röntgendetektora. A vizsgálatokhoz azonban elegendő csak levélmintákat eljuttatni a laboratóriumba, de nem szükséges a helyszínre költséges berendezéseket szállítani.

(CSIRO Australia)

Újabb nomád bolygót fedeztek fel

Egy nemzetközi csillagászcsoport újabb, a csillagközi térben szabadon lebegő fiatal bolygót fedezett fel: az anyacsillag nélküli *PSO J318.5-22* jelű „nomád bolygó” tőlünk 80 fényévre található, tömege nagyjából hatszorosa a Jupiterének. Kora mindössze 12 millió év lehet – ami az „újszülött” kornak feleltethető meg egy bolygó életében. A felfedezésről a kutatók az *Astrophysical Journal Letters*-ben számoltak be.

A különös égitestet halvány hősugárzásának egyedi jele alapján először a hawaii Maui-sziget Haleakala-csúcsán lévő Pan-STARRS 1 (PS1) széles látószögű felmérő távcső hatalmas adathalmazában azonosították, majd más hawaii távcsövekkel is megfigyelve megállapították, hogy tulajdonságai leginkább a fiatal csillagok körül keringő gázóriások jellemzőihez hasonlíthatók – épp csak csillag nem található a közelében.

Az első Naprendszeren kívüli exobolygók felfedezése óta eltelt immár csaknem két évtizedben több mint ezer (többszörösen igazolt) exobolygót fedeztek fel különféle, többségükben közvetett módszerekkel. Csupán maroknyi azoknak a bolygóknak a száma, amelyeket közvetlenül is megfigyeltek – valamennyien fiatal (200 millió évesnél fiatalabb) csillagok körüli gázóriások.

Fantáziakép PSO J318.5-22-ről
KÉP: MPIA/V. CH. QUETZ

„Ezeket a közvelenül is látható bolygókat azonban hihetetlenül nehéz vizsgálni, éppen napjuk miatt, amelynek fénye messze túlragyogja őket. A PSO J318.5-22 azonban páratlan lehetőséget nyújthat a Jupiter-szerű gázóriások kezdeti állapotának vizsgálatára” – magyarázta *Niall Deacon,* a Max Planck Csillagászati Intézet csillagásza, a kutatócsoport tagja.

PSO J318.5-22 felfedezése leginkább egy „tűt a szénakazalban”jellegű kereséshez hasonlítható. A PS1-távcsőt eredetileg barna törpék felkutatására szánták, ezért kameráját a gyenge hősugárzásokra különösen érzékennyé tették. Éjszakánként végigpásztázza az égboltot, és minden éjjel 60 ezer iPhone-fotónyi adatot gyűjt össze: teljes adatbázisa eddig 4000 terabyte, nagyobb, mint valamennyi eddig készült film, könyv és zenemű összesített digitális tartalma. Ebből az óriási adatalmazból sikerült a kutatóknak a PSO J318.5-22 jelét – amely még a legvörösebb barna törpékénél is vörösebbnek tűnt – kihalászni. További vizsgálatok a NASA Infravörös távcsövével és a Gemini Északi Távcsővel aztán igazolták, hogy az objektum nem egy barna törpe, hanem egy nagyon fiatal, anyacsillag nélküli gázóriás.

(ScienceDaily)

MÉRGEZETT ELEFÁNTBÓL LAKMÁROZTAK

Manapság igen közkedvelt gyilkolási mód az orvvadászok között, hogy olyan mérgeket használnak, amelyek az elhullott állatokban nem semmisülnek meg, hanem tovább mérgezik a döghúsból élő keselyűket.

Csaknem hatszáz keselyű pusztult el Namíbiában, miután egy megmérgezett elefánt teteméből lakmároztak még júliusban. A Bwabwata Nemzeti Park területén orvvadászok olyan méreggel öltek meg egy elefántot, amely egész Afrikában a keselyűk populációjának drasztikus csökkenését okozza. Nyugat-Afrikában már 42 százalékkal fogyatkozott meg a keselyűk állománya egy 30 évvel ezelőtti adathoz képest. A karvalykeselyűk helyzete a legelszomorítóbb, állományuk 85 százaléka tűnt el.

„Az orvvadászok tudják mit csinálnak és milyen mérgeket használnak. A céljuk az, hogy eltüntessék a tetemek felett köröző keselyűket, hiszen jelenlétükkel a természetvédelmi őrök is gyorsabban cselekednek” – vélekedik Leo Niskenanen, az IUCN védett területekkel és biodiverzitással foglalkozó programjának egyik vezetője. A szakember elmondása szerint hasonló esetek történtek az elmúlt években Tanzániába, Mozambikban, Botswanában és Zambiában.

A legtöbb elpusztult madár fehérhátú keselyű, amely már így is rajta van az IUCN Vörös könyvének listáján. Több állatra is fészkelőhelyüktől távolt találtak rá, így félő, hogy a fészkekben csak épp cseperedő fiókák is odavesztek, mivel mindkét szülőre szükség van az etetésüknél.

A keselyűkön kívül más ragadozók is elpusztulnak a méregtől. Nagy számban találtak például elhullott bukázó sasokat, szavanna sasokat, de bukkantak már elpusztult oroszlánokra, hiénákra és sakálokra is.

Az afrikai keselyűpopuláció a szakemberek szerint képtelen elviselni ekkora veszteséget, és ez igaz lehet a természetre is, hiszen a dögevő madarak szerepe rendkívül fontos az ökológiai láncban. Afrikában az is probléma, hogy nincsen olyan kiépített rendszer, amely megakadályozhatná, hogy a veszélyes mérgek hozzá nem értők kezébe kerüljenek, és az is gond, hogy a kiszabható büntetés mértéke sem jelent visszatartó erőt.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

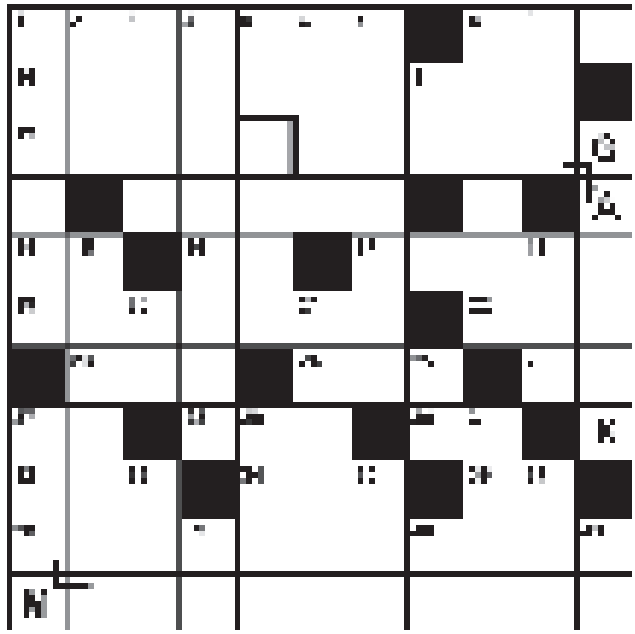
A Publikon Kiadó jelentette meg Barcsi Tamás tollából *A kivonulás mint lázadás* című kötetet. Ebből kérjük két fejezet címét. A megoldást beküldők között a mű öt példányát sorsoljuk ki. Jó fejtést kívánunk!

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddje, 2013. november 19-e. Beküldési cím: Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A rejtvényciklus végére a betűk – helyes sorrendbe rakva – egy 120 éve született magyar festő- és grafikusművész nevét adják ki. A név beküldői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. Az egyik fejezetcím kezdete. 8. A Balaton vizét levezető csatorna. **10.** Fejet búsan hajt. **12. Az egyik fejezetcím befejezése. 13.** Széchenyi-díjas vegyészmérnök, orvos, az MTA tagja (Kázmér). **14.** Ellentétes kötőszó. **16.** Citrom nedve. **17.** Barabás Tibor kisregénye. **19.** A ... anyós; Páskándi Géza groteszk eposza. **22.** Nobel-díjas dán biokémikus, a K-vitamin egyik felfedezője (Henrik). **23.** Vasúti vágány eleme. **24.** Az írással szemben elrepül! **26.** Helyrag, a -re párja. **27.** Bosszús szócska. **28.** Indulatszó, röv. **30.** A nobélium vegyjele. **32.** Indiai szövetségi állam, fővárosa Panadzsi. **34.** Iktató, iktatás, röv. **36.** A lutécium vegyjele. **38.** Legendás francia színész, Mario alakítója *A félelem bére* című filmben.

FÜGGŐLEGES: 1. Ájulásszerű állapotba jutás. **2.** Igenlő angol rockegyüttes! **3.** Mulatószó. **4.** A ... kísértet; Krúdy Gyula regénye. **5.** Aljas bérenc. **6.** Járomba fogott. **7.** Szúrós növény. **8.** Mérsékelt, mértékletes. **9.** Coburg folyója. **11.** A szamárium vegyjele. **15.** Egyéb helyre, nem ide. **18.** Fül, angolul. **20.** Sír, népiesen. **21.** Bort, sört fahordóban tárolva érlel. **25.** Cin. **27. A másik fejezetcím. 29.** Az *Apám néhány boldog éve* című film rendezője (Sándor). **31.** 1928-ban vitorlázásban olimpiai bajnok norvég trónörökös (később 34 éven át király). **33.** Érc, latinul. **35.** Trinitro-toluol (robbanószer), röv. **37.** FIAT-modell. **39.** Saint, röv. **40.** Hosszú morzejel. **41.** Deciliter, röv.



A 42. Élet és Tudományban megjelent keresztrejtvény megfejtése: **A MÚLTKUTATÁS JÖVŐJE; ÉS HA A MADARAK DINOSZAURUSZOK?** A megoldást beküldők közül a Kis dinókönyv című kötetet *(Typotex)* nyerte: **Dr. B. Horváth Dénes** (Budaörs), **Császár Csaba** (Montreal), **Csuzi István** (Karácsond), **Gerócs György** (Nagykanizsa) és **Smaza Anikó** (Budapest). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük ki.*

A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE 2013

A Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozatához kapcsolódva csillagászati programokkal várjuk az érdeklődőket az Uránia Csillagvizsgálóba és a Budapesti Planetáriumba.

Az URÁNIA CSILLAGVIZSGÁLÓBAN 2013. nov. 8-án (pénteken)

18:00 órától: Az évszázad üstököse?!
előadó: Nyerges Gyula
Az előadás után derült idő esetén távcsöves bemutató.

A PLANETÁRIUMBAN 2013. nov. 22-én (pénteken)

14:00 órától: Az évszázad üstököse?!– planetáriumi műsor

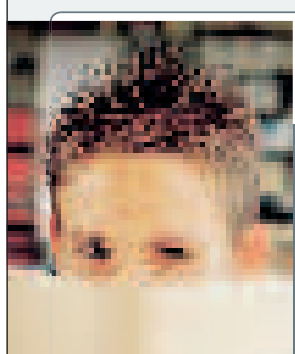
14:45 -től: Apró égitestek a Naprendszerben
előadó: Sárneczky Krisztián

16:00 órától: Csillagtüzek – planetáriumi műsor

17:00 órától: Miről mesél a színkép?
előadó: Szabó Gyula

Rendezvényeinkre a belépés ingyenes.

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!



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

Következő vizsgaidőpontunk 2013-ban:

2013. november 23.
Pótjelentkezési határidő: november 11.

88 vizsgahely az ország egész területén. Olasz, orosz és francia, spanyol és török 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

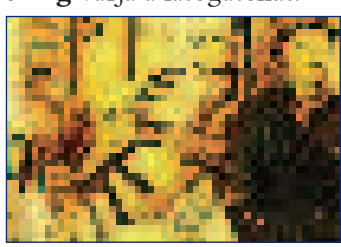
Történelmünk darabjai

Múlt-kirakó címmel időszaki régészeti kiállítás nyílt az egri Dobó István Vármúzeumban.

A tárlat válogatást nyújt Heves megye területéről előkerült régészeti leletekből az őskőkortól a honfoglalás koráig. A kiállítás a gyűjtemény kezdeteitől a legújabb kutatások eredményeinek bemutatásával nyújt betekintést a régészek és restaurátorok munkájába, hogyan próbálják kirakni az előkerült tárgyakból, jelenségekből történelmünk darabjait. Rekonstrukciós eszközökkel, másolatokkal, a régészek munkájáról és a kísérleti régészet eredményeiről szóló rövidfilmekkel keltik életre a múlt emlékeit.

Eme több évezredet felölelő időszakról igen keveset tanulnak az iskolában, ezért tárlatvezetéseken, múzeumi órákon, múzeumpedagógiai foglalkozásokon is megismerhetik az érdeklődők a magyar államalapítást megelőző korszakok történetét, a tárgyakon keresztül az itt élt népek mindennapjait. A tárlat **2014. április 30-ig** várja a látogatókat.

Borítón



Irodalmi látomások – Csernus Tibor párizsi könyvillusztrációi címmel nyílt tárlat a KOGART Tihanyban, mely *Csernus Tibor* festői életművének egy eddig kevésbé ismert szeletére hívja fel a figyelmet. A könyvillusztrációkból először láthat átfogó válogatást a hazai közönség.

A művész párizsi időszakát felölelve mutatják be változatos témájú borítóterveit, könyvillusztrációit a szépirodalomtól kezdve, a bűnügyi és fantasztikus regényeken át egészen a sci-fiig. Bár ez a munka alkalmazott grafikának minősül, nemcsak megélhetését biztosította, hanem szakmai megbecsülést is hozott számára, hiszen olyan rangos kiadónak dolgozott hosszú éveken keresztül, mint például a híres Gallimard. A Tihanyban most **2014. február 23-ig** látható anyag azért is különösen érdekes és értékes, mert az olajjal, tussal készített kis képeken és a nyomatokon nemcsak Csernus színes fantáziája, vízióteremtő ereje érhető tetten, hanem azok a műhelykísérletek és -tapasztalatok is tanulmányozhatók, amelyek markáns figuratív stílusának kialakulásához vezettek.

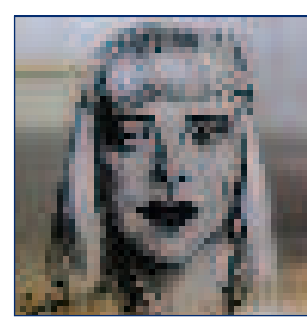
Csernus Tibor több mint fél évszázados életműve nemcsak a magyar képzőművészetben tölt be meghatározó szerepet, hanem az egyetemes festészet történetének is szerves részét képezi. Már fiatal korában, Magyarországon külön iskola jött létre körülötte, Párizsban pedig olyan új festői világot alakított ki, amely Európában és a tengerentúlon egyaránt egyedülálló. Csernus 1964 óta egészen 2007-ben bekövetkezett haláláig alkotott a francia fővárosban. A tárlat anyaga műtermi hagyatékából származik, ami 2009-ben került a Kovács Gábor Művészeti Alapítványhoz.

Jékely 100

Gazdag hagyatékának kezelői és az életművel foglalkozó irodalomtörténészek kurátorsága mellett, október végén az Országos Széchényi Könyvtár Kézirattárának kiállítóterében nyílt meg az az interaktív kamarakiállítás, mely az idei centenáriumi évben a Baumgarten-díjas költő, prózaíró, fordító és szerkesztő *Jékely Zoltán* alakját és gazdag életművét kívánja megidézni, **Én már rég a harangoké vagyok** címmel.

A tárlat nem utolsósorban emléket állít a nemzeti könyvtár egykori munkatársának is, hiszen kevesen tudják, de Jékely két szakaszban is, hosszú évekig (először a harmincas években, majd 1946 után) a Széchényi Könyvtár hírlaptárosa volt. A nemzeti könyvtár megbízásából utazott Kolozsvárra 1940-ben felmérni az visszacsatolt Észak-erdélyi egyetemi könyvtár állományának állapotát. Életének zsúfolt, termékeny kolozsvári évei következtek ekkor, mind a magánéletét, mind szakmai előmenetelét illetően. Mikor 1946 novemberében visszaköltözött Budapestre, ismét az OSZK-ban talált menedéket, hiszen ekkoriban tízéves szilenciumra ítélték, s az Írószövetségből is kizárták.

Ön-arc-kép



A tárlat **2014. január 24-ig** tekinthető meg.

A budapesti Godot Galériában **november 30-ig** látható a **Rebellis Creatura** című tárlat.

Verebics Ágnes legújabb projektje a lázadó lények köré szőtt misztérium szürke köntösét igyekszik meglibbenteni. A művésznő fantáziáját különösen izgatja a deviáns látszat és a mögötte rejlő valóság viszonya, hogy hol kezdődik az álarc, és hol maga az ember. Egyáltalán, hogy lakik-e valaki az ütős mimikák és jellegzetes gesztusok, megfeszített mozdulatok és hangsúlyos érzelmek felszíne alatt. Hiszen a vizualitás alkotta képzelet és a realitás gyakran nagyon messze esik egymástól, semmi nem pusztán az, aminek elsőre látni véljük.

A szóban forgó alkotások jelentős része alumíniumlemezre készült, mely különösen kényes anyag, az alakok hidegek, háttér nélküliek, a felület valójában egy tükör, méghozzá homályos és karcos, melyben nemcsak az ábrázolt személyek gigantikus kérdőjelei tűnnek fel, de maga a néző is szembesülhet saját tekintetével, maszkjával, félelmeivel, hazugságaival, kinek mi a legégetőbb jelenleg.

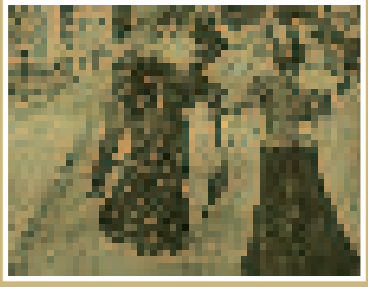
KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

A fejedelem ötszáz éve

Még napjainkban is szokás a politika világában a machiavellizmusra mint negatív előjelű bélyegre tekinteni, holott a nemzetállamok kialakulásának és a modern államfilozófiák születésének korától a reneszánszban élt szerző fő munkáját, *A fejedelmet* (*Il Principe*), mely kereken ötszáz éve született, inkább a dicséret, semmint a megvetés hangjai övezték.

Lázár-programok

Vajon lehet-e újból a tasmán fauna része az erszényes farkas? „Feltámasztható-e" a gyapjas mamut? És így tovább. A korábban csak a sci-fi irodalom lapjain népszerű ötlet az elmúlt évek biotechnológiai robbanása után ma már nem tűnik annyira valóságtól elrugaszkodott dolognak.



Erzsébet császárné meggyilkolása

Ferenc József császár híresen szép felesége soha nem tudta elfogadni a merev bécsi udvari etikett légkörét, és ha csak tehette, elmenekült aranykalitkának érzett otthonából. Fia öngyilkossága után pedig már mintha tudatosan kereste volna a halált.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, 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 • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, 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 Magyar Művészeti Akadémia, Nemzeti Kulturális Alap, az OTKA és az OTP Bank Nyrt., a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatásával jelenik meg.

PUB-I 107814

A hátlapon

Homokdűnék parkja

A Great Sand Dunes National Park, azaz Nagy Homokdűnék Nemzeti Park Colorado délnyugati részén helyezkedik el a San Luis-völgy északi csücskében. A homoksivatag kialakulása a környező hegyekből kilépő folyók, és az ebből kialakuló egykori Lake Alamosa nevű tó üledékeihez kötődik.

A tó élete a pliocéntől a pleisztocén közepéig tartott, kiszáradása után pedig a völgyben uralkodó délnyugati szélirány a San Luis-völgy északkeleti sarkába terelte a hátramaradt, laza homokot. Nyár végén azonban gyakran érkeznek viharos szelek a hegyek irányából, aminek következtében a dűnék egy része függőleges irányban növekszik. Így érik el az akár 230 méteres magasságot is, amivel Észak-Amerika legmagasabb dűnéinek számítanak. Ezeken az úgynevezett „reverz" dűnéken kívül azonban más dűnetípusokkal is találkozhatunk. Hasonló típus a csillag-dűne, amit a rendszeresen különböző irányból fújó szelek hoznak létre, ahol pedig állandó a szélirány, megjelennek a jól ismert parabola alakú buckák és barkánok (melyek között a fő különbség, hogy a homorú, vagy a domború oldaluk felől fúj a szél), ezek összekapcsolódásával pedig a transzverz dűnék. Bár ma már a San Luis-völgyet jórészt sivatagi-félsivatagi növényzet fedi (és így megvédi a szél eróziójától), még mindig akadnak kisebb buckák és barkánok, amik lassan, de biztosan haladnak a nemzeti park felé. Így a Great Sand Dunes homoksivatagának területe és dűnéinek magassága máig növekszik.

Fotók:
Kincses Bence
Szöveg:
Pásztor Domokos

Homokdűnék parkja