

SZÁRAZ KOKTÉL • ÖNZŐ RIBOSZÓMÁK • CÁPAFOGANTATÁS • KARNEVÁL ÉS KARANTÉN

LXX. évfolyam ■ 5. szám ■ 2015. január 30.

Ára: 350 Ft

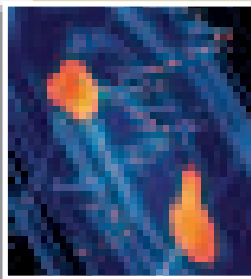
Előfizetőknek: 300 Ft

ELET ÉS TUDOMÁNY

Digitális változat: dimag.hu

**FEKETE
LYUK
RANDEVÓ**

■ ■



Címlapon: fantáziarajz az *Összeolvadó fekete lyukak* című cikkünkhöz

131 Első kézből



• **ÖNZŐ RIBOSZÓMÁK**

Hollósy Ferenc

• **ÖSSZEOLVADÓ FEKETE LYUKAK**

Gajzágó Éva

• **CÁPAFOGANTATÁS – TÖBBÉVES KÉSLELTETÉSSSEL**

Szabó Márton

134 Károly Albert bajor herceg Itáliában
TANULMÁNYÚT KARNEVÁLLAL ÉS KARANTÉNNAL

Ugry Bálint

137 Gondolatok Kopátsy Sándor könyve
kapcsán

ÚJ KÖZGAZDASÁGTAN: MIÉRT ÉS KINEK?

Botos Katalin

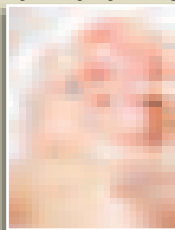
139 **KÖNYVSAROK**

140 Interjú Kis Viktorral

LEHET-E PARKINSON-KÓROS A KUTYÁM?

Illyés András

142 Egészség=egész-ség?



BABAMASSZÁZS 2.

Nyíri Orsolya

144 Ökológiai adaptációk a klímaváltozás tükrében



KISZÁRADÁSTŰRÉS VAGY SZÁRAZSÁGKERÜLÉS?

Péli Evelin Ramóna

146 ÉT-etológia

CSÁBÍTÓ KOKTÉLOK

ÁGYI POLOSKÁK ELLEN

Kubinyi Enikő

147 Pénzügyeink

BANKI FOLYÓSZÁMLA

Palla Gábor

148 Csillagnaptár

FEBRUÁR

Lőrincz Henrik

150 Kövekkel írt történelem



AZ ÉSZAKI HATÁR NYOMÁBAN

Szabó Géza, Kürthy Dóra,
Szakmány György, Józsa Sándor

153 Adatok és tények

BÚZA- ÉS KUKORICA-TERMESZTÉS A VILÁGON

Herzog Tamás

154 A tudomány világa

• **KORALLZÁTONYOK ESETE A BIOERÓZIÓVAL**

• **HULLÁMVASUTAZVA REPÜLIK ÁT A HIMALÁJÁT**

• **SZIKLARÖG – TÖBB MINT 30 EZER GYÉMÁNTTAL**

• **TÉRIDŐ GÖRBÜLET – ELTŰNŐ PULZÁRRAL**

• **NEM LESZ TÖBB TUDOMÁNYOS BÁLNAVADÁSZAT?**

157 REJTVÉNY

Schmidt János

158 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra

159 A háttapon

DUNAI TARAJOSGŐTE

Vörös Judit

Szerintem...

... a szó legnemesebb értelmében „pozitív” üzenettel indult el a közelmúltban egy, az általános iskolai közösségek számára fejlesztett együttműködési okos-portál, a *ClassBox*. Házi feladatoktól a BonBonig, családoknak szóló szolgáltatásoktól a tehetségsegítésig – így jellemzik online kínálatukat az ötletgazdák, ami jól mutatja, hogy egy komplex virtuális világot, iskolai és tanórán kívüli teret kívánnak létrehozni szülőknél, tanároknál, s persze maguknak a diákoknak.

Hogy mitől lesz a tervek szerint pozitív ez a „tantermi doboz”?

Nos, egyrészt a védettsége révén. Vagyis hogy ezen a közösségi oldalon a fejlesztők ki akarnak küszöbölni minden olyan megnyilvánulást, amely az iskolás fiatalokra nézve bántó, sértő, durva lehet. Nagy feladat ez, hiszen a különféle felmérések szerint az interneten böngésző, chatelő, közösségi portálokon posztoló fiatalok nagyjából felét érte már valamiféle inzultus, bántás, lelki sérelem. Pedig – s ez a *ClassBox* egyik alapelve – az internet okosan alkalmazva az információ-el-

sajátítás és –bővítés tudásközössége, a tanulás, a tudományok megismerésének ma már egyik leghatékonyabb platformja.

Ehhez az ellenőrzött tartalmakat egyfelől tanárok töltik fel e közösségi oldalra, másfelől a tartalmi szerkesztők készségfejlesztő, ismeretbővítő játékokat és tartalmakat kívánnak a jövőben megosztani gyermekekkel. Olyanokat, amely a nevelésüket segíti. Emellett az iskolai életet közvetlenül segítő házfeladat- vagy naptár-funkció éppúgy található az oldalon, mint személyes titkos naplóírási lehetőség.

S hogy mi a bevezetőben említett BonBon? Ez a tanár és a szülő közötti közvetlen és állandó kapcsolat eszköze: ennek a szolgáltatásnak a révén a tanár nap mint nap egyetlen kattintással rövid jelzést küldhet a szülőnek a gyermeke szellemi, fizikai, lelki állapotáról. Azokról a sokszor apró jelekről, amelyek csak napközben, az iskolában figyelhetők meg, de amelyek nagyban befolyásolhatják a tudás elsajátításának hatékonyságát.

A pozitív közösségi portál még csak most indul, sikeressége megítéléséhez még idő kell – de az már most megállapítható, hogy üzenete, céljai figyelemre méltók.

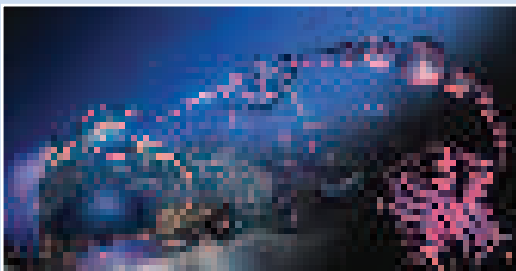
GÓZON ÁKOS

Őnő riboszómák

Két kutató – apa és lánya – egy meglepően új elméletet alkotott a riboszómák evolúciós szerepét illetően. Eredményeikből kiderült, hogy a riboszomális RNS-ek (rRNS) olyan ősi szekvenciákat tartalmaznak, melyek kapcsolatot teremthetnek a makromolekulák és az utolsó univerzális közös ős között. Ennek vizsgálata segítséget nyújthat az élet eredetének megfejtéséhez.

Az élet eredetét és evolúcióját tanulmányozó kutatók régóta keresik azokat a jeleket és struktúrákat, amelyek elárulják, hogyan álltak össze a földi élet első molekulái és hogyan alakították ki a ma ismert fehérjék és ribonukleinsavak (RNS-ek) elődeit mintegy 4 milliárd évvel ezelőtt. Úgy tűnik, a kérdés megválaszolásához fontos támpontot adhatnak a riboszómák és a felépítésükben fontos szerepet betöltő RNS-ek és fehérjék.

A riboszómák minden élő sejt citoplazmájában és autonóm organelumaiban



A fehérjeszintézis helye: a riboszóma

(kloroplasztisz, mitokondrium) megtalálható sejt szervecskék, melyek feladata a fehérjeszintézis. Ennek során a DNS-ben tárolt információ mRNS-re (hírvivő vagy messenger RNS) íródik át (transzkripció), amely azután eljut a sejtben lévő riboszómákhoz. A riboszómák a mRNS-t használják tervrajzként, hogy a tRNS-k (transzfer vagy szállító RNS) által szállított aminosavak összekapcsolásával felépítsék az élethez nélkülözhetetlen fehérjéket. Ezt a folyamatot nevezzük fordításnak (transzláció).

Az apa, azaz *Robert Root-Bernstein* (Michigan State University, USA) és lánya, *Meredith Root-Bernstein* (Aarhus University, Dánia) az *Escherichia coli* nevű bélbaktérium riboszómáját vizsgálva bizonyítékot találtak arra, hogy a fehérjeszintézisben szerepet kapó mind a 20-féle aminosav tRNS-ét a riboszómát felépítő 16S és 23S alegységek rRNS-e kódol-

ja. Sőt ugyanezen rRNS-k szekvenciáiban azokat a kulcsfragmentumokat is megtalálták, melyek riboszomális fehérjék, polimerázok, ligázok, szintetázok és foszfatázok kódolásáért felelősek.

Ez azért nagyon jelentős megfigyelés, mert eddig a rRNS-eket csak a riboszómák felépítésében résztvevő szerkezeti elemeknek tartották, melyek nem hordoznak genetikai információt. Sőt, genetikai információ szükséges az őket felépítő és működtető szerkezetek létrejöttéhez is.

„Ha az rRNS-ekre nemcsak úgy tekintünk, mint a riboszómák felépítésében résztvevő egyszerű szerkezeti elemekre, hanem mint a primitív genom csökevényes maradványaira, mely irányítani volt képes a riboszómák replikációját, transzlációját és önszerveződését, ez esetben a rRNS szekvenciák bizonyos részeinek egyezniük kell az mRNS, a tRNS és a riboszomális fehérjéket kódoló DNS-szekvenciákkal” – fejtette ki elgondolását Robert és Meredith Root-Bernstein.

S valóban, az *E. coli* baktérium különböző RNS-eit összehasonlítva a kutatóknak sikerült a rRNS-ben azonosítaniuk a közös információt hordozó szekvenciákat. Statisztikai elemzéssel igazolták, hogy nagyon valószínűtlen, hogy a rRNS általi kódolás véletlenszerűen jött volna létre. Ezek a megfigyelések fontos adatokat szolgáltatnak ahhoz a további feltételezéshez, mely szerint a rRNS-nek, mRNS-nak és a tRNS-nek közös őse lehetett.

A riboszómát ily módon egy olyan evolúcióra képes egységnek kell tekinteni, mely egyszerre mutatja a variációra, replikációra és a természetes szelekcióra való képességet. Erre utalhat az a tény is, hogy a riboszómák számos olyan, az élő rendszerekre jellemző alapvető feladatot is ellátnak, mint a genetikai információ magasan szervezett kémiai reakciók sorozatával történő lefordítása működőképes fehérjékké.

Az eredmények értékelésével kapcsolatban a kutatók arra emlékeztetnek, hogy a riboszómák jóval az utolsó univerzális közös ős megjelenése előtt evolválódtak. S bár képesek lehetnek saját apparátusuk elemeinek transzkripciójára és transzlációjára is, az erre vonatkozó információk mára vagy már meglehetősen lekeptak vagy csak nyomokban ismerhetők fel. Az eredményekről a *Journal of Theoretical Biology* folyóiratban számoltak be.

Mindezen megállapítások fényében Meredith és Robert Root-Bernstein

úgy véli, hogy „a sejtek evolúciójához vezető úton a riboszómák jelenthetik azt a hiányzó láncszemet, amely összekötheti a makromolekulákat a közös ős primitív struktúráival a kezdetleges anyagcserevel és a mai gének őseinek tekintett RNS-világgal. Úgy véljük, hogy a DNS és a sejtek abba az irányba fejlődtek, hogy védjék és optimalizálják a riboszómák már meglévő tulajdonságait. Így nem a gének tekinthetők az őnő struktúráknak, hanem a riboszómák.”

HOLLÓSY FERENC

CSILLAGÁSZAT

Összeolvadó fekete lyukak



Amerikai csillagászok több aktív galaxismag (kvazár) fényességében is szokatlan, periodikusan ismétlődő változásokat fedeztek fel. Az egyik tüzetesebben is megvizsgált kvazárban észleltek alapján, amelyről a *Nature*-ben számoltak be, a kutatók úgy vélik, hogy a jelenség háttérében két, egymáshoz nagyon közel került, éppen összeolvadóban lévő szupernagy tömegű fekete lyuk állhat.

Mai ismereteink szerint szinte valamennyi (ha nem az összes) galaxis szívében található egy szupernagy tömegű (több millió vagy akár milliárdnyi Nap tömegét magába foglaló) fekete lyuk, amelynek fejlődése folyamatos kölcsönhatásban áll magának a galaxisnak a fejlődésével. Az „együttes evolúciót” (koevolúciót) feltételező modellekből egyebek közt az a következtetés is adódik, hogy amikor galaxisok egymással úgy ütköznek, hogy annak eredményeként egybeolvadnak, akkor a bennük lévő fekete lyukakkal is ugyanez történik.

A fekete lyukak közvetlenül nem észlelhetők, csak a gravitációjuk által maguk köré vonzott akkréciós korongban örvénylő anyagtömegek különböző sugárzásai árulják el jelenlétüket. Az így közvetve „láthatóvá” vált aktív galaxismagok (vagy kvazárok) által kisugárzott energia messze túlszárnyalhatja a galaxis összes csillagáét, ennek köszönhetően nagyon távoli kvazárok fénye is eljut hozzánk.

A cikkben *George Djorgovski*, a CalTech csillagászfőnöve és munkatársai egy ilyen távoli kvazártól érkező szokatlan, periodikusan ismétlődő fényjelekről számoltak be, amelyeket két, egymáshoz

nagyon közel került szupernagy tömegű fekete lyuk összeolvadásával magyaráznak. Ilyen jelenséget, bár létezését elméleti modellek megjósolták, korábban még nem sikerült megfigyelni.

Djorgovski és munkatársai a Catalina Real-Time Transient Survey (CRTS) nevű égboltfelmérés eddig összegyűlt hatalmas adatbázisát elemezve fedezték fel a szokatlan fényességváltozásokat a PG 1302-102 jelű kvazártól érkező sugárzásban. A CRTS felmérés három, az Egyesült Államokban és Ausztráliában lévő földi távcső megfigyeléseire alapul, amelyek az éjszakai égbolt mintegy 80 százalékán körülbelül 500 millió objektum fényét követik folyamatosan. Ennek köszönhetően hatalmas adatbázist halmoztak fel, köztük több mint negyedmillió kvazárét, mindegyikükre vonatkozóan több száz adatot.

Jóllehet csillagászok már korábban is észleltek szupernagy tömegű fekete lyukak összeitkőzésére utaló jeleket, ám azok a fekete lyukak még egymástól távol, több tízezer vagy százezer fényévre voltak, s ebből adódóan egybeolvadásukig még sok millió vagy akár milliárd év volt hátra. Ezzel szemben a PG 1302-102 nevű kvazárban lévő fekete lyukak távolsága legfeljebb néhány század fényév, így az egybeolvadásig már egymillió év

keresve mintegy véletlenül bukkantak a periodikus ismétlődésekre 20 kvazár fényében. Ez roppant meglepő volt, mivel a kvazárok fénygörbéi időben általában teljesen véletlenszerű, kaotikus lefutásúak – tükrözve azt a tényt, hogy a fekete lyukak véletlenszerűen és változó mennyiségben jutnak friss, elnyelhető anyaghoz.

A 20 periodikus fényváltozást mutató kvazár közül a legtisztább és legerőteljesebb jelet a PG 1302-102 mutatta, amelynek ismétlődési ideje 5 év körüli volt, és lefutása szabályos szinusz-hullámra hasonlított.

Bár az izgalom tetőfokára hágott, a kutatók eleinte óvakodtak messzenő következtetések levonásától. Nem zárhatták ki annak lehetőségét, hogy csak egy átmeneti, időleges szabályszerűséget látnak egy egyébként kaotikus jelhalmozatban. Szerencséjükre azonban a PG 1302-102 kvazárról összességében 20 évnyi megfigyelési adat gyűlt már össze, s ezek megerősítették az 5 éves periodicitást.

A kvazár spektrumának elemzése aztán további adalékkal szolgált. Mivel a kvazár fénye a fekete lyuk körül örvénylő forró gáz sugárzása, az egyes színképvonalak a gáz sebességétől függő Doppler-kiszéledést mutatnak, miközben az örvénylő anyag hol közeledik hozzánk, hol távolodik tőlünk. Ez általában egy szimmetrikus görbe. A PG 1302-102 esetében megfigyelt spektrális görbét azonban csak úgy sikerült reprodukálni, ha két ilyen jellegű, de némileg eltérő sebességű forrásból eredő emissziót adtak össze. Ez azt jelezte, hogy a rendszer sugárzása nem egyetlen forrásból ered, hanem egy másik forrás perturbálja a rendszert.

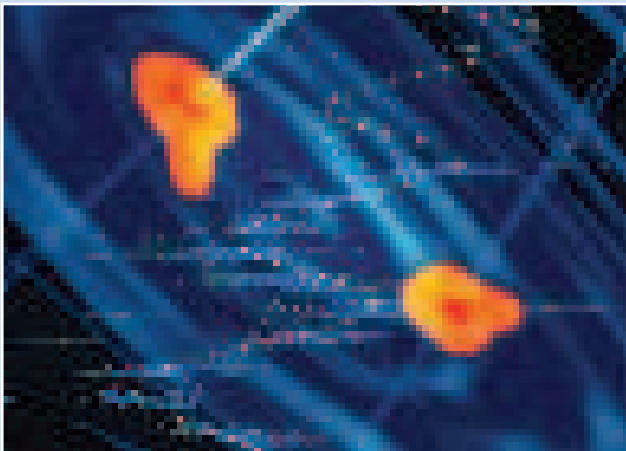
A sebességekből és a spektrum lefutásából anynyi egyértelmű volt, hogy a sugárzás egy nagyon kicsi, kompakt tartományból érkezik, amelynek átmérője legfeljebb néhány század fényév lehet. Ebből következik, hogy a perturbáló hatást egy, az elsőhöz hasonló szupernagy tömegű fekete lyuk hozhatja létre, mivel más, kevésbé sűrű objektumokat (például kisebb csillagsoportosulásokat vagy -halmozokat) az első fekete lyuk gravitációja már rég szétszakított és elnyelt volna.

Az még nem teljesen világos, hogy az ismétlődő fényességváltozást pontosan milyen fizikai mechanizmus hozza létre. Az egyik lehetséges magyarázat, hogy a fekete lyukba áramló anyagból az akkréciós korong síkjára merőlegesen kidobott két plazmacsóvának (a jeteknek) a látóirányunkhoz képesti elfordulása hozza létre a világitótorony fénycsóvájához hasonló effektust, illetve hogy a második fekete lyuk gravitációja modulálja a csóvák precesszióját.

Egy további lehetőség, hogy a két, egymáshoz közeli fekete lyukat már egy közös, de torzult akkréciós korong veszi körül. Ha ebben a sűrűségeloszlás (a gravitációs mező szerkezete) egyenetlen, akkor az örvénylés során a fényki-bocsátás intenzitása ezt az aszimmetriát követve szabályos időközönként változik. Végül az sem zárható ki, hogy a két fekete lyuk kölcsönhatása során olyan helyzet állt elő, amelyben s az akkréciós korongból szabályos időközönként hullik anyag a fekete lyukba, ismétlődő energiakitöréseket váltva ki ezzel.

Noha ezek némileg eltérő forgatókönyvek, egy elem közös bennük: a jelenséget egy egymáshoz nagyon közel került fekete lyuk-pár hozza létre, különbség csak a konkrét mechanizmus mikéntjében van.

Forrás: <https://www.caltech.edu/news/unusual-light-signal-yields-clues-about-elusive-black-hole-merger-45188>



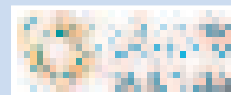
Fantáziakép a PG 1302-102 jelű kvazárban lévő fekete lyuk-párról (akkréciós korongokkal és jetekkel), illetve erről rávetítve a kvazártól érkező periodikus fényjelről

KÉP: SANTIAGO LOMBEYDA/CALTECH CENTER FOR DATA-DRIVEN DISCOVERY

sem hiányzik – ez ugyan emberi időléptékben nagyon hosszúnak tűnhet, ám a galaxisok fejlődésének skáláján csupán egy röpké pillanat.

Djorgovski és munkatársai eredetileg nem összeolvadó fekete lyukakra „vadásztak”, a kvazárok fényességének változásaiban jellegzetes mintázatokat

Cápfogantatás – többéves kísérlettel



A Kaliforniai Tudományos Akadémián, a Steinhart Akvárium biológusait megdöbbenetette, amikor egy barnasávos bambuszcsápa (*Chiloscyllium punctatum*) nőstényük egy petetokot hozott a világra, dacára annak, hogy 45 hónapja teljesen elszigetelten tartották a hím egyedeket. A cápatojás – és benne az embrió – problémamentesen fejlődött, és egy egészséges kiscápa búj ki belőle.

Ennek nyomán a tudósok közelebről is megvizsgálták a cápák kevésbé dokumentált hímivarsejt-raktározási képességének e ritka példáját. A *Journal of Fish Biology* folyóiratban közzétett eredményeik a minden cápafaj közt

eddig dokumentált leghosszabb ideig tartó spermamegőrzést mutatják be, mely talán kissé jobb fényben tünteti fel egyes cápafajok jövőjét azok túlhalászása és élőhelyük rohamos pusztulása ellenére. „A hosszú ideig történő elraktározás révén a nőstény egyed hónapokkal vagy akár évekkel is elodázhathja a megtermékenyülést a párosodás után, s ezzel a lenyűgöző alkalmazkodással hozzájárul a faj genetikai sokféleségéhez, így a vadon élő cápák megőrizhetik populációik genetikai változatosságát abban az esetben is, ha kevés a hím egyed – mondta dr. Luiz Rocha, a Kaliforniai Tudományos Akadémia Halbiológiai Intézetének kurátora. – Ezzel ellentétben a szűznemzéssel való (aszexuális) szaporodás módok olyan utódokat eredményeznek, melyek genetikai változatossága kicsi.”

A kutatás még 2010-ben kezdődött, amikor azt kezdték vizsgálni, hogy a Steinhart Akvárium Cápa Lagúnájában korábban rendszeresen begyűjtött cápatojások között akad-e életképes, mivel olykor a cápák is világra hoznak megtermékenyítetlen tojásokat. A cápafajok körülbelül 25%-ának (köztük a barnasávos bambuszcápanak) korai egyedfejlődésére az *oviparia* jellemző. Ennek során a cápaembrió fejlődésének jelentős hányada az anyaállat testén kívül, egy petetokban vagy másnéven cápatojásban zajlik, melyet a nőstény annak szalagszerű nyúlványaival rögzít az aljzaton, például korallágakon. A petetok védelmet nyújt a benne növekvő, kikeléséig a szikzacskóból táplálkozó utódnak. A fiatal egyed kibújása után az üres petetokot a víz gyakran a partra mossa, innen származik népszerű nevük, a *sellőerszény*.

Az akvárium biológusai több cápatojást is elkülönítettek, majd egy, a nagyközönség számára is látható tartályba helyezték őket, ahol a cápatojások közül kettő az egészséges embriónális fejlődés jeleit mutatta. A két cápatojás közül végül csak az egyikből bújott ki utód. Hogyan volt lehetséges mindez hím cápák hiányában?

„Elég valószínűtlen, hogy a bambuszcápa egy másik egyeddel párosodtak az Akváriumban – jegyezte meg Miosés A. Bernal, a Kaliforniai Tudományos Akadémia Halbiológiai Intézetének PhD-jelöltje és kutatója. – A Cápa Lagúna minden más egyedé nőstény. Noha a Lagúnában él egy jávai tehénorrú rája, a cápák és ráják párzá-

sára igen csekély a valószínűség.”

Akad azonban két, sokkal valószínűbb eshetőség: az egyik szerint a Cápa Lagúna nőstény cápaegyede szűznemzéssel hozott létre utódot, ahogy azt a kutatók négy másik cápafajnál már megfigyelték.

A másik feltevés szerint a nőstény cápa egy korábbi, évekkel ezelőtti párzásából származó, elraktározott hímivarsejtek vettek részt a kis cápaegyed fogantatásában. A Steinhart Akvárium adatai szerint a Cápa Lagúna három nőstény barnasávos bambuszcápa – melyek közül



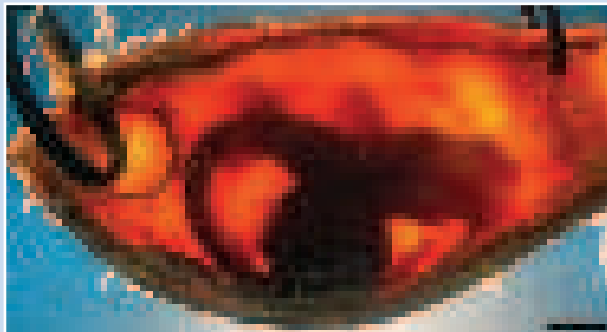
Barnasávos bambuszcápa fiatal egyede

KÉP: WWW.DIGITALFISHLIBRARY.ORG

bármelyik lehet a kis bambuszcápa anyja – 2007 óta nem került kapcsolatba potens hím fajtárrsal.

A kutatók – köztük dr. Freeland Dunker állatorvos és csapata – DNS-mintát vettek a fiatal egyed uszonyából, illetve az „anyajelölt” állatokból azok éves egészségügyi vizsgálatakor. A DNS-mintákat ezután egy sor különböző genetikai tesztnek vetették alá, hogy összehasonlíthassák azokat. Az egy egyeden belüli genetikai változatosságot kimutató, igen részletes vizsgálat szerint a szóban forgó cápautód genetikai állománya jelentős különbséget mutat a Cápa Lagúna valamennyi nőstény egyedéhez képest, vagyis az utód ivaros szaporodás eredményeként jött a világra.

Ezt megerősítendő, egy másik vizsgálat szerint a kis cápában 32 allélnyi olyan genetikai anyag is kimutatható, mely a három, anyaállatként szóba ejtendő nőstény egyedből hiányzik, vagyis azokat az apjától örökölte, mellyel az anyaállat még előző otthonában, a Dél-kaliforniai Csendes-óceáni Akváriumban párosodhatott. A jelenség



Barnasávos bambuszcápa petetokja a benne fejlődő embrióval

KÉP: WWW.FISHESOF AUSTRALIA.NET.AU

más cápafajokban (sőt, sok más egyéb állatban, például erszényesekben, rovarokban és békákban) már régóta ismert. Párzás után néhány cápafaj nőstényei képesek a hímivarsejteket a petevezető közelében, kis csatornában (tubulusokban) elraktározni. Ez a szöveti terület termeli egyébként azt a zselészerű anyagot, mely körbeve-

szí a sikeresen megtermékenyült és cápatojássá fejlődő petesejtet.

A nőstény cápának ez a képessége lehetővé teszi, hogy akkor is párosodhassanak, ha épp nem ovulálnak, azaz épp nincs megtermékenyülésre megérett és a petevezetőjükbe kilökődött petesejtjük. Ez egyúttal biztosítja, hogy a létrejött utód egyedi genetikai állománnyal fog hozzájárulni a teljes populáció genetikai változatosságához. A genetikai sokféleségnek kritikus szerepe van a populáció egészséges mivoltának fenntartásában, különösen azért is, mert mindezt a cápák túlhalászása, az élőhelyek csökkenése és a párosodásra alkalmas fajtársak hiánya folyamatosan korlátozza. Ahogy monokultúras növények hatalmas állományait képes elpusztítani egyetlen kártevőfaj megjelenése, úgy más fajok genetikailag kevésbé sokféle populációi is nagyobb valószínűséggel esnek áldozatul a hasonló veszélyeknek.

„Tudjuk, hogy több cápafajnak is vannak olyan reprodukciós trükkjei, mint a hímivarsejtek elraktározása vagy hímek szűkében a szűznemzéses szaporodás. Am tudnunk kell azt is – tette hozzá Bernal, a kutatás további lépéseinek elővetítéseként –, hogyan és mikor lépnek működésbe ezek a szaporodási mechanizmusok. Megértésük, illetve az, hogy miként hatnak a genetikai változatosságra, életbevágóan fontos lehet a cápák védelmének szempontjából.”

SZABÓ MÁRTON

TANULMÁNYÚT KARNEVÁLLAL ÉS KARANTÉNNAL



Ötven évvel ezelőtt, 1965 februárjában Göttweig bencés apátságának levéltárában az archívum akkori vezetője, Emmeram Ritter az iratanyag rendezése közben érdekes dokumentumra bukkant. Egy nyolcvanhat lapból álló kis füzet akadt a kezébe. Amikor olvasni kezdte a szöveget, csakhamar kiderült, hogy az beszámoló egy, a kora újkorban általánosnak számító nemesi utazásról.

A göttweigi apátságban fél évszázaddal ezelőtt megtalált kézirat a fiatal Károly Albert bajor herceg (1697–1745) itáliai útjáról számolt be, amely 1715. december 3-án kezdődött, és kilenc hónapig tartott.

A német fejedelemségek uralkodódinasztiáinak sarjai gyakran utaztak fiatalon Európában, hogy megismerjék a konkurens és szövetséges fejedelmek, főrendek udvarait. Károly Albert azonban később nem csupán Bajorország, hanem – utolsóként a Wittelsbach-házból – a Német-római Birodalom uralkodója is lett.

Hogy a napló miként került az első-ausztriai apátság levéltárába, az a kutatók számára máig rejtély maradt. Ritter atya még 1965 tavaszán bebozcsátást nyert a Wittelsbach-család müncheni titkos levéltárába, ahol

újabb, az itáliai utazásról tudósító naplót talált. A müncheni kézirat Johann Ascano von Trivától, az ifjú herceg olasz titkárától származott, míg a göttweigi példány szerzője Ehrenfried von Schulberg német titkár volt – mindketten a herceg hatvanhét fős kíséretének tagjai voltak. Károly Alberttel utazott főudvarmestere, nyolc bajor nemes és a népes – inasokból, lakájokból, asztalnokokból, orvosokból, zenészekből, kocsisokból, szakácsokból álló – személyzet.

A neveletés csúcspontja

A fiatal herceg számára az utazás tanulmányai lezárását jelentette, egyben későbbi itáliai diplomáciai kapcsolatait alapozta meg vele. A kora újkor évszázadaiban a nyugat-európai nemesség nagy része ifjúkorában

teljesített – többnyire néhány éven át tartó – európai körutazást, úgynevezett *Kavalierstourt*, amely udvari neveletésük tetőpontja volt. (A korabeli Magyar Királyságban és Erdélyben csupán néhány arisztokrata család engedhette meg magának az ifjak rendkívül költséges utaztatását.) A nemesi sarjak lovagi akadémiákon, szigorú órarendben tanultak idegen és klaszikus nyelveket, jog-, földrajz- és történelemtudományt, s vívó-, tánc- és lovaglőleckéket vettek. A lovagi akadémiák látogatása mellett azonban ugyanolyan fontos volt kisebb és nagyobb uralkodói udvarok, főúri kastélyok, gazdag gyűjtemények és fontos nagyvárosok látónivalóinak felkeresése is. Utóbbiak segítségével váltak az ifjak az európai nemesi társadalom anyagi és kulturális hagyományának ismerőjévé; megszerzett ta-

pszatalataikon keresztül e határokon átívelő közösség részévé.

A Kavalierstour a fiatal rendeket udvari hivatalok viselésére, diplomáciai, olykor katonatiszti pályára készítette fel: segítségével a nemesség méltó versenytársa maradt a polgárságnak a kora újkor udvari (elit) társadalmában. A legnagyobb uralkodó-dinasztiák sarjainak éppen ezért nem volt feltétlenül szükségük arra, hogy európai tanulmányutakon tökéletesítsék ismereteiket. A kisebb fejedelmek utódainak azonban fontos volt, hogy már fiatalon olyan politikai és diplomáciai kapcsolatokat kössenek, amelyek szükségesnek bizonyultak trónjuk későbbi megtartásához, hatalmuk esetleges kiterjesztéséhez. Károly Albert esete jól példázza, hogy a kapcsolatteremtésre nyitott herceg hogyan jutott el a császári trónig szövetségesei – és természetesen egy számára szerencsés „dinasztikus hiányosság” (a Habsburg-házbeli VI. Károly császárnak nem volt fiú utódja) – segítségével.

Stabilizáció – utazással

A törökök elleni visszafoglaló háborúban érdemeket szerző II. Miksa Emánuel bajor választófejedelem fia, Károly Albert Brüsszelben látta meg a napvilágot 1697-ben. Apja ekkor Spanyol-Németalföld kormányzója volt, ahonnan 1701-ben tért vissza családjával Münchenbe, és belépett a spanyol örökösödési háborúba, amelyben a Habsburgok ellen harcolt. 1704. augusztus 13-án a bajor seregek megsemmisítő vereséget szenvedtek a második höchstädti csatában, s Miksa Emánuelnek menekülnie kellett székvárosából. Az ifjú Károly Albertet és öccsét 1706-ban I. József Habsburg császár parancsára Klagenfurtba vitték, ahol az ifjak megkezdtek tanulmányaikat. Később a graz-i je-

zsuita iskolában tanultak tovább a hercegek. Miksa Emánuel a francia uralkodói udvarban várta meg a háborút lezáró békét; a család tagjai 1715-ben térhettek vissza Münchenbe. Miksa Emánuel élete utolsó éveiben a Wittelsbach-család megtépzott hírének visszaállításán és meggyengült politikai helyzetének megszürlésén fáradozott. E stabilizáció része volt a legidősebb fiú, Károly Albert itáliai útja is.



A fiatal Károly Albert herceg

Az ifjú herceg és kísérete a család újraegyesülése után nyolc hónappal, 1715. december 3-án kelt útra Münchenből. Az utazó társaság első fontos állomáshelye Salzburg volt, ahol Franz Anton von Harrach érsek saját rezidenciáján látta vendégül őket. Innsbruckban

Felső- és Elő-Ausztria kormányzója, Károly Fülöp rajnai palotagróf fogadta a herceget. Károly Fülöp a következő évben bátyjától megörökölte a pfalzi választói címet. A pfalzi választófejedelem volt az egyik a kilenc császárválasztó tisztség közül, így a császári trónra törekvő Wittelsbachoknak fontos volt a Károly Fülöppel kötött szoros kapcsolat. Ötnapi innsbrucki tartózkodás után, december 16-án a kocsikaraván a Brenner-hágó felé indult. Az éjszakát egy fogadóban töltötték a hegyekben, hogy másnap Itália földjére léphessenek. Bressanone püspöke fényes tűzijátékot rendezett a herceg tiszteletére, Bolzano dómjában orgonajátékot hallgattak az utazók, Trentóban megtekintették a híres zsinat egykori helyszíneit. Veronában a velencei karantén miatt több mint egy hónapos állomásozásra kényszerültek. A

Velencei Köztársaságban a középkor óta kialakult hagyomány szerint még a XVIII. században is tartottak negyvennapos egészségügyi zárat (*quarantine*, vagyis negyven nap). Eszerint a karantén idején lezárták a kikötőket, és senki sem léphetett a város területére. A tiltás alól az uralkodósarjak sem voltak kivételek. Veronában a spanyol örökösödési háborúban Miksa Emánuel oldalán harcoló Scipione Maffei márkilátta vendégül Károly Albertet és kíséretét. A téli napok unalmát a város római amfiteátrumában rendezett lovagi játékokkal úzték el. Január 28-án feloldották a karantént Velencében, s a herceg másnap elhagyta Veronát.

A lagúnák városában a Palazzo Pisániban rendezkedtek be. A karnevál épphogy elkezdődött: a herceg szinte minden estjét színházi előadásokon töltötte. A városban ekkor tizennyolc színház működött, amelyek közül tizenháromban kizárólag operaelőadásokat tartottak. Az ifjú látogatást tett az Arzenál hajó- és fegyverkészítő műhelyeiben és gazdag tárházaiban, s ellátogatott Muranóba, a velencei üvegyártás évszázados hagyományokkal rendelkező központjába. Március 9-én rendezték meg a Regattát, amelynek során díszbe öltöztetett hajók vonulnak fel a Canale Grandén, majd naplementéig hajóversenyek zajlanak. A diplo-

Károly Albert herceg audiencián



máciai találkozások a dózsével, a pápai nunciussal, a császár velencei követével és az éppen a városban tartózkodó szász herceg fiával a herceg mindennapi rutinjának számítottak.

Károly Albert és kísérete március 11-én Chioggia kikötőjébe hajózott, hogy megkezdje szárazföldi útját Rómába, ahol a herceg részese kívánt lenni a húsvéti ünnepségeknek. Károly Albert a nagyhét XI. Kelemen pápa celebrálta szertartásain kivétel nélkül részt is vett. Többször jelent meg pápai audiencián, a városban Carlo Albani, IX. Kelemen unokaöccse kísérte hivatalos és szabadidős programjain. A pápa köztudottan franciabarát (tehát Habsburg-ellenes) politikát folytatott, ami ígéretes volt az ugyancsak franciapárti Wittelsbachok számára is. Az ifjúnak és kísérőinek római tartózkodásuk során a lehető legszorosabbra kellett fűzniük Bajorország és a Szentszék diplomáciai kapcsolatait: Károly Albert öccseinek fényes jövőbeli egyházi pályája a herceg számára is fontos volt. Legidősebb öccse ugyan fiatalon meghalt, de másik két fivére, Kelemen Ágost és János Tivadar Köln és Liège érsekei lettek később. A kölni érsekség megszerzése a Wittelsbach-ház egy tagja számára pedig egy szavazattal többet jelentett a császárválasztáskor.

A Colosseum a XVIII. században

Nemcsak a herceg, de minden Rómába utazó számára kötelező feladatnak számított az antik Róma emlékeinek, a várost övező paloták és kertek (Tivoli, Frascati, Rocca di Papa) felkeresése is, amelyeket az ifjú a két Rómában töltött hónap során végig is látogatott.

A fénypont

Az út legdélibb állomásán, Nápolyban való tartózkodás fénypontja minden bizonnyal a város védőszentje, Szent Januáriusz ünnepe volt. A diocletianusi keresztényüldözések során megölt beneventói püspök vérért ampullákban fogták fel, s azokat később a nápolyi dómban helyezték el. Már középkori feljegyzések is említik, hogy a vér minden év májusában és szeptemberében napokig folyékonyná válik, majd ismét megalvad.

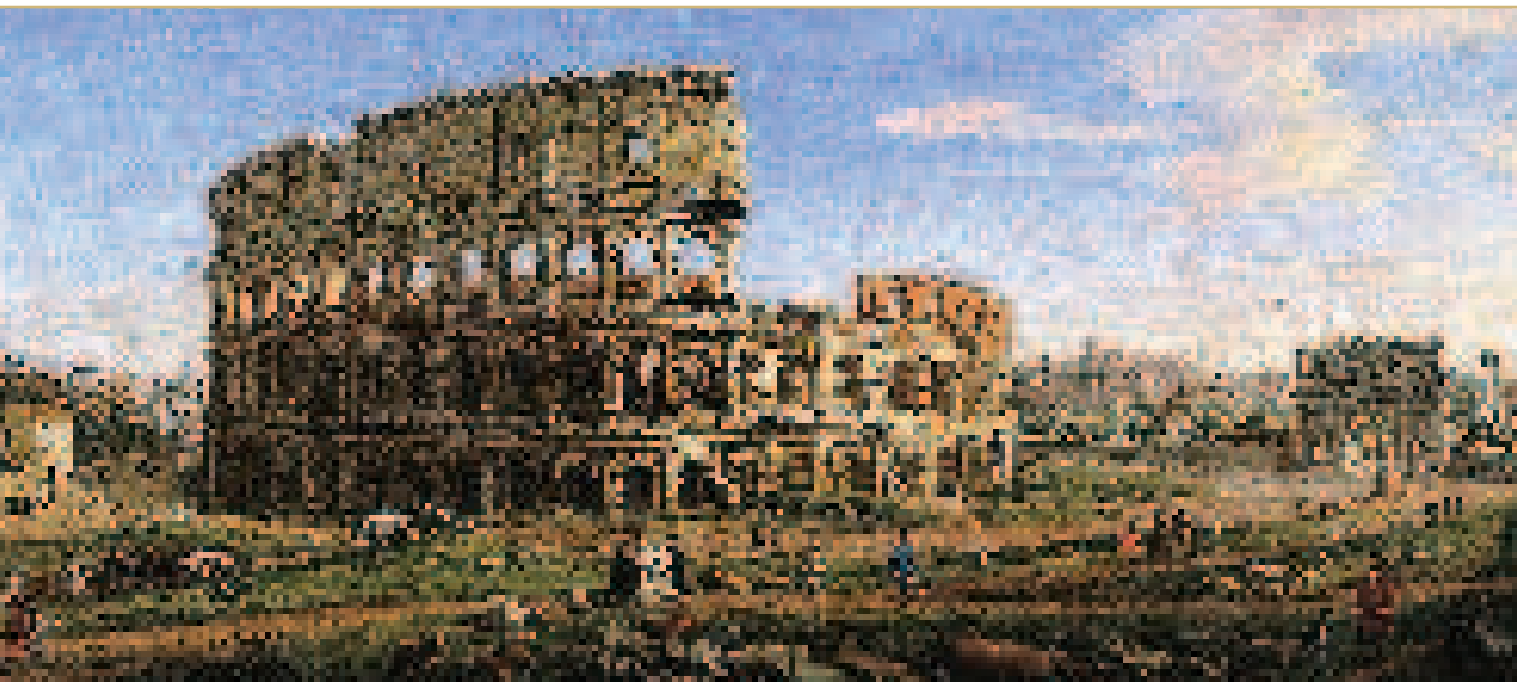
A védőszentek ünnepei máig a legfontosabbak az itáliai városok számára. A herceg hazafelé tartva a firenzei Szent János-ünnepségek részese is lehetett. Firenzében Károly Albert nagynénje, Jolánta Beatrix volt a nagyhercegné, így az utazó társaság a nagyhercegi pár vendégségét élvezte, akik ünnepségeket szerveztek az ifjú tiszteletére. A hazafelé tartó úton látogatást tettek Pisában, Genovában, Milánóban és a Farnese hercegek pármai és mantovai rezidenciáin. Veronától már csaknem ugyanazon az útvonalon tértek haza Münchenbe,

amelyen fél évvel korábban elhaladtak. Augusztus végén Miksa Emánuel fényes ünnepségekkel fogadta hazatérő fiát.

Károly Albert 1722-ben Bécsben feleségül vette VI. Károly császár unokahúgát, Mária Amália osztrák főhercegnőt. A házasság a Wittelsbachok Habsburg-házzal való korábbi feszült viszonyának rendezését szolgálta. Az apja halála után a bajor választófejedelem trónjára lépő Károly Albert emellett céltudatosan törekedett a német-római császári korona megszerzésére, amely végül sikerült neki. 1742-ben Frankfurtban öccse, a kölni érsek tette fejére a koronát. A nehezen megszerzett trónt azonban nem sokáig élvezhette: VII. Károly császár 1745-ben, mindössze három évnyi uralkodás után elhunyt. Az utókor számára császársága nem bír nagy jelentőséggel, a választófejedelmi székben töltött évei azonban sikeresnek mondhatók.

Károly Albert rendkívüli diplomáciai készségét fiatalkori itáliai útja során pallérozhatta. Az utazásról készült beszámolóok szövegeinek teljes kiadására még várni kell, de talán nem sokáig: a regensburgi egyetemen szerveződött munkacsoporttól várhatjuk mi, hétköznapi olvasók, hogy kezünkbe vehessük a naplót, és gondolatban részesei lehessünk egy egykori hercegi utazásnak.

UGRY BÁLINT



ÚJ KÖZGAZDASÁGTAN: MIÉRT ÉS KINEK?

Az elmúlt kétszáz évben szinte minden megváltozott ahhoz képest, ahogyan az emberek évszázadokon, sőt évezredekken keresztül éltek. Különösen az elmúlt hatvan évben fordult óriásit a világ. Kopátsy Sándor Új közgazdaságtan című könyve, amely néhány éve jelent meg a piacon, ezeket az átalakulásokat és az azokból fakadó kérdéseket tárgyalja. A teljesség igénye nélkül érdemes összefoglalni a legfontosabbnak ítélt változásokat, jelenségeket.

Rendkívüli mértékben megnőtt a Föld népessége. A fejlett országokban lelassult a népességnövekedés, mert a fejlettséggel arányosan *viszsaesett a születésszám*. Ugyanakkor radikálisan javultak a közegészségügyi viszonyok. A betegségekkel sikeresen küzd meg a gyógyszerészet és orvostudomány, s így az emberek *tovább élnek*. A két folyamat miatt – a kevesebb gyermekszám és a hosszabb ideig élő idősök miatt – a fejlett országokban a társadalom radikálisan *előregszik*.

Még a népességnél is nagyobb ütemben nőtt a termelékenység, így a megtermelt jószágmennyiség. A rendkívül gyors növekedés az elmúlt 200 évben annak a következménye, hogy végbement a tudományos-technikai forradalom, s elkezdődött a *fosszilis energiahordozók* felhasználása. Elvileg tehát képes a Föld eltartani valamennyi lakóját. (Ha ez még sincs így, az csak a javak egyenlőtlen eloszlása miatt van. Ami elméletileg változtatható.) A fejlett országokban a szükségletek gyakorlatilag kielégítettek, s mesterségesen, reklámokkal kell új szükségleteket felkelteni, és olcsó hitelekkel kell jövedelmükön felüli vásárlásra ösztönözni az embereket, hogy növekedés és munkahelyek legyenek a gazdaságban.

Felmerül a kérdés: mi lesz a nyomorban élő harmadik, negyedik világgal? Ott a helyzet kétségbeesítő. Nyilván erre megoldást kell keresni. A Föld azonban semmiképpen

nem lesz képes *valamennyi lakójának* olyan magas életszínvonalat biztosítani, mint amilyen a fejlett gazdaságokban van. Ökológiai igénybevétele már most a teljesítőképességén fölül van. Az *ökológiai lábnyom* napjainkra nagyobb, mint a földgolyó terhelhetősége. S ezt a politika és a gazdaság sem hajlandó súlyának megfelelően kezelni. (A szakirodalom nagy része, így a most bemutatott könyv sem.)

Az agrárnépesség száz év alatt a töredékére csökkent. Ipari, sőt iparutáni társadalmak alakultak ki. A

tésekhez segítséget nyújtson: mit, hogyan és kinek kell termelnünk, figyelembe véve az erőforrások szűkösségét.

Az előbbieket közül egyes kérdéseket Kopátsy Sándor könyve részletesebben taglal, másokat kevésbé mélyen. Abban a szerzőnek messze menően igaza van, hogy a mai viszonyok közepette át kell gondolni a közgazdaságtan tulajdonképpen még friss tudományát. Nem lehet vakon alkalmazni a világra az eddig kiformalódott ismereteket – mert a világ maga megváltozott.

Fiatal tudományág

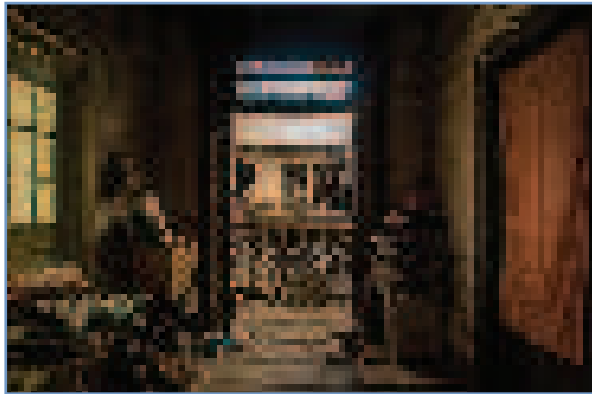
Viszonylag friss tudomány a közgazdaságtan, hiszen alig 200 esztendő. Sőt, éppen ez az az időszak, amelyben a legalapvetőbb változások történtek! A 100 vagy 50 éve levont szabályok, úgy tűnik, sok esetben ma már nem érvényesek.

Vegyünk egy példát! 100 évvel ezelőtt az iparnak sok

termelékenység *fölöslegessé tesz sok munkáskezet*. A világ munkanélküliséggel küzd, ugyanakkor tőke bővítésben van, és ésszerű, piaccal rendelkező befektetést keres. A modern gazdaság egyik nagy dilemmája tehát ez: hogyan lehet foglalkoztatottságot biztosítani és piacot a befektetésre váró tőkéknek?

Ezekre a kérdésekre kell választ adnia az újra átgondolt közgazdaságtannak, ha valóban meg akar felelni céljának. Márpedig a közgazdaságtan célja, hogy az emberi dön-

munkaskézre volt szüksége. Volt is munkaerő-kínálat, szinte korlátlanul, hiszen a családokban sok gyermek született. A szülés magánügy volt. Az agrárnépesség tömegesen áramlott be a városokba. Munkaerőt – szinte embervásáron – „készen” és olcsón lehetett venni a munkaerőpiacon. A betanítást a vállalat elvégezte. A sok munkavállaló maga szorította le saját bérét a túlkínálattal. Lehetett azzal számolni, hogy bármikor bővíthető a munka-tőke kapcsolatban a munka



mint termelési tényező, ha a tőkés úgy gondolta. Ma már, amikor képzett emberre van csak szükség, s abból kisebb a kínálat, gondolni kell arra, hogy a munkaező: humántőke. Azt is fel kell halmozni, ami idő és költség. 100 évvel ezelőtt a sok gyerek felserdülve és munkába állva befizetett a társadalombiztosítási kasszába. Ma egyre kevesebb a befizető, több az időskori beteg, a gyógyszer és gyógyellátás, valamint a nyugdíjigény is. A társadalombiztosítás finanszírozhatóságához lélekszámban is, pénzben is utánpótlás kell! A jövő járulékfizetőinek felnevelése tehát közérdekké vált. A gyermek többé nem pusztán magánügy...

Számtalan hasonlót tudnánk idézni. Ezt azért emeltem ki, mert Kopátsy Sándor is különleges figyelmet szentel könyvében a humántőke fontosságának. Különösen pozitív, ahogyan felhívja a figyelmet: nem több, de *minőségileg magasabb színvonalú fiatalra van szükség, tehát a tanultság a legfontosabb a humántőke-állomány értékelésében.*

Kopátsy Sándor a legújabb idők korszakalkotó vívmányának ismeri el a születésszabályozás általánossá válását. Mint írja, minden közösségre fenyegető veszély volt a túlnépesedés, s ennek szabályozására csak a modern világban nyílt meg többé-kevésbé humánus lehetőség. Azzal sokkal kevesebbet foglalkozik a szerző, hogy ez a lehetőség egy morális kapaszkodótól erősen elszakadt társadalomban vált valósággá. Ami pedig azt is jelentheti, hogy az erősen önközpontú társadalom akár el is háríthatja magától a gyermeknevelés terheit, s ezzel előidézni a humántőke hiányát a nem túl távoli jövőben. Márpedig

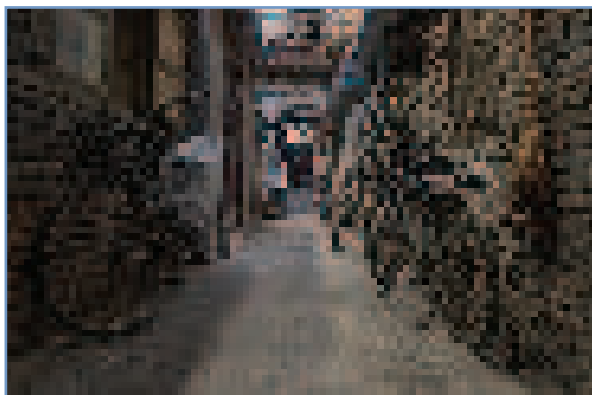
a társadalom előregedése veszélyezteti a nyugdíjrendszerek működőképességét. Valóban nagy vívmány volt, hogy a nyugdíjrendszerek segítségével intézményes megoldást

számára – biztosítja az adott időszakban már nyugdíjban lévők járadékának fedezetét. Kopátsy a maga részéről leteszi a voksot olyan nyugdíjrendszer mellett, amelyben az időskori járadék nemcsak a befizetésektől, de attól is függne, hogy ki, milyen gyermekeket nevelt fel élete során.

Törvényszerű folyamatok

Természetesen, a társadalomszerkezet átalakulása bizonyos mértékig törvényszerű, és nem is negatív folyamat. Kopátsy Sándor kereketlen szavakkal minősíti azokat, akik az előregedésen siránkoznak, mondván: az öregedő társadalom nem biztos, hogy beszűkülő fogyasztást jelentő társadalom. Nem kell – szerinte – attól félni, hogy az előregedő társadalom kevesebbet költ, s ezáltal kisebb lesz a piac. Egy gazdag idős többet költ, mint egy fiatal szegény...

Ez igaz, de az idősödő társadalom számos egyéb negatívumot is hordoz. Elég, ha csak arra gondolunk, hogy ez a társadalom lényegesen többet költ – amint erre éppen a szerző mutat rá –, tehát kevésbé megtakarító. Az államadósság finanszírozásához viszont szükség lenne e megtakarító kapacitásra is. Ott, ahol a modern világban jelentős az államadósság – s ilyen a fejlett országok nagy része –, ez fontos tényező. Hazánk esetében különösen, mivel szeretnénk a külső finanszírozás csapdájából kikecmeregni. Végül minden országban, ahol jelentős az államadósság, annak továbbgörgötését csak az teszi lehetővé, ha az új generációk megtakarítással lépnek a felélt választó idősebbek helyére. Ezért a jól strukturált társadalom kialakítása – melyben a generációk részesedése arányosabb a jelenleginél – nem siránkozás, hanem fontos társadalompolitikai cél minden kormányzat számára.



Fotók Peking régi, ma már használaton kívüli tőzsdéjéről.

Épült: 1918-ban, ma alacsony komfortfokozatú lakásoknak ad otthont... (FORRÁS: MUSEPERK.COM)

nyert a becsülettel ledolgozott élet utáni időskori megélhetés. De csak akkor, ha van kellő számú nyugdíj-célú megtakarító, aki fizeti a járulékokat, s ezzel – idős korára nyugdíjjogosultságot szerezve a maga

Gazdaságtörténeti szemlélettel áthatva Kopátsy Sándor sokszorosan aláhúzza: azok az országok lettek eredményesek a gazdaság fejlesztésében és lakosaik életszínvonalának emelésében, amelyek a humántőkének nagy figyelmet szenteltek. Nem a természeti kincsekben való gazdagság vagy kellemes természeti környezet tesz sikeressé egy országot, hanem ellenkezőleg, a kihívások, s az, hogy az emberi tényező ezeknek hogyan tud megfelelni. (Számos más munkájában is hivatkozott Kopátsy Sándor arra, hogy az emberiség fejlődésében a mérsékelt égövi országok éppen azért lettek a kultúra és civilizáció zászlóvivői, mert a változékony időjárás, a természeti kihívások alkalmazkodásra készítették az ott élőket.)

Erkölcsei tényezők

A könyv arra is felhívja a figyelmet, hogy az emberi reagálásban nagy szerepe van a *morálnak*. S mivel ez évezredek kerestül váláserkölcset jelentett, az is érdekes, hogy melyik nagy világvallás alkalmas olyan ideológia elterjesztésére, amely a szorgalom, kitartás, becsületesség, kreativitás fejlesztésére a legalkalmasabb. Rámutat, hogy milyen nagy szerepe volt a reformációnak és – Max Webert sokszor idézi – a protestáns etikának a gazdaság fejlődésében. Ehhez annyi kiegészítést fűznék, hogy ma már számos kutató megvilágította: a kereszténység korábbi századai is lényeges előrelépést hoztak a technikai haladás, a humántőke fejlesztése terén. Rodney Stark, amerikai szociológus, kutató például az ennek szentelt könyvében (*Victory of Reason*) egy sor meggyőző adatot hoz erre.

Egyetérthetünk tehát a szerzővel, aki különleges figyelmet fordít a kínai sikerek okainak keresésére. Kopátsy Sándor a modern kori kínai növekedést visszavezeti a konfuciusz ideológia mély gyökereire, amelyeket még a ma-oiista évtizedek sem tudtak teljesen megsemmisíteni. A hagyományos konfuciusz értékek tisztelgete, a szorgalom, a munka, a nagycsaládi összetartás, a lojalitás a felsőbbséghez jól jött a jelenlegi kommunista vezetésnek és a kapita-

lista vállalkozóknak Kínában. Meg is tesznek mindent a terjesztésére.

Megjegyzem, a szerző abban kissé nagyvonalú kijelentéseket tesz, hogy „a közgazdászok” nem figyelnek fel az Egyesült Államok és Kína tandemjére, hogy a kettő fejlődése egymást feltételezi. Dehogynem! Százszámra vannak erről publikációk!

Kopátsy Sándor külön figyelmet szentel a magyar gazdaság sajátosságaira, múltjára és jövőjére. Ennek keretében tárgyalja az egyébként sokkal általánosabb, világméretű gazdasági problémát, a *munkanélküliséget*. Ernst Fritz Schumacher munkássága kapcsán figyelhetünk fel arra a tételre, hogy a fejlődő, *felzárkózó gazdaságoknál* a munkaerő minőségi adottságai miatt – s a munkát keresők mennyiségét is tekintve – a *köztes technológiák* elterjesztése jelent valódi segítséget a munkanélküliség enyhítésében. Köztes technológia a *nem korszerűtlen*, de jelentős *munkaigénnyel* járó eljárás és technika. Kopátsy Sándor is – nagyon helyesen – hangsúlyozza, hogy a munka, a tevékenység több mint csupán kenyérkereset, hogy a segélyen éldegelésnél mindegyképpen jobb még az üzleti szempontból nem kellően hatékony munkavégzés is. Valamit ugyanis hoz saját költségének fedezésére, és nem jelentkezik markát tartva segélytranszferekért. A makrogazdaság szempontjai nem azonosak a mikroegység döntési kritériumaival. Ha a társadalomban nem érvényesülnek farkastörvények, s minden ember meg kell, hogy találja megélhetését, akkor a kevésbé hatékony munka is jobb, mint a semmilyen! Az így kiáramló, munkateljesítménnyel legalább részben fedezett jövedelem is piacot jelent a többi termelőnek, működésben tartja a gazdaságot.

A könyv egyik legfontosabb, megszívlelendő tanulsága, hogy a foglalkoztatás megoldása minden ország gazdaságpolitikájának alapvető kérdése és feladata.

BOTOS KATALIN

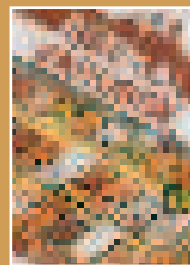
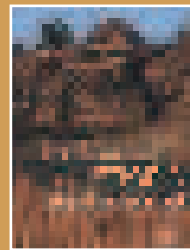
(Kopátsy Sándor: *Új közgazdaságtan*. Akadémiai Kiadó, 2011.)

KÖNYVSAROK

Szilassi Péter a sokarcú Etiópia természeti képét, földtani érdekességeit, növény- és állatvilágát mutatja be csodálatos fényképfelvételekkel és térképekkel illusztrálva. A geográfus szerző elsősorban a földrajzi jellegzetességekre figyel, de bemutatja a településeket, a vallásokhoz kötődő emlékeket és izelítőt ad az etiópiai hétköznapokból. Útitársait, Fábrián Tamást és dr. Szabad Gábort 2012. január 17-én az Erta Ale-vulkán közelében meggyilkolták. A hír nagy sajtóvisszhangot kapott, de a médiában kevés szó esett Etiópia értékeiről és szépségeiről, amiért a magyar szakemberek elutaztak az országba.

Kitűnő stílus, részletes leírások és logikus szerkezeti felépítés jellemzi a kötetet, mely révén oktatási segédanyagként, kézikönyvként is jól használható. Fontos értéke a műnek, hogy a szerző figyelmet szentel az ország magyar vonatkozásainak. A kötet nem hagyományos útirajz, mert olyan hozzáértéssel tárgyalja az ország jellegzetességeit, mely vetekszik a hasonló műfajban írt osztrák, olasz, német és francia kézikönyvekkel. Etiópiáról sokat írtak, de ilyen alapos, előtanulmányokat és személyes élményeket tükröző könyv nyelvünkön még nem született. (*Ami a bulvárhírekből kimaradt – Etiópia geográfus szemmel*. 2014, Mediocina, Panoráma könyvek, 208 oldal, 3600 Ft)

Új megközelítések a városok elméletéhez és gyakorlatához afrikai példákon keresztül – röviden így foglalható össze Garth Myers szokatlan munkája. A könyv a földrajztudományok egyik legérdekesebb területére kalauzolja el az olvasót: a városodás, városiasodás, az urbánus környezet változásait és az ezek szülte problémaegyüttest mutatja be a földrész sajátos megközelítésében. A rohamos léptékű urbanizáció ma már tagadhatatlanul utolérte a fekete kontinenst is. A szerző amellől érvel, hogy ennek elemzésére nem elég felhasználnunk a témáék, európai és amerikai városokat feldolgozó szakirodalmat egy történetiségét, örökségét, nem utolsó sorban természeti adottságait tekintve is más képet mutató afrikai helyzetkép értelmezéséhez. Garth saját kutatásai mellett könyvében feldolgozza más kutatók, írók, művészek munkáit is, megannyi kézzel fogható példával igyekszik bemutatni, hogy mi is zajlik ma valójában Afrikában. (*Afrikai városok*. 2013, Publiikon Kiadó, Pécs, 264 oldal, 2 690 Ft)



LEHET-E PARKINSON-KÓROS A KUTYÁM?

a hét kutatója

Az Alzheimer-kór után a Parkinson-kór a második leggyakoribb, idegsejtpusztulással járó, neurodegenerációs betegség. Világszerte mintegy 20 millió ember érintett a betegségben, így korántsem mindegy, hogy sikerül-e valamilyen gyógymódot kidolgozni ellene. A budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen dolgozó Kis Viktor aktívan kutatja a betegség molekuláris és élettani hátterét, többek között a már meghalt betegek agymintáinak elektronmikroszkóppal történő tanulmányozásával.



– *Az ELTE Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszékének kutatójaként 2011 óta foglalkozik idegrendszeri kutatásokkal. Milyen kérdésekre keresi a válaszokat?*

– Tanszékünkön a *László Lajos* által vezetett Konformációs Neurodegeneratív Betegség Kutatólaboratóriumában a neurodegeneratív betegségek kialakulásának molekuláris háttere érdekkel bennünket. Kutatásainkat a Bécsi Orvostudományi Egyetem Neurológiai Intézetében dolgozó *Kovács G. Gáborral* együttműködve végezzük. Emellett szoros munkakapcsolat alakult ki az ELTE Proteomikai Csoportjával és a Molekuláris és Rendszer Neurobiológiai Kutatócsoportjával is. Ezekben a munkákban én mint elektronmikroszkópos szakember veszek részt, és igyekszem azokat a módszereket minél magasabb szinten alkalmazni, amelyeket kiváló magyar agykutatók fejlesztettek ki. Meghívott kutatóként dolgoztam Oxfordban, *Somogyi Péter* laborjában is, aki világszintű szakteknitény az idegrendszer mikroszkópos kutatásában.

– *Mit tudunk jelenleg a Parkinson-kór kialakulásáról?*

– A Parkinson-kór kialakulásának pontos okai mind a mai napig tisztázatlanok, az azonban szinte teljesen biztos, hogy a betegség kialakulását nem lehet egyetlen okra visszavezetni. Jellegzetes tünetek a remegés, a merevség, a mozgási és testtartási zavarok, a betegség előrehaladtával pedig mentális problémák, például elbutulás, depresszió, alvási és érzelmi zavarok is fellépnek. A motoros tünetek hátterében leginkább az áll, hogy közepagyunkban, a *substantia nigra* nevű területen fokozatosan pusztulni kezdenek az idegsejtek. A diagnózis során az okozza a legkomolyabb problémát, hogy a kórra jellemző kezdeti tünetegyüttes csak akkor kezd el jól láthatóan is megnyilvánulni, amikor a *substantia nigra* idegsejtjeinek mintegy 50–60 százaléka már elpusztult.

Talán meglepően hangzik, de annak ellenére, hogy egy központi idegrendszerért érintő és itt kibontakozó betegségről van szó, a kórfolyamat nem az agyvelőből, hanem a környéki idegrendszerből, ezen belül is feltehetően a bélrendszerből indul ki. A bélrendszeren keresztül az

idegrendszerbe jutó anyagok jelenleg még ismeretlenek, azt viszont tudjuk, hogy a betegség a bolygóideg simaizmokat beidegző rostjain keresztül éri el a központi idegrendszert. Fontos, hogy a betegség nem véletlenszerűen, hanem meghatározott sorrendben, magcsoportról magcsoportra terjed. Tehát a központi idegrendszerünk egyes elemei nagyobb valószínűséggel lesznek érintettek a betegségben, mint mások. Nagy kérdés, hogy pontosan milyen tényezők tesznek védetté bizonyos idegsejteket a kórral szemben, az idegsejtek más típusai pedig miért védtelenek?

– *A Parkinson-kórral foglalkozó eddigi tanulmányok legnagyobb része az alfa-szinuklein nevű fehérjével foglalkozott. Mit tudunk a fehérje kóros térszerkezetű formájának a betegségben betöltött szerepéről?*

– Egy igen kicsi, mindössze 140 aminosavból álló fehérjéről van szó, amely rendkívül sokféle folyamatban vesz részt, a pontos feladata azonban még nem ismert. A fehérje – meghatározott behatásokra – kóros térszerkezetűvé válhat: ilyenkor

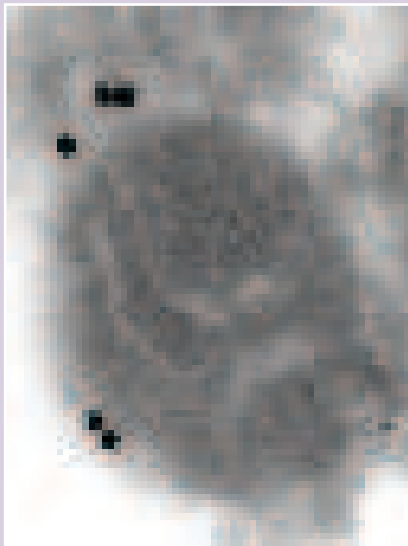
hajlamos lesz összecsapzódni, aggregátumokat képezni. Ezeket az aggregátumokat *Lewy-testeknek* nevezzük, melyek jól láthatók a Parkinson-kóros betegek agyából származó szövetszövetmintákban. A nagy kérdés itt megint az, hogy bár az alfa-szinuklein az idegrendszer számos sejtípusában megtalálható, ezeknek az idegsejtípusoknak mégis csak egy igen kis része lesz érintett a Parkinson-kóros betegekben, a nagyobb részük viszont érintetlen marad.

A *Neurobiology of Disease* című folyóiratban idén megjelent cikkünkben több olyan felfedezést tettünk, amelyek sokat segíthetnek a kórfolyamat megértésében. Kimutattuk, hogy az alfa-szinuklein kóros térszerkezetű formája fizikai kapcsolatba lép a beteg idegsejtek mitokondriumainak külső membránjával. Ezek a mitokondriumok általában az alfa-szinuklein aggregátumai körül voltak megtalálhatók, az általunk leírt kapcsolatnak pedig vélhetően szerepe van az idegsejtek későbbi pusztulásában. Munkánk különlegessége, hogy

mindezt nem patkányok agyában, hanem Parkinson-kóros elhunyt betegek agyából származó mintákban sikerült bizonyítanunk. A korábbi állatmodelleken már megfigyelhető volt, hogy a betegségben érintett idegsejtek maguk is felveszik az alfa-szinukleint a környezetükből, és most kiderült, hogy ez az emberi agyban is ugyanígy megy végbe. A Parkinson-kór így gyakorlatilag sejtről sejtre képes terjedni az agyban, azon sejtek mentén, amelyek

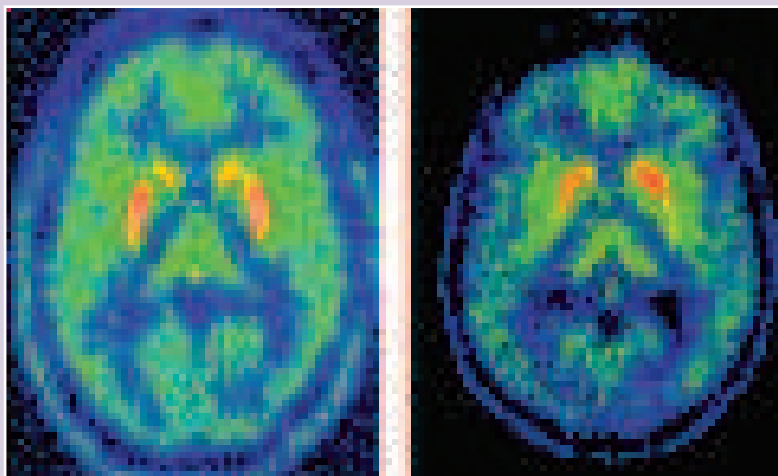
nem védettek a betegséggel szemben. **– Milyen magyarázat adható arra, hogy bár az agyunk sok tekintetben hasonló, a többi emlősfajt mégsem érinti a Parkinson-kór?**

– Ennek a kérdésnek a megválaszolása azoknak az energetikai folyamatoknak az ismeretében lehetséges, amelyek az emlősfajok és köztük az ember agyában zajlanak. Az oxfordi Egyetem kutatói 2013-ban publikáltak egy munkát, amelyben a



Emberi agyból készített elektronmikroszkópos felvétel egy mitokondriumról. A fekete pöttyök aranszemcsék, melyekkel az alfa-szinuklein kóros formáját jelöltük. Ezek a mitokondriumok külső membránjához rögzülnek, s így vélhetően megzavarják azok működését.

(LÁSZLÓ LAJOS FELVÉTELE)



Parkinson-kóros beteg agyáról készített PET-felvétel (jobb) egy egészséges személy agyával (bal oldal) összehasonlítva

substantia nigra dopamintermelő idegsejtjeinek energetikai tulajdonságait tanulmányozták. Valós anatómiai és élettani adatok alapján virtuális, modell idegsejteket (neuronokat) készítettek, melyeket számítógépes programokkal vizsgáltak. A modellekre azért volt szükség, mert ideglettani mérésekkel igen nehéz megvizsgálni ezeket a sejteket, és megmondani, hogy működésük során pontosan mi is történik bennük. A

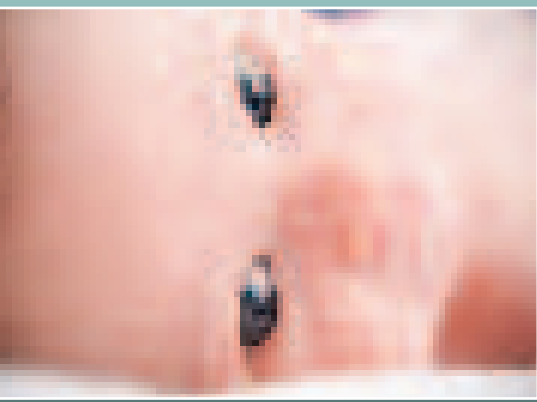
matematikai modellek segítségével létrehozott idegsejtek nyúlványai meghatározott, egyre növekvő számú elágazással rendelkeztek. A vizsgálatból kiderült: a nyúlványelágazások számának növekedésével egy idő után már nem egyenes arányban, hanem exponenciálisan nő az adott nyúlványhálózat fenntartásához szükséges energiamennyiség.

Noha a patkány és az ember agyában arányaiban közel ugyanannyi dopamintermelő neuron van, ezek az idegsejtek az emberi agyban sokkal bonyolultabb és nagyobb nyúlványrendszerrel rendelkeznek. Ennek az lesz következménye, hogy az emberi dopamintermelő neuronok nyúlványrendszerének működtetéséhez sokkal több energiára van szükség. Ezeknek az idegsejteknek a nyúlványai – más idegsejtekkel ellentétben – nem rendelkeznek szigetelő gliaboritással (velőshüvellyel) sem, ami még tovább fokozza az energiaigényüket. Röviden: az ember közepagyának dopamintermelő

sejtjei – a nyúlványaik nagyszámú elágazásai miatt – energetikailag csúcsra vannak járatva. Mindez az idegrendszerünk evolúciójának következménye. Az embert főként az előagy fejlettsége különbözteti meg a többi emlőstől. Az agytörzsünk azonban – amelyben a Parkinson-kór miatt károsodó dopamin neuronok is találhatóak – arányaiban nem

növekedett olyan mértékben, mint az előagyunk. Azt mondhatjuk tehát, hogy a Parkinson-kór azért csak az embert érinti, mert a beidegzendő terület – az előagyunk – egyszerűen túlnötte a közepagy dopamintermelő sejtjeinek kapacitását. Ez így egy igen kényes energetikai egyensúly létrejöttére vezetett, ami több tényező együttes hatására sajnos könnyen felborulhat.

ILLYÉS ANDRÁS



BABAMASSZÁZS

Az előző lapszámban általánosságban volt szó a babamasszázsról. Most pedig ennek a babára és a szülőre gyakorolt jótékony hatásairól ír szerzőnk, a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Karának ápolószakos hallgatója. Egy intenzív bőrkontaktus nemcsak annak jó, aki kapja, hanem annak is, aki adja, benne is önkéntelen érzelmek, hormonok kezdenek el felszabadulni, és biológiai segítséget is kap a kötődés kialakulása, elmélyülése. Nekünk, felnőtteknek is szükségünk van szimpátiára, bizalomra ahhoz, hogy jóleszen egy másik ember érintése.

2. rész

Az anyukák sokszor akkor kapják fel fejüket a babamasszázs hallatán, amikor megtudják, hogy hatékonyan lehet vele például hasfájást csillapítani vagy az alvás idejét és minőségét javítani. Ez azonban csak egy a sok más pozitív kimenetel mellett.

A babára tett hatásokat 4 csoportra szoktuk osztani. Az első a kölcsönhatás. A babamasszázs nagyon hatékonyan építi ki a kölcsönös kötődést. Nem csupán azért, mert jobban megismerjük vele a másikat, hanem a különböző bőrfelületek érintkezése által termelődő oxitocin, más néven „boldogság- vagy kötődéshormon” miatt.

Oxitocin termelődik például ölekezés, csokoládéevés vagy testmozgás során is, jól érezzük magunkat tőle, megkönnyebbülünk, megszabadulunk a stressztől, ugyanis ez a hormon felelős a simaizmaink ellazulásáért. Ilyenkor a vérkeringés felénkül, kitisztul a szervezetünk, a görcsök, feszültségek, méreganyagok hatékonyabban tudnak távozni belőlünk. Ezért van az, hogy nemcsak a babák zuhannak álomba masszázst követően, hanem a szülő is ásítózik. Ezenkívül egy kölcsönös bizalom is kiépül, valamint intenzíven folyik a kommunikáció a baba és szülője között, és az egymásnak szentelt, kiélezett figyelem is aranyat ér.

A babák azért is kötődnek szülőjükhöz, mert kiéleződik a hallásuk az ő hangjára, és megnyugszanak

tőle. Ezért is mindegy, hogy masszázis közben verselünk, mesélünk, énekelünk a babáknak, vagy csak elmeséljük neki, milyen napunk volt, hogy éreztük ma magunkat.

Valószínűleg a baba nem sokat fog érteni belőle, de legalább mi megspóroltunk egy utat a pszichológushoz. Örökbefogadott, koraszülött vagy sérült babáknak és szüleinek



kiemelten nagy segítség lehet a babamasszázs, hiszen náluk hatványozottan szükség van a kötődés megalapozására.

A következő pozitívum a stimulálás, a fiziológiás folyamatokra tett jótékony hatás. A babák rendszeres masszírozása nagyban segíti a keringést a szervezetükben, a belső szervek, izmok, csontozat, légzőrendszer fejlődését. Ez nagyon fontos, mivel a csecsemők nem igazán tudnak még mozogni, ezzel is karbantartjuk és

izmait, amit nem olyan egyszerű, ha az embernek csikar a hasa. A masszázs után rendszeresen ürítenek is a babák emiatt, és a kólikás, vagyis hasfájós babák esetében így hatékonyan tudunk eljárni, ezzel is segítve a mindennapjaikat.

És most jöjjenek a szülők. A mamának és papának is remek szabadidős tevékenység, ha babájukat masszírozhatják. Ugyanis ilyenkor a mindennapi feszültségeinket, gondolatainkat az ajtón kívül hagyjuk, és csak a kisbabánkkal vagyunk elfoglalva. Nézzük, hogyan reagál az érintésünkre, hogyan nevetgél, mosolyog, játszik a testrészeivel, és egyből kitisztul az elménk ennek hatására. Akár a szülés körüli depresszió leküzdésében is kiemelten fontos lehet. A masszázs rutinná válása alatt nemcsak a baba fogja magát közelebb érezni hozzánk, hanem mi is magunkat a babához. Sokkal inkább a magunkénak érezzük őt, ha megismerjük a személyiségét, a szokásait, reakcióit. Ez nagyban segíti a szülői önbizalom megerősítését – ami pedig naponta többször is megerősítésre szorulhat. Az oxitocinnak hála nem csak a baba, de mi is pihenni tudunk egy nagyot, ezzel le is vezetve az aznap ránk rakódott stresszt.

Bátran kijelenthetjük, hogy a kutatások alapján semmilyen negatív hatást nem észleltek még a masszírozott babákon és szüleiken.

Nem tudom elgyszer hangsúlyozni, hogy gyermekünk jelzéseinek értelmezése nagyon fontos feladat. A mi mindennapjainkat is megkönnyítjük azzal, hogy tudjuk, mit,

mikor és hogyan tegyünk a babánk javára. Ez a rutin hónapok vagy évek alatt alakul ki, amelyet a babamasszázs meg is rövidíthet ezeken az „intenzív ismerkedési terápia” által. Azt is öröm lesz látni, hogy egy idő múlva a baba már szinte kérni fogja a masszázst, igényt fog rá tartani. Ha pedig óvodás korán keresztül kamasz koráig kitartunk, már szavakkal is hallani fogjuk ezeket az igényeket. Suli utáni dögönyözés közben önfelédten ápolni tudjuk vele a jó és bensőséges szülő-gyermek kapcsolatot.

Ha valakinek felkeltette érdeklődését a babamasszázs megtanulása, esetleg oktatása, az keresse bátran védőnőjét vagy a www.magye.hu honlapot.

NYÍRI ORSOLYA



felkészítjük izmaikat a majdani első lépések megtételéhez. Koraszülött babáknál ennek kifejezett jelentősége van. Fel tudja venni a fejlődési tempót a kortársaihoz képest, hatékonyabban híznak és fejlődik a szervezetük.

A harmadik csoport a relaxáció fontossága. A feszültség kimagasztását követően a babák sokkal gyorsabban tudnak álomba szenderülni, ami tovább is tart, mint általában. Csecsemőkorban az alvás teszi ki a napjuk legnagyobb részét, mely idő alatt történik a baba fejlődése, ezért nem árt, ha ez az idő minőségi: minél mélyebb és hosszabb, annál jobb. Azzal valószínűleg minden szülő egyetért, hogy a kipihent baba kipihent mamát és papát jelent egyúttal.

Végül, de nem utolsó sorban a bélmozgás karbantartása is kardinális kérdés egy baba életében. Attól nagyon meg tudnak ijedni a szülők, ha a székllett nincsenek rendben a dolgok. A hasmasszázs azt segíti elő, hogy a baba beleit ingerelve megszabadítsuk őt a bélgázoktól, salakanyagoktól, megtanítsuk neki, hogyan tudja önmaga ellazítani a has-

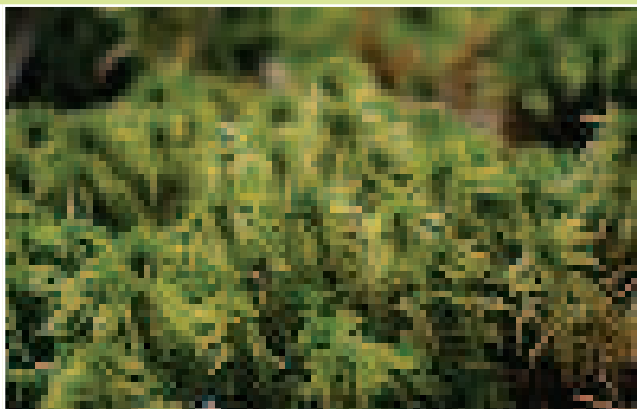
KISZÁRADÁSTŰRÉS VAGY SZÁRAZSÁGKERÜLÉS?

A legutóbbi években hazánkban is egyre inkább tapasztalt szélsőséges időjárási viszonyok, a hosszabb és szárazabb nyári periódusok, időszakos és egyenlőtlen csapadékhullások mind a globális klímaváltozás számlájára írhatók. Kutatásainkban a klímaváltozással együtt járó kiszáradást eltérő mértékben, ugyanakkor szélsőséges formában toleráló természetes életközösségek és egyedeik vizsgálatára, ökológiai és élettani sajátosságai feltárására fókuszálunk.

Az emberi hatások következtében kialakuló globális klímaváltozás környezetünk természeti folyamatainak nagymértékű átrendeződéséhez vezet, s e folyamatok ökológiai, ökonómiai és

kiszáradástűrő mechanizmusának feltárását. A globális klímaváltozással együtt járó folyamatokra – így a hőmérséklet és a vízállapot változásaira – nézve kulcsfontosságú válasz, hogy a kiszáradástűrő, a szárazság-

száradásnak, s száraztömegük víztartalma 10 százalék vagy annál is kevesebb lehet. Más szóval, ezek a specializálódott növények képesek túlélni sejtjeik víztartalmának legalább 90–95 százalékos elvesztését is.



Eltérő toleranciájú szárazságkerülő tözegmohák egy állományban

szociális kríziseket is magukban hordozhatnak. Az üvegházhatás várható fokozódása és a földi átlaghőmérséklet megemelkedése globális változásokat okoz. A kutatók között egyetértés van abban, hogy a globális felmelegedés nagy hatással lesz az ökoszisztémák közül a növényi rendszerek fiziológiai folyamataira, mi több, komplex ökológiai kölcsönhatások megváltozásával fog együtt járn.

Az előrejelzések és az utóbbi évek tapasztalatai alapján a klímaváltozásban a hőmérséklet-emelkedés, a csapadék mennyiségének csökkenése és egyenlőtlenebb eloszlása várható. Mindezek valamennyi biológiai szinten előtérbe hozzák a növényi

tűrő, valamint a szárazságkerülő növények milyen ökofiziológiai és ökológiai adaptációra képesek.

A trópusoktól a sarkkörökig

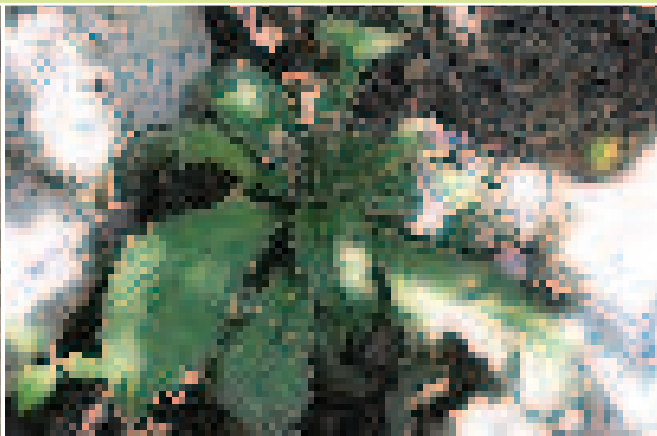
Régóta ismert, hogy a törzsfajlás szempontjából a zuzmók, algák, mohák, páfrányok és virágos növények igen eltérő fajai képesek túlélni a kiszáradt állapotot – néhány nap időtartamtól akár hosszú hónapokon, sőt években keresztül is –, majd újra vízhez jutva visszanyerik normális életműködésüket. A vízstressz

legszélsőségebb toleranciája a vegetatív szervekben (hajtásban, gyökérben) olyan kiszáradástűrő növények esetében figyelhető meg, amelyek főtőszintetizáló sejtjei ellenállnak a ki-

A kiszáradástűrő növények a trópusoktól a sarkkörökig számos ökoszisztéma meghatározó alkotórészei, melyek működését és jellegét nagymértékben meghatározzák a növények életfolyamatai. A nem szabályozott, kontrolálatlan vízháztartású – szakszóval *poikilohidrikus* – növények a szélsőséges éghajlati viszonyokhoz jelentős mértékben képesek alkalmazkodni, ezáltal viszonylagos sikerre tesznek szert. Így lehetővé válik számukra, hogy túléljenek, sőt növekedjenek, elkerülve ezzel a normális, szabályozott vízháztartású – *homoiohidrikus* – növényfajokkal való erős versengést.

Az alacsonyabb rendű és edényes polikilohidrikus fajok sikeres pionírok: uralkodóvá válnak, amint a hely nem megfelelő a homoiohid-





Kiszáradt állapotban tipikus klorofillvesztő stratégiájú afrikai kiszáradástűrő *Xerophyta viscosa* és a klorofilltartalmát megtartó, Bulgáriában őshonos *Haberlea rhodopensis*

rikus növények megtelepedéséhez. A nyílt, megvilágított talajfelszínen számos edényes polikilohidrikus faj alkot csoportokat, gyepeket vagy szőnyegeket, míg a virágtalan növények (kriptogám fajok) jellemzően sivatagokban képeznek összefüggő, kórokozó növénytakarót. Jóllehet mindkét csoport fontos ökológiaiailag, a talajeróziót főként az utóbbiak csökkentik és járulnak ily módon a talaj vízmegkötő képességének, valamint fizikai és kémiai tulajdonságainak fenntartásához.

A kiszáradástűrési képessége számos élőlénycsoportra kiterjed, köztük algákra, cianobaktériumokra, gombákra, zuzmókra és mohákra, nyugalmi állapotban lévő magokra és spórákra vagy akár hajtásos növényekre. Ezzel ellentétben a magasabb rendű (virágos) növények többsége nem képes túlélni a kiszáradást. Az előbbi növényeknek ugyanis van néhány olyan jellegzetes tulajdonsága, amely lehetővé teszi számukra a száraz időszak túlélését anélkül, hogy a regenerációra és növekedésre való képességüket elvesztenék. A vízellátottság hiányának károsító hatásaival való megbirkózás képessége azonban számukra is számos adaptációs mechanizmus összetett együttműködését kívánja meg. A kiszáradt állapotban eltöltött extrém hosszú idő megviseli e növények ellenálló képességét is, annak dacára, hogy regenerációjuk ebben az esetben is bekövetkezik. Az azonos kiszáradástűrési stratégiai csoportba tartozó fajok különböző válaszreakciója eltérő adaptációs képességük mértékét tükrözi, azt leginkább a lokális mikroklíma határozza meg.

A szárazság egy szervezet környezetének a rendelkezésre álló alacsony vízmennyiségét jelenti, míg a kiszáradás a szervezet sejtjeiben levő alacsony vízmennyiségre utal.

Az első áldozatok

Sok élőlény elviseli a szárazságot – de nem kiszáradással – olyan folyamatok révén, mint például a sivatagi kaktuszok víztárolása. Ezek a szervezetek nem tudnak kiszáradni anélkül, hogy ne halnának bele. Ugyanakkor a kiszáradástűrési néha azt a képességet is jelöli, melynek révén az élőlény túléli a kiszáradást teljes vagy optimális vízmennyiség mellett – ez a részleges kiszáradástűrési. Fontos funkcionális különbség a teljes és részleges kiszáradás között, hogy előbbi esetben az anyagcsere szünetelése következik be, utóbbiban az anyagcsere fenntartására fókuszál a növény.

Az alacsonyabb rendű növénycsoportok közül a *tőzegmohák* kiszáradáshoz való alkalmazkodási stratégiája sok érdekességet rejt. A tőzegmohák morfológiai adaptációs képességük révén szárazságkerülő, de semmiképpen sem sorolhatók a kiszáradástűrő növények közé. Ugyanakkor ez a szárazság kifejezi a stresszel szembeni bizonyos szintű toleranciájukat is. A tőzegmohákra hosszú távon mindenképpen végzetesek a kiszáradástűrő növényekre kiszáradt állapotban jellemző víztartalmi állapotok. Bizonyos fajok azonban igen ellenállóak lehetnek a szárazsággal szemben, sőt, vannak kimondottan toleránsnak tekinthető fajok. Morfológiai jellemvonásaik sajátosságainak, a kiszáradt állapot mértékének és időbeliségének feltárása jelenleg nagy hiányosságokat rejt.

A tőzegmohák többségének a túléléshez szüksége van bőséges vízellátottságra, olyannyira, hogy természetes élőhelyükön kétségtelenül ők a kiszáradás első áldozatai. A fajok szárazságtoleranciájának mértéke változó, számos tőzegmohafaj képes újraéledésre hosszabb idejű kiszáradást követően is.

Míg a száraz élőhelyekhez alkalmazkodott valódi lombosmohák (*Syntrichia*, *Grimmia*, *Orthotrichum* nemzetségek fajai) képesek a napi kiszáradás–újranedvesedési ciklusok nagyfokú tolerálására, addig a tőzegmohák kevésbé ellenállóak a gyakori kiszáradással szemben. A tőzeplápok mohafajai morfológiai adaptációjuk révén képesek a vízmegtartásra. A szőnyegalkotók közül a mélyebben fekvő, kevésbé kiemelkedő, részben víz alá merülő – főként síklápokon jellemző – fajok kevésbé tolerálják a hosszabb idejű kiszáradást, mint a zombékot alkotó dagadólapi fajok, melyek természetes szár-, illetve ágleveleikkel könnyítik a kapillaritás révén megvalósuló vízfelvételt. A holt sejtek (hyalinsejtek) nagy mennyiségű víz megtartására képesek. Ez és a sűrűn elhelyezkedő fejcskék komplex állományszerkezete, valamint a szár- és áglevelek robusztus felépítése együttesen alakítanak ki olyan sajátos növénymorfológiát, amely inkább szárazsággal szembeni adaptációs képességet, mintsem kiszáradástűrő mechanizmust sugall.

Ökológiai stratégiák

Ugyanakkor a különböző tőzegmohafajok állományszerkezetében mutatkozó jelentős eltérések jól tükrözik a kiszáradás tolerálásának különböző mértékét. Hasonló állományszerke-



Átmeneti stratégiájú az afrikai kiszáradástűrő Myrothamnus flabellifolia kiszáradt és újrázöldült állapotban (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

zetű fajok között is megfigyelhetők az elkerülő, illetve toleráns stratégiák; a szárazság elkerülése a hatékonyabb víztartó képességnek, a tolerancia az alacsonyabb víztartalom melletti jobb túlélőképességnek tudható be.

Az ökológiai adaptációnak megfelelően az egyes kiszáradástűrési stratégiai vonalak (például lebomló, illetve megtartó klorofiltartalmak) eltérhetnek egymástól és átfedhetnek egymással, azaz kettő vagy több stratégia is jelen lehet egyidejűleg egy adott élőhelyen. Ennek az ökológiai spektrumnak mindkét végpontja kitüntetett érdeklődési terület. Bizonyára létezik egyfajta optimalizáló folyamat a fotoszintetikus apparátus védelmére és javítására, amely gyorsan visszaállítható állapotban tartja a fotoszintetikus rendszert a kiszáradás hosszabb periódusai alatt, valamint a fotoszintetikus apparátus *de novo* (újra) szintézisének

„költsége” között. A kiszáradástűrő növények adaptív mechanizmusait szélsőséges ökológiai helyzetekben megérteni csak a fiziológia és az ökológia területét is magában foglaló tág összefüggésben lehet.

Jövőbeli kilátások

Hosszú távon várható, hogy jelen kutatás eredményei gyarapítják meglévő ismereteinket a szárazságnak a termesztett növényekre gyakorolt stresszhatásairól. Remélhetőleg hasznosak lesznek a jövőben a fajtamódosításban: a szárazság káros hatásainak ellenálló terméseket fejlesztő és a szárazság ártalmatlan hatásait toleráló termesztett növények létrehozásához. Közvetlen gyakorlati nyereség pedig a növénytermesztésben való alkalmazásból származó információk elérhetőségében lehet, így az agrártudományok és a hosszú életciklusú kultúrákkal dolgozó gyakorlati mezőgazdaság szintén hasznosíthatja e kutatás eredményeit. A vegetatív fotoszintetizáló növényi szövetek életképességét kiszáradt állapotban is lehetővé tevő molekuláris mechanizmusoknak és tulajdonságoknak a megértése fontos kritériuma lesz a termesztett növények kiválasztásának és nemesítésének, hogy a fajták a hosszabb száraz

periódusokat is túl tudják élni. Minden globális klímaváltozással foglalkozó modell a szárazság gyakoriságának növekedését jelzi, ezért a kiszáradástűrő növények jelentősége a természetes növényzetben szintén csak fokozódhat a jövőben.

A botanika hagyományos területein – mint a morfológia és az anatómia – egyes, néha bizzar növekedési formák (áltörzs, levélrosetták, speciális járulékos gyökerek stb.) lényeges működésbeli tulajdonságairól is hiányos a tudásunk. Az eredmények ökológiai szempontból is fontosak, hiszen természetes ökoszisztémák növényfajainak vizsgálataiból származnak, s mint ilyenek, a természetvédelem számára hasznos információkkal szolgálhatnak. Mindez biztosítja a természet megóvásában és a környezetvédelmi gyakorlatban való széleskörű alkalmazhatóságukat.

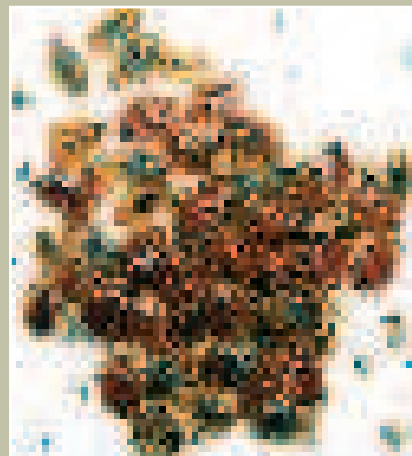
PÉLI EVELIN RAMÓNA



Csábító koktél ágyi poloskák ellen

Az ágyi poloskák az egész világon elterjedt vérszívó rovarok. Mivel kifejezetten is mindössze akkorák, mint egy almamag, nagyon nehéz őket észrevenni nappali rejtkehelyeiken. Éjjel bújnak elő és szűrják meg alvó áldozatukat, aki a csípést legfeljebb ébredés után észleli, ha a bőre szűnyogcsípés nyomáéhoz hasonlóan bepirosodik. Noha jelenleg úgy tudjuk, hogy az ágyi poloskák nem terjesztenek betegségeket, nagyon bosszantó, ha beköltöznek a lakásba.

Változatos búvóhelyeik miatt a kiirtásuk roppant nehéz. Újabb reményt jelent, hogy kanadai kutatók hat komponensből (dimetil-diszulfid, dimetil-



trisulfid, (E)-2-hexenal, (E)-2-oktenol, 2-hexanon, hisztamin) összeállítottak egy olyan keveréket, amely segít összegyűjteni és csapdába ejteni a rovarokat. Mégpedig függetlenül attól, hogy jóllakottak-e vagy éhesek, lárvák-e vagy kifejlettek, nőstények vagy hímek. A koktéllal átitatott csapdák hétszer több rovarot gyűjtenek be, mint a koktél nélküliek.

A készítmény az ágyi poloskáknak azt a természetes feromonját utánozza, amelyet biztonságos rejtkehelyükön bocsátanak ki. A vegyületek azonosításához 18 000 vedlett kitingpáncélt és ürüléket dolgoztak fel a kutatók, akik abban bíznak, hogy már jövőre piacra dobhatják az új csapdát.

KUBINYI ENIKŐ

BANKI FOLYÓSZÁMLA

Jövedelmünk, költségeink és megtakarításunk kezelése elképzelhetetlen anélkül, hogy ne lenne hitelintézetnél (bank, takarékszövetkezet) folyószámlánk. Bár sokak nyugdíját még a postás viszi, feltehetőleg ez nem lesz így sokáig. Bármelyik banknál nyitunk folyószámlát, személyi azonosító iratok alapján ez nagyon könnyen megy, ráadásul előre tájékozódhatunk arról, melyik szolgáltatót válasszuk. Döntésünket befolyásolja az is, hogy az adott banknak van-e lakóhelyünk közelében fiókja és készpénzkiadó-automatája, mert erre biztosan szükségünk lehet.

Fontos szempont, hogy mennyibe kerül folyószámlánk kezelése havonta, de ehhez számba kell vennünk az igényelt szolgáltatásokat, illetve saját pénzügyi szokásainkat. Sok banknál találunk 0 forintos havi számlavezetési díjat, de ennek általában több feltétele is van, többek között: meghatározott összegű bevételnek rendszeresen érkeznie kell számlánkra, a számlához tartozó bankkártyával előírt számú vásárlást kell teljesíteni, közüzemi díjakat kell fizetni stb. Sok bank gondol ezen felül sajátos ügyfélcsoportokra is: a nyugdíjasok és a diákok általában enyhébb feltételeket kapnak. Ha valakinek az adott alap-számlacsomag nem felel meg, mást is választhat, de az ilyen már többbe kerülhet.

Bankszámla alatt persze nemcsak forintszámlát értünk, az ügyfél pénzügyi szokásainak megfelelően kérheti devizaszámlák nyitását is, hiszen érkezhethet bevétele euróban és fizethet külföldi folyóirat- előfizetést dollárban is.

Ha elköltözzünk, vagy választott bankunk bezárja lakóhelyünkhez közeli fiókját, netán elégedetlenek vagyunk szolgáltatásával, bankot is válthatunk: lezárjuk korábbi számlánkat és másik banknál nyitunk újat. Kis utánajárással, tájé-

kozódással ezt könnyen megtehetjük, de ilyenkor végig kell gondolnunk néhány dolgot: az elhagyandó banknál van-e lekötött betétünk, folyószámla-hitelünk, hitelörlesztésünk, élő és használt betét- vagy hitelkártyánk. A bankváltást megtehetjük úgy is, hogy az új bankon keresztül intézzük a régi bankszámla lezárását. A bankváltást a Pénzügyi Felügyelet (amely a Jegybank szervezetében működik) egy hasznos bankszámla-választó programmal segíti.

A bankszámlánkon történt pénzmozgásokról folyószámlakivonat készül, ezt havonta kapjuk bankunktól. Aki kellően környezettudatos vagy internet-bankkal rendelkezik, lemondhat a nyomtatott kivonatról. Bármelyiket választjuk, havonta érdemes számlánk forgalmát áttekinteni és ellenőrizni, milyen bevételünk volt és mennyit költöttünk. Hasznos és biztonsági szempontból szinte elengedhetetlen, hogy kérjünk telefonunkra üzenetet bankunktól pénzmozgásainkról.

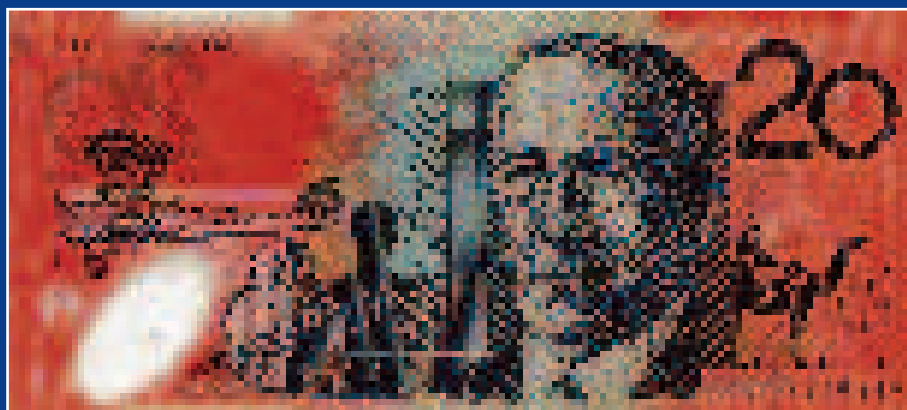
A folyószámla ahhoz a személyhez tartozik, aki nyitotta, és akit azonosítottak. Bármilyen személyes adatunk megváltozik, kötelesek vagyunk bankunknak bejelenteni. Előfordulhat az is, hogy valamiért saját magunk nem tudjuk pénzügyeinket intézni, akkor a bank által előírt szigorú feltételek mellett meghatalmazottunk segítségével is eljárhatunk. Az internetbank persze helytől függetlenül sokszor áthidalja az ilyen helyzeteket.

Sokszor felmerül, hogy egy többtagú család minden tagjának legyen-e önálló bankkapcsolata vagy elég-e egyetlen bank. Mindenesetre bankszámlát nyitnia csak egy természetes személynek lehet, de a számlára bárhonnán, bárkitől érkezhethet jóváírás. Internetes utalást vagy csoportos megbízásra felhatalmazást csak a számla tulajdonosa tehet. Kérheti viszont a számlatulajdonos, hogy bankja adjon társkártyát családtagjának, így a házastárs, a gyermek sem marad költpénz nélkül, a társkártyával vehet fel készpénzt vagy vásárolhat.

Számlánk állapotát, egyenlegét nem árt folyamatosan fejben tartanunk, és pontosan tudnunk, melyik napon írják jóvá a munkabért, nyugdíjat, ösztöndíjat, vagy mikor veszi le a szolgáltató a telefondíjat vagy a gázszámla ellenértékét. Igen kellemtelen lehet ugyanis, ha vásárláskor derül ki, hogy kártyás fizetésünket visszautasítja a kártyarendszer, mivel számlánkon nincs meg a szükséges fedezet.

PALLA GÁBOR

A VILÁG PÉNZEI



Az ausztrál dollár

Csillagnaptár

Februárban már érezhetően hosszabbodnak a nappalok, a hónap közepén mintegy 50 perccel nyugszik később a nap, mint január közepén. Február derekán este hét óra tájékán beköszönt a teljes sötétség. Nézzük, milyenek látjuk az eget február 15-én éjjel 21 órakor!

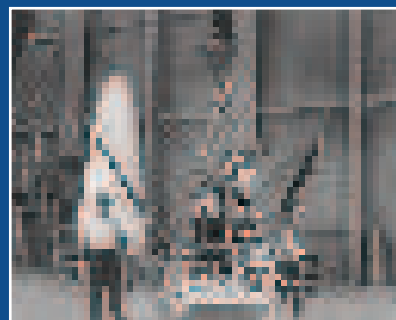
NYugaton, tulajdonképpen a horizontba süllyedve látjuk a Pegazus csillagkép nagy négyszögét, melynek bal felső csillagából indul ki az Androméda csillagkép három csillagból álló íve. A középső csillaga felett kereshetjük az Androméda-galaxis halvány foltját. Alacsony állása miatt megfigyelése ilyenkor már igen nehéz. A Pegazus és az Androméda alatt helyezkedik el a halvány csillagok alkotta, nagy területű Halak csillagkép. Az Andromédától jobb kéz felé találjuk az apró Háromszöget és a Kost. A Halak alatt helyezkedik el a Cet. Délen, alacsonyan kanyarog az Eridánusz, legfényesebb csillaga sajnos hazánkból sohasem látható. Magasan jár még a téli égbolt egyik legszebb csillagképe, az Orion, melynek fényes csillagok alkotta jellegzetes alakját könnyű észrevenni a déli látóhatár felett. Közepén helyezkedik el a három egy-



A csillagos
ég február 15-én
21 órakor



vonásban álló csillag alkotta „öve”, picivel ez alatt pedig a nagy Orion-köd. Tiszta, sötét égen szabad szemmel is megfigyelhető. Az Orion övének keleti csillaga alatt kereshetjük az égbolt egyik leglátványosabb sötét felhőjét, a Lófej-ködöt. Az Orion övét jobbra meghosszabbítva a Bika csillagképet találjuk. Ennek legfényesebb csillaga a narancsos színű Aldebaran, amelyet a régi magyarok „Bujdosók Lámpásának” neveztek. Körülötte helyezkednek el V alakban a Hyadok nevű közeli nyílt csillaghalmaz tagjai. Az Aldebarantól északnyugatra apró csillagcsoportot látunk, amelyek csillagai egy parányi szekérformát alkotnak. Ez a Fiastyúk (Pleiadok) nyílt csillaghalmaza. Az Orion övének vonalát a másik irányban követve (bal kéz felé) a Szíriuszhoz, a földi égbolt legfényesebb csillagához jutunk. Ez a Nagy Kutya csillagkép főcsillaga. Mivel fényes és hazánkból nézve



Az első Ranger-űrszonda
a szerelőcsarnokban

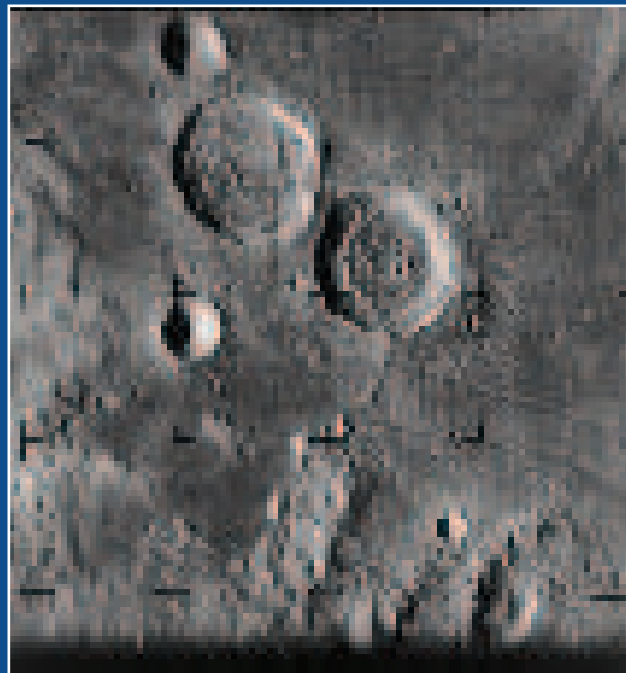
Az 1965 februárjában Holdba csapódó Ranger-8 holdszonda

sosem emelkedik túl magasra, fénye általában jellegzetesen „pislog”, „sziporkázik”. Ezt a szcintillációnak nevezett jelenséget légkörünk folyton változó fénytörése okozza. Délen látszik a Procyon, a Kis Kutya csillagkép legfényesebb csillaga. Szabad szemmel egyetlen csillagnak látszik, valójában a Szíriuszhoz hasonlóan kettőscsillag. A téli égboltunk három legfényesebb csillagának, a Téli Háromszögnek az egyik tagja a Szíriusz és a Betelgeuse mellett. Felette az Ikrék két fényes csillaga: a Castor és a Pollux. Az Ikrék mellett a halvány csillagok alkotta Rák csillagképet figyelhetjük meg. Jelenleg az égboltot uraló fényes Jupiter is ebben a térségben, a Rák és a szomszédos Oroszlán határán mozog. Szabad szemmel igen fényes csillagnak tűnik, nem téveszthető el. Már kis távcsőben is megpillanthatjuk négy nagy holdját, amelyeket Galileo Galilei fedezett fel (Io, Europa, Ganymedes, Callisto). Mozgásukat a bolygó körül már egy éjszaka során is megfigyelhetjük. Magasan, a zenit közelében kereshetjük a Szekeres ötszög alakú csillagképét, legfényesebb csillaga a Capella. A Szekeres és a Kassiopeia között a Perszeuszt találjuk. A legismertebb csillagalakzatot, a Nagy Göncölt vagy Göncölszekeret (amely a Nagy Medve – Ursa Major – csillagkép legfényesebb 7 csillagából áll) most az észak-keleti horizont felett láthatjuk, rúdja a horizont felé konyul.

Az égbolton még jó néhány halványabb csillagokból álló, kevésbé jellegzetes csillagképet láthatunk, ezek megtalálásához azonban már csillagtérképre és egy kis türelemre lesz szükségünk.

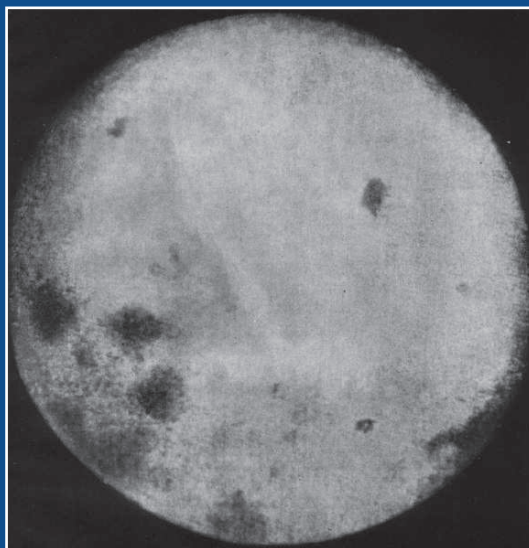
A bolygók közül a Merkúr február 8-a után kereshető napkelte előtt a délkeleti ég alján, közel egy órával kel a Nap előtt. Megpillantása az egész hónapban nehéz feladat. A Vénusz (Esthajnalcsillag) fényesen ragyog az esti délnyugati égen. A hónap elején két, a végén két és fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége -3,9 magnitúdó. A Mars este nyugszik, napnyugta után még kereshető a délnyugati horizont közelében. Fényessége 1,2 magnitúdó. A Jupiter egész éjszaka megfigyelhető az Oroszlán, majd a Rák csillagképben. 6-án kerül szembenállásba a Nappal, fényessége -2,6 magnitúdó. A Szaturnusz éjfél után kel a Skorpió csillagképben, az éjszaka második felében figyelhető meg a délkeleti égen, fényessége 0,5 magnitúdó. Az Uránusz késő este nyugszik, a Neptunusz a Nap közelsége miatt ebben a hónapban nem figyelhető meg.

E havi űrkutatási visszatekintőnkben az éppen 50 éve, 1965. február 17-én indított Ranger-8 kapszán a korai holdkutatás nevezetesebb pillanataira emlékezünk. Égi kísérőnk aktív kutatása 1946-ban kezdődött meg, amikor az USA-ban és Magyarországon (Bay Zoltán vezetésével) a Holdról visszavert radarjeleket sikerült kimutatni. A Holdat célba vevő első űreszközök az amerikai Pioneer holdszondák voltak 1958-ban, de az első három indítás mind sikertelenül végződött. A Hold mellett elrepülő első űreszköz a szovjet Luna-1 volt, amely 1959 januárjában 5600 km-re suhant el égi kísérőnk



A Luna-3 által 1959-ben készített felvétel a Hold túlsó oldaláról

felszíne felett. Ezt követte az amerikai Pioneer-4 (az első sikeres Pioneer), amely azonban csak 60 ezer km-re tudott közel kerülni a Holdhoz. A további sikerek is a szovjetekhez köthető, a Luna-2 már elérte a Hold felszínét, a Luna-3 pedig körülrepülte azt és felvételeket készített a Földről nem látható oldalról. Ezek voltak az első közelképek egy másik égitestről. 1964 és 1965-ben a majd 400 kg-os amerikai Ranger-7, -8 és -9 holdszondák az eredeti tervek szerint fékezett leszállást kíséreltek volna meg, miközben egy szeizmometert tartalmazó tartályt ejtettek volna a Hold felszínére. A kezdeti balsikerek miatt módosították a programot. A szondák fékezés nélkül a Holdra zuhantak úgy, hogy közben a televíziós kamerák az utolsó pillanatig fényképeztek. Mindegyik szonda 6-8000 felvételt továbbított a becsapódás előtti pillanatokig. Az űreszközök legfőbb feladata volt, hogy a felszerelt hat nagy-



Egy Ranger-8 által készített felvétel a Hold felszínéről

felbontású televíziós kamerával felvételeket készítsen a Hold Föld felől látható felszínéről. A felvételeknek 1 287 000 kilométer távolságban kellett indulniuk, és becsapódásuk utolsó pillanatáig szolgáltatni értékelhető képeket. Rangerek fedezték fel a mikrokrátereket, az apró felszíni egyenetlenségeket, porrétteget és a sugárrendszerek szerkezetét. A NASA a Hold látható oldalának módszeres kutatását a Surveyor, majd a Lunar Orbiter-programmal folytatta és az Apollo-programmal, a Holdra szállással csúcsonodott ki.

LŐRINCZ HENRIK

AZ ÉSZAKI HATÁR NYOMÁBAN

A geológia csak az utóbbi évtizedekben épült be szervesen a régészeti kutatások eszköztárába, viszont segítségével a mesterséges nyomok nélküli kődarabok is információforrássá válhatnak. Jó példa erre a regölyi, Kr. e. VII. századra keltezhető halomsírból előkerült változatos méretű terméskövek vizsgálata, melynek eredményeképpen a kutatók többek között arra a fontos történeti kérdésre találtak biztosabb választ, hogy hol lehetett a pannonok szállásterületének északi határa.

Regöly a Dunántúlon, Tolna megye északi részén fekszik a Koppány- és a Kapos-folyó találkozásánál.

A falu belterületén a Strupka–Magyar birtokon eddig előkerült régészeti leletek alapján összességében egy olyan széles kapcsolatrendszer vázolható fel, amely a kimmerok déli ágának mozgásához köthető, hatása viszont Nyugaton a németországi Heuneburgig követhető.

A lakók kocsin járnak

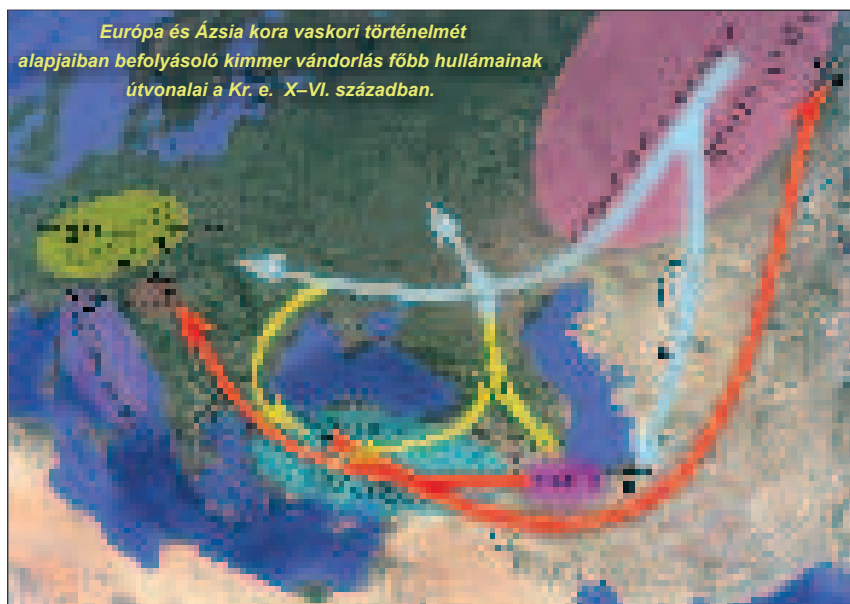
A Közép-Ázsiából kiinduló, Médiát, Frigiát is érintő kimmer-vándorlás révén alakult ki az a több százból fonódó anyagi kultúra, amelynek végső állomásáról Hérodotosz is szól, amikor az Iztroszon túl lakó, a médektől elvándorolt szigiünnákról ír: „...az Iztroszon túl egyetlen nép lakik, a méd viseletben járó szigiünnák. Bozontos lovaiknak, amelyeket állítólag öthüvelykenyi szőr borít, termete kicsi, orra tömpe, s egy embert ugyan nem



bírnak el, de kocsi fogva páratlanul gyorsak, s ezért az ott lakók mind kocsin járnak. Azt mondják, területük egészen az Adriai-tengernél lakó enetoszok határáig terjed, s hagyomány szerint a médektől vándoroltak ki...”. (Hérodotosz: A görög-perzsa háború, Terényi István fordítása.)

Hérodotosz megjegyzése összhangban van azzal a legújabb régészeti megfigyeléssel, hogy a mai Magyarország délnyugati felén, továbbá Horvátországban, Szlovéniában, vagyis a Dunától az Adriáig terjedő területen a Kr. e. VII. század végétől keleti eredetű, rokon anyagi kultúrájú régészeti csoportok éltek (Regöly, Dálya/Dalj, Martijanec–Kaptol, Budinjak, Kola-pijani, Japodi). Összességében ezek az ókori népek a méd eredetű szigiünnák különböző törzseivel, a későbbi írott forrásokban is megjelenő illírekkel, pannonokkal azonosíthatók. Ez az iráni eredetű népesség, a római kori őslakosság a továbbiakban is meghatározó módon formálja ennek a területnek a képét, ezért különösen fontos tisztázni, hogy eredetileg pontosan hol is feküdt a későbbi forrásokból ismert Pannonia a legkorábbi, a Kr. e. VII–VI. században.

A déli, délnyugati határt a szomszédos Dálya (Dalj), Martijanec–Kaptol-csoportok a Dráva vonalában jelölik ki, a keletit pedig a Duna másik oldalán lakó ellenséges szkíták. De hol volt pontosan a pannonok északi határa? A ré-





A regölyi pannon központ több mint 2500 éves temetkezőhelyének feltárása (2011–12)

gészeti leletek tanúsága szerint a Dunántúl északi felét a szkíták biztosan megszállták, így a térképre nézve logikusnak tűnne, ha a két hagyományosan ellenséges nép közötti határt itt is természetes vízfelület, a Balaton jelölné ki.

A választ a regölyi sírhalom központi terének sírgödör méretű beásásaiban, égett rétegeiben talált nagy mennyiségű, igen változatos kinézetű kőanyag részletes kőzettani–geokémiai vizsgálatával, és ezen adatok alapján a forrásterületek minél pontosabb körülhatárolása révén reméltük megtalálni. Feltételeztük, hogy a pannonok a halottaiknak készített kőagyak anyagát a saját törzsi területükről gyűjtötték be. Regöly közvetlen közelében csak löszdombok vannak, a legközelebbi nagyobb felszíni kőzet kibukkanások a lelőhelytől mintegy 30–50 km-re találhatók mind dél (Mecsek), mind pedig észak felé (Tihany–Balaton-felvidék–Polgárdi).

Az ásatáson 4074 kőzetdarabot mérteünk föl és vizsgáltunk meg szabad szemmel. Első ránézésre is feltűnő volt, hogy a kövek nem koptatottak, hanem szögletesek, vagyis nem folyami kavicsok, hömpölyök. Felszínükön semmilyen mesterséges megmunkálási nyomot nem láttunk. Tömegük uralkodóan 0,5 kg-tól 15–20 kg-ig változott.

Jellegzetes példányokkal

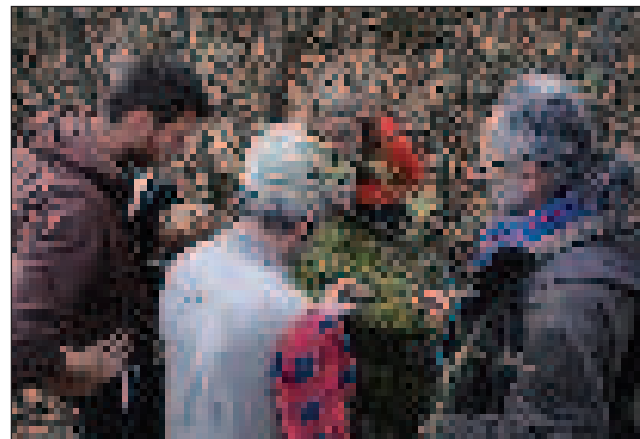
A kőzetdarabokat főbb kőzETFajták szerint szétválogattuk, majd kiválasztottunk 140 darab reprezentatív példányt. Ezekből a kőzetekből preparátumot, vagyis 30 µm vékonycsiszolatot készítettünk petrográfiai (polarizációs) fénymikroszkópos vizsgálathoz. A makroszkópos és mikroszkópos vizsgálataink alapján a kőzeteket 7 főcsoportba, ezeken belül szín, ásványos összetétel és a kőzetek szöveti megjelenése alapján 17

alcsoportra osztottuk. A következőkben ezek alapján ismeretjük a halomban előforduló kőzettípusokat mennyiségiük szerinti csökkenő sorrendben.

A kőanyag közel háromnegyedét a karbonátos kőzetek alkotják. Szabad szemmel ez a legváltozatosabb csoport, színük fehér, szürke, vörös vagy tarka, szövetiük tömött, porózus, laminites vagy klasztokat is tartalmazhatnak. Mikroszkópos megfigyelések alapján négy alcsoportot különítettünk el. Az úgynevezett *peloidos* alcsoportban a kőzetet uralkodó mennyiségben változatos méretű peloidok alkotják, amelyek mikritből álló, vagy belső szerkezettel rendelkező, gömbölyded alakú, mikroszkopikus méretű szemcsék. Ritkán muszkovit- és kvarctartalmú kőzettörmelékek is előfordulnak. A kötőanyag (cement) szintén karbonát, leggyakrabban nagyon finomszemcsés mikrit vagy mikropátit, ritkán durvább kristályos pátit. A *kovás* alcsoportban az eredetileg mikrokristályos kalcitból álló kőzeteket változatos mértékű kovás átitatás érte. A kőanyag mikrokristályos kvarcként, opálként, ritkán sugaras kalcedonként jelenik meg. A *mikrites* alcsoportba finom mészsizapból képződött, homogén mikrokristályos mészkövek tartoznak. A *sziliciklasztos* alcsoportnál a mikrokristályos kalcit kötőanyag durva aleurit – finomhomok méretű (uralkodóan 30–100 µm), gyengén vagy egyáltalán nem koptatott kvarc- és fehér csillám-törmelékeket zár magába.

A kőanyag mintegy hatodát kitevő gránitok között üde és erősen mállott példányok is előfordulnak. A mikro-

szkópos vizsgálatok során azonban jól meg lehetett figyelni a szöveti és összetélebeli különbségeket és hasonlóságokat, így az egyes alcsoportok meghatározása nem volt nehéz. Összességében mindegyik alcsoportra igaz, hogy fő kőzetalkotó ásványaik a kvarc, a plagioklász, az ortoklász és a biotit. A *porfíros* alcsoportban elkülöníthető egy finomszemcsés alapanyag, amelyben akár 1–2 mm-es, vagyis szabad szemmel is jól felismerhető, úgynevezett fenokristályok – biotit, kvarc, plagioklász – ülnek. A *hipidiomorf* szemcsés alcsoport kőzetei

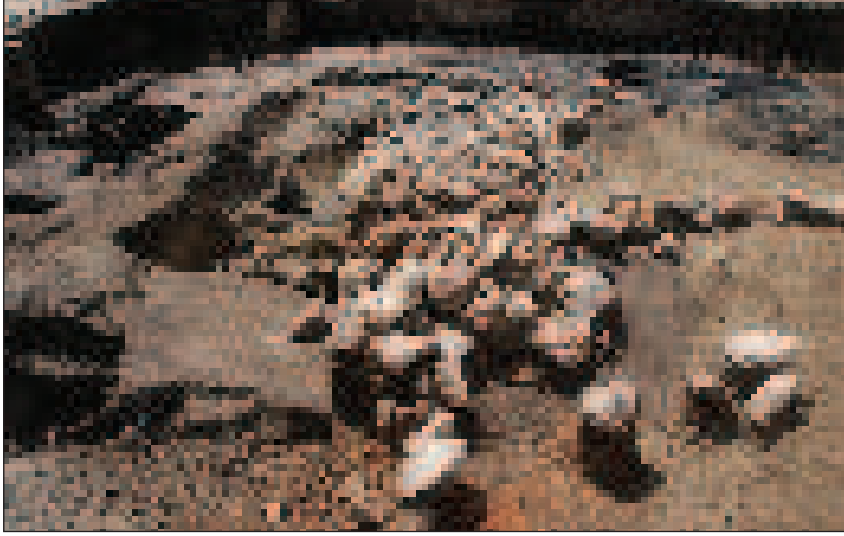


Összehasonlító minta gyűjtése a Keszthelyi-hegységből a regölyi kovás karbonátos kőzetekhez (Czuppon Tamás, Szabó Csenger Márk, Csillag Gábor, Kürthy Dóra, Józsa Sándor)



Kagyló-kőből a Keszthelyi-hegység triász mészkövében

uralkodóan 1–5 mm-es, közel egy nagyságrendbe eső ásványokból állnak. A *granofíros* alcsoport jellegzetessége, hogy az egész kőzetben mindenhol látható a kvarc és a földpát szabálytalan határvonalak mentén lefutó finomszemcsés összenövése. A *mikrogránit*-alcsoport a hipidiomorf szemcsés szövétű gránit finomszemcsés változata, benne a kőzetalkotó ásványok szabad szemmel már csak éppen felismerhetők. Az *aplit*-alcsoport kőzetei a mikrogránitokhoz



A pannonok különleges, eddig csak az ókori Keletről ismert temetkezési szokás szerint a halottakat feltehetően egy kőágyra fektették, mert hitük szerint a bomló test nedvei nem szennyezheték be a szent dolognak tartott földet. Iránban, Indiában a zoroasztriánusok a közelmúltig így temetkeztek az úgynevezett „hallgatás tornyai”-ba.

hasonlítanak, csak nagyon kevés biotitot tartalmaznak. Az *írásgránit*-alcsoportban durvaszemcsés kvarc és plagioklász, illetve kvarc és ortoklász orientált összenövése figyelhető meg.

A jóval kisebb arányban előforduló, változatos színű és szemcseméretű homokkővek két – egy eredendően vörös színű, *kovás kötőanyagú* és egy eredendően szürke színű, *meszes kötőanyagú* – alcsoportra oszthatók.

A következő csoport riolit-jellege csak a mikroszkópos megfigyelések során derült ki, szabad szemmel a finomszemcsés aplitokhoz hasonlítanak. Az alapanyagukban megfigyelhető kristályosodási különbségek alapján három alcsoportot alakítottunk ki, de valójában ezek egy folyamatos át-kristályosodási sort mutatnak.

A kvarcit rideg, szögletesen törő kőzettípus. A példányok színe uralkodóan halvány rózsaszín, amit fehér erek harántolnak. Kristályos kvarcból, rozettás kalcionból és opálból állnak.

A néhány bazaltpéldány hólyagiregés és tömött szövetű változatban fordul elő. Mindkettőre jellemző, hogy erősen átalakult (iddingzites) olivin fenokristályok helyezkednek el a plagioklászokból, augitból és magnetitből álló alapanyagban.

A csupán néhány darab által képviselt bazaltos piroklasztitoknál az egyik al-típus csak bazaltklasztitokat tartalmaz, míg a másikban a bazalt mellett egyéb kőzetek törmelékei (metamorfit, homokkő, mészkő) is előfordulnak.

Figyelembe véve a kőzetek sokszor nagy méretét, igen jelentős mennyiségét és azt, hogy terméskövekről van

szó, elsősorban olyan lehetséges forrásterületeket kerestünk, ahol hasonló kőzetek fordulnak elő, Regölyhöz viszonylag közeliek és a Kr. e. VII. században is könnyen megközelíthetőek voltak, így a kövek Regölybe szállítása egyszerűen megoldható volt szárazföldön vagy vízi úton.

Bakony-határ

A kőzetek származási helyének lehatárolásához egyelőre főként szakirodalmi adatokat használtunk, de néhány helyszínről összehasonlító mintát is gyűjtöttünk, amelyek előzetes petrográfiai-geokémiai vizsgálata már megtörtént.

A kovás karbonátos kőzetekhez leginkább hasonló kőzetek Regölyhöz legközelebb a Tihanyi-félszigeten, az egykori gejzírek uralta területen találhatóak. A regölyi gránitokhoz mind szövetében, mind ásványos összetételében rendkívül hasonló gránit a Velencei-hegységben fordul elő. A déli irányban szintén körülbelül azonos távolságban fekvő Mecsek a petrográfiai vizsgálatok alapján egyértelműen kizárható mint lelőhely. Ugyanakkor a granofiros alcsoportunkhoz hasonló megjelenésű kőzetet egyelőre nem találtunk a Velencei-hegység granitoid kőzeteiről szóló szakirodalmában. Miután a regölyi leletanyagban ez a típus nagyon ritka, nem zárható ki a távolabbi eredet lehetősége sem, ugyanakkor egy olyan egykori felszíni előfordulás is lehetett, amely ma már nem található meg a felszínen. A riolitok petrográfiai vizsgálata azt mutatta, hogy ezek idős, feltehetőleg paleozoós kép-

zödmények, és hozzájuk hasonló kőzetek a Polgárdi-Kőszárhegyen találhatók. A szürke színű, meszes cementű homokkő petrográfiai tulajdonságai alapján pannon korszakból származó homokkő. Hasonló kibukkanásokat Zamárdiban és a Balaton délnyugati partján ismerünk. A kovás cementanyagú vörös homokkő összetétele nagyon hasonló a Balaton-felvidéki Homokkő Formáció homokkővéhez. A kvarcit lehetséges lelőhelyei a tihanyi gejzirtek vagy a velencei-hegységi gránitban lévő kvarctelések. Kicsit távolabbra mutatnak a bazaltok, amelyek a fiatal, plio-pleisztocén korú, Balaton-felvidéki-kisalföldi vulkáni térség területén található bazaltokhoz hasonlóak. A bazaltos piroklasztitok a Tihanyi-félsziget hasonló kőzeteivel (amit például a Barátlakásoknál tanulmányozhatunk), valamint a kis-hegyestűi piroklasztittal mutatnak hasonlóságot.

Eddigi eredményeink szerint a regölyi halomsír leletanyagaként előkerült terméskövekhez hasonló kőzetfajták jelentős részben Regölytől észak-északnyugati irányban, maximum mintegy 100 km távolságban megtalálhatók a felszínen. Ugyanakkor az ellenkező irányban lévő, szárazföldön át elérhető mecseki és mórággyi kőzetek a kisebb távolság ellenére sem jelentek meg a leletanyagban. Mindezek fényében aligha véletlen, hogy a kőzetanyag feltételezhető lelőhelyei jellemzően olyan víz közeli helyeken találhatóak, amelyekről Regöly a Balatonon keresztül a Kapos- és Koppány-folyó mentén viszonylag könnyedén megközelíthető volt, ez pedig a kövek vízi szállítását valószínűsíti. Történeti szempontból azonban ennél sokkal fontosabb, hogy az archeometriai vizsgálatok a Balaton-Velencei-tó vonalától északabbra rajzolják ki a Strupka–Magyar birtokon talált kőzetek feltételezhető begyűjtési helyét. Ez egyben azt is jelenti, hogy a pannonok területének északi határa nem a Balaton-Velencei-tó vonala mint természetes határ mentén, hanem attól északabbra, de azzal közel párhuzamosan, a Bakony nehezen áthatolható erdőségében húzódott.

**SZABÓ GÉZA,
KÜRTHY DÓRA,
SZAKMÁNY GYÖRGY,
JÓZSA SÁNDOR**

Búza- és kukoricatermesztés a világon

Az ENSZ Élelmezéstudományi és Mezőgazdasági Világszervezetének, a FAO-nak a 2012. évre vonatkozó adatai szerint a világ kukoricatermése 872,8 millió, a búzáé pedig 671,5 millió tonnát tett ki. A gabonafélék 2012. évi globális termésmennyiségéből a kukorica 34, a hántolatlan rizs 29, a búza pedig 26%-kal részesedett. A termésmennyiség a kukorica és a búza esetében is növekedett a legutóbbi években, 2005-höz képest a bővülés 22, illetve 7%-os volt.

A termésmennyiség hét év alatt bekövetkezett bővülését a kukorica esetében meghatározóan a termőterület növekedése (21%) okozta, míg a búza vonatkozásában tapasztalt bővülés kizárólag a termésátlag emelkedésének (8%) tulajdonítható. A termés növelésére szükség is van, hiszen az emberiség népességszámának emelkedésével több táplálékra van szükség. A FAO-nak a gabonafélékre számított nettó termelési indexe azt mutatja, hogy a 2012. évi globális termelés 14%-kal meghaladta a 2004–2006. évek átlagát, egy főre vetítve pedig 4,5%-os növekedés adódik.

A termények ára számottevően nőtt a vizsgált hét éves időszakban. Az Egyesült Államokban például a kukorica 2012. évi termelői ára 3,6-szerese, a búzáé pedig 2,3-szerese volt a hét évvel korábbiak, de más országokban is számottevő drágulás következett be. Az áremelkedés nemcsak az emberiség lélekszámának növekedésével, hanem a táplálékforrás szerkezetében bekövetkezett változással (például a húsfogyasztás növekedésével) is magyarázható, amit a használatok globális állományában bekövetkezett határozott növekedés is tükröz. Az áremelkedés további tényezőjét az egyéb, nem élelmezési célú hasznosítás jelenti, amelynek mennyisége a kukoricánál 2005 és 2011 között 79,5 millió tonnáról 186,3 millió tonnára emelkedett. Kukoricából a hagyományos üzemanyagokat helyettesíteni képes etanol készíthető, amelynek globális termelése 2005 és 2011 között 2,5-szeresére emelkedett. Így hét év alatt a kukorica globális termelési értéke 3-szorosára, a búzáé pedig 2-szeresére nőtt. 2012-ben a gabonafélék termelési értéke 862,5 milliárd dollár volt, amelyből a kukorica 31, a búza pedig 22%-kal részesedett. Az értéket tekintve ugyanakkor a rizs a legfontosabb gabonaféle, részaránya 39%-os.

A világon a legnagyobb – 148,3 millió tonna – mennyiségben exportált agrártermék a búza volt 2011-ben, amit a kukorica követett a sorban 109,6 millió tonna mennyiségben. Ezeket az adatokat a termésmennyisé-

A világ legjelentősebb búza- és kukoricatermelő országai, 2012

Búza			Kukorica		
rangsor	ország	mennyiség, millió tonna	rangsor	ország	mennyiség, millió tonna
1.	Kína	121,0	1.	Egyesült Államok	273,8
2.	India	94,9	2.	Kína	205,7
3.	Egyesült Államok	61,7	3.	Brazília	71,1
4.	Franciaország	40,3	4.	India	22,3
5.	Oroszország	37,7	5.	Mexikó	22,1
6.	Ausztrália	29,9	6.	Argentína	21,2
7.	Kanada	27,2	7.	Ukrajna	21,0
8.	Pakisztán	23,5	8.	Indonézia	19,4
9.	Németország	22,4	9.	Franciaország	15,6
10.	Törökország	20,1	10.	Kanada	13,1

gekkel összehasonlítva azt láthatjuk, hogy a nemzetközi kereskedelemben a búzatermés mintegy ötöde, a kukoricatermésnek pedig nyolcada kerül. Nemcsak az export mennyisége, hanem az értéke alapján is a búza a legna-

A búza és a kukorica legfontosabb exportőr-országai, 2011

Búza			Kukorica		
rangsor	ország	mennyiség, millió tonna	rangsor	ország	mennyiség, millió tonna
1.	Egyesült Államok	32,8	1.	Egyesült Államok	45,9
2.	Franciaország	20,3	2.	Argentína	15,8
3.	Ausztrália	17,7	3.	Brazília	9,5
4.	Kanada	16,3	4.	Ukrajna	7,8

gyobb forgalmú agrártermék a világon (46,8 milliárd dollár 2011-ben), a kukorica pedig a hatodik (33,7 milliárd dollár). Mindkét termény legnagyobb exportőr-országa az Egyesült Államok, részesedése különösen a kukoricaexport mennyiségéből számottevő (2011-ben 42%-os).

Kukoricából a világkínálat 55%-át takarmányozási célra használták 2011-ben, míg a búza esetében az élelmezési felhasználás volt a legnagyobb arányú (66%). Kukorica esetében az egyéb, nem élelmezési céllal – így például üzemanyag termelése érdekében – hasznosított mennyiség 2011-ben már több mint ötödét jelentette a felhasználásnak.

HERZOG TAMÁS

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 kézbesítőknel.

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

Korallzátonyok esete a bioerózióval

Az óceánvíz pH-értékének csökkenése, a savasodás megnehezíti a korallok mészvázának felépítését, ez a korallzátonyok pusztulását okozhatja. A *Geology* folyóiratban 2015 januárjában közzétett tanulmány szerint tízszeresére növekedett az olyan, erózió által érintett terület nagysága, ahol a korallokat magas szervesanyag-szennyezés is éri, ami kedvező jelenség a mészvázat rongáló szervezetek számára.

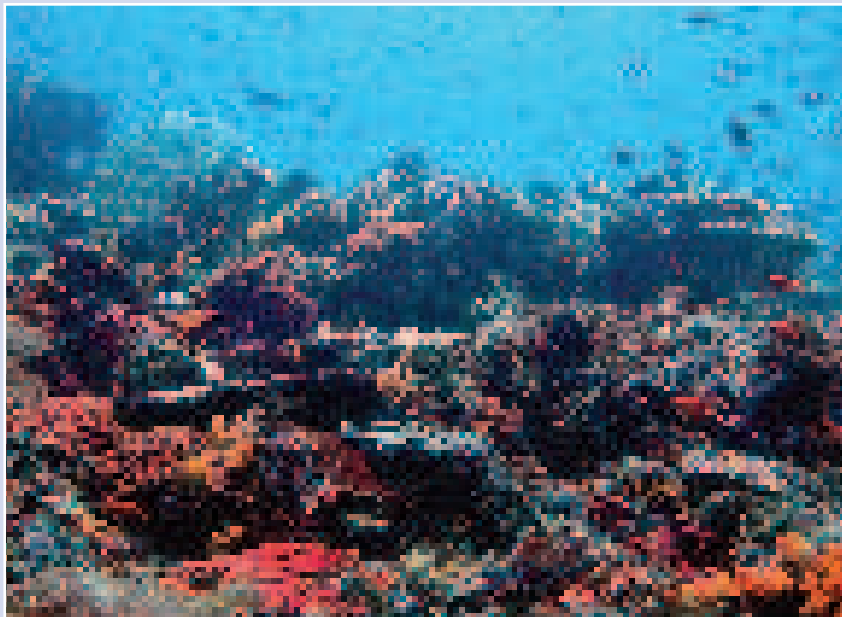
A korallok a tengervízben található kalcium- és karbonátionokból építik fel mészvázukat, és hatalmas telepeket alkotnak. A fosszilis tüzelőanyagok elégetéséből a légkörbe jutó szén-dioxid-többlet egy részét elnyelik az óceánok, a keletkezett szénsav miatt csökken a tengervíz pH-ja, emiatt aztán kevesebb a mészvázak felépítéséhez szükséges, elérhető karbonátion.

A Woods Hole Óceánkutató Intézet tudósai által készített jelentés rámutat a korallzátonyok ökoszisztémáját fenyegető sokszoros

veszélyre. A savasodáson kívül a tenger szintjének emelkedése (ami miatt a korallok jóval mélyebben helyezkednek el a felszíntől és az éltető napsugaraktól), valamint a tengerpartokról bekerült szennyező anyagok, az emberek százmillióinak élelmezése miatti túlzott

halászat, a tengeri kikötők szennyezése – mindezek a tényezők az összes tengeri faj 25 százalékát fenyegetik.

„Az egészséges korallzátony-ökoszisztémában létezik még egy állandó és figyelmen kívül hagyott jelenség. A tenger felszíne felé kellő távolságban emelkedő



Hullámvasúttá repülnek át a Himaláját

Brit kutatók megfejtették a világ legmagasabbra szárnyaló madarainak, a Himaláját átrepülő indiai ludaknak (*Anser indicus*) a titkát. Eszerint a Mongóliából minden ősszel India felé szárnya kapó vándorok nem töretlenül emelkedve, hanem a hegység emelkedőinek és völgyeinek vonulatait szorosán követve, mintegy „hullámvasúttá” repülnek át a Himaláját. Te-

szik ezt azért, mert így energiát spórolnak meg – ami elsődleges szempont számukra, különös tekintettel arra, hogy a teljes utat állandó szárnyacsapkodással repülnek végig, s nem iktatnak közbe sikló, „pihenő” szakaszokat.

„A vizsgálatokból kiderült, hogy a domborzati viszonyokat követve, mindig az aktuális felszíntől mérsékelt magasságban maradva, összességében mintegy 8 százalékkal kevesebb energiát kell a hegység átrepülésére fordítaniuk, mintha töretlenül emelkedve érnék el pályájuk legmagasabb

pontját” – mondta Charles Bishop, a Bangori Egyetem zoológusa, a kutatócsoport vezetője.

Bishop és munkatársai egy, a madarak mongóliai fészkelőhelyéhez közeli tavon 29 ludat fogtak be, és szereltek hátukra nyomkövető eszközöket. A „repültetett” technika lehetővé tette annak megfigyelését, hogy a ludak milyen magasra szállnak, másodpercenként hány szárnyacsapást végeznek, s eközben mennyi energiát használnak el.



mészvázakba befúrják magukat más szervezetek, hogy búvóhelyet találjanak, elsősorban puhatestűek, férgek és szivacsok” – közölte Thomas DeCarlo, az amerikai Óceánkutató Intézet és az MIT közös kutatási programjának végzős hallgatója, a tanulmány vezető szerzője.

Ez, a bioerózióknak nevezett folyamat lassan felmorzsolja a mészvázakat, a törmelékét azután a heves viharok partra sodorják vagy a tengerfenéken ülepszik le. A ma még egészséges korallzátonyokon a mészváz termelése alig haladja meg az erózió általi veszteséget, megbomlik az ökoszisztéma kényes egyensúlya, emiatt a korallzátonyok nagyon lassan vagy egyáltalán nem növekszenek, még akkor sem, ha a tenger szintje nem változik.

Ha további szervesanyag-terhelés éri a tengereket, az drámai lökést biztosíthat a bioerózióknak. Ez utóbbi – a savasodással együtt – még inkább kibillentí a tengeri élővilág egyensúlyát. Mit tehetünk? A megoldás: csökkenteni kell az emberi tevékenység által a vízbe jutó szennyező anyagok, a szennyvíz, a műtrágya és a vegyi szennyezők mennyiségét – mutat rá a tanulmány.

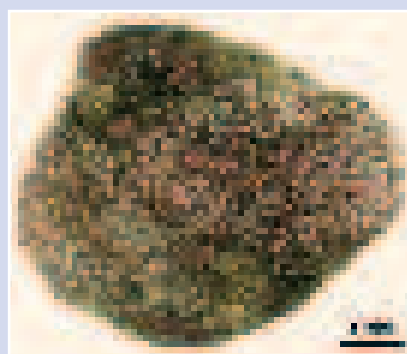
(Environmental News Network)

Sziklarög – több mint 30 ezer gyémánttal

Egy alig golf labda méretű sziklarög az egyik legkülönösebb kőzetminta, amely a Föld mélyéből valaha is előkerült. A mindössze 3 centiméteres, a jakutföldi Udacsnaja gyémántbányából felszínre hozott szikladarab legalább 30 ezer, mikroszkopikus méretű gyémántkristályt tartalmaz – állapította meg a Larry Taylor, a Tennessee Egyetem (Knoxville) föld- és bolygótudomány professzora által vezetett nemzetközi kutatócsoport.

„Rejtély, hogyan jöhetett létre ez a több mint 30 ezer színtelen, csupa szabályos oktaéder alakú mikrogyémántot hordozó tömb” – nyilatkozta Taylor, hozzátéve, hogy a mikrokristályok jelentékeny hányada kisebb-nagyobb halmazokba csoportosul a rögben. Valamennyi mikrokristály mérete 10 és 700 mikron között van, tehát még az 1 millimétert sem éri el.

A gyémántok keletkezésére vonatkozó eddigi ismereteink szerint a kristályok a földköpenyben, átlagosan 160 kilométeres mélységben, magas hőmérséklet és igen nagy nyomás hatására jönnek létre, és vulkáni kitorésekkel, a kúrtókban fel-törő magmával jutnak a felszín közelébe. A felfelé tartó út során azonban nagy részük szétmorzsolódik vagy átkristályosodik, eredeti, a földköpenyben kialakult állapotukat csak kevesen őrzik meg.



Az alig 3 centiméteres sziklarög

KÉP: LAWRENCE TAYLOR

A 10,5 grammos sziklarög a gyémántok mellett vörös és zöld gránitszilánkokat és egyéb ásványokat is tartalmaz.

„A felszínre került, gyémántot tartalmazó kőzetekben a mikrogyémántok ennyire homogén eloszlásával soha korábban nem találkoztam – nyilatkozta Taylor. – A kristályok képződése általában csak néhány pontban indul meg, ott viszont nagyobbra növekednek. Ebben a sziklarögben azonban úgy tűnik, egyidejűleg sok helyen indult meg a képződés, ám nem volt elegendő idő arra, hogy nagyobbra fejlődjenek.”

Taylor és munkatársai a továbbiakban a mintát röntgen- és elektronnyalábokkal is megvizsgálták, hogy a mikrogyémántok és az azokat beágyazó kőzetmátrix közti kapcsolatokról, illetve a mikrokristályokban lévő zárványanyagösszetételéről pontosabb képet kapjanak. Az eredmények elemzése segíthet a gyémántok keletkezésének alaposabb megismerésében. (Sci-News)



A következő évben az eredetileg befogott 29-ből 14 madár tért vissza ugyanahhoz a tóhoz, közülük 7-nek volt a hátára rögzített berendezés, melyek kellő mennyiségű adatot szolgáltatottak az elemzéshez. Ebből derült ki, hogy a madarak útvonala mennyire híven követte a Himalája emelkedőinek és lejtőinek vonalát. Repülés közben a madarak percenkénti szívverése átlagosan 328-ra nőtt a nyugalmi 70-ról, és másodpercenként átlagosan 4 szárnycsapást végeztek.

Az adatok elemzéséből kiderült, hogy bár időről időre mélyebbre

visszazuhanva látszólag energiát veszítettek, összességében mégis kevesebb energiát fordítottak a hegység átrepülésére, mintha azonnal maximális magasságra emelkedve csak átszelték volna. Ilyen magasságokban ugyanis már előtérbe kerül a levegő csökkenő oxigéntartalmának és sűrűségének ténye. A visszaesések miatti veszteséget az alacsonyabb szint magasabb oxigéntartalma és nagyobb légnyomása messzemenően kompenzálja: az oxigéntöbblet minden lélegzetvétellel nagyobb energiát ad, míg a nagyobb légnyomás (illetve sűrűség) pedig minden szárnycsapásnál nagyobb felhajtó- és előrehúzó erőt szolgáltat.

Emellett a ludak időnként az emelkedők mentén felfelé irányuló légáramlatokat is kihasználták, mivel ilyenkor a szárnycsapások gyakoriságának növelése nélkül tudtak magasabbra emelkedni. Ám pihen-

tető, szárnycsapkodás nélküli siklás sosem figyeltek meg náluk, még ereszkedés közben sem.

Korábbi fiziológiai vizsgálatok azt is kimutatták, hogy az indiai ludak tüdejének kapacitása mintegy negyedével nagyobb, mint más lúdfajoké, a vérükben lévő hemoglobinnak hatékonyabban köti meg a ritka levegőben lévő oxigént, továbbá a szív és az izmok vérellátását szolgáló érhalózat is sűrűbb. Mindez azt mutatja, hogy a ludak biológiailag is remekül alkalmazkodtak ahhoz a kihíváshoz, amelyet a Himalája átrepülése jelent.

A pontos magasságmérések egyébként nem igazolták vissza azokat a legendákat, amelyeket egyes, a Himalája csúcsait megcélzó hegymászók terjesztettek, miszerint láttak a Mount Everest fölött átrepülő indiai ludakat is. Az eddigi legnagyobb hitelesített magasság ugyanis „mindössze” 7290 méter.

(New Scientist)

Téridő görbület – eltűnő pulzárral

Egy kettős pulzár rendszerében sikerült csillagászoknak nagyon pontosan kimérni a téridőnek az erős gravitációs mező okozta meggörbülését – alig megelőzve az egyik pulzár időleges eltűnését. Az eredményről a kutatók az *Astrophysical Journal*-ben számoltak be.

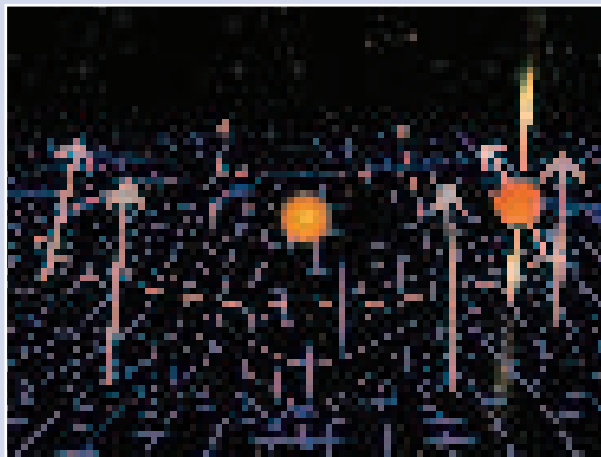
A nemzetközi kutatócsoportnak, amelynek *Ingrid Stairs*, a Brit Kolumbiai Egyetem csillagász-professzora is tagja volt, a tőlünk mintegy 25 ezer fényévre levő *J1906* bináris pulzár mindkét neutroncsillagának tömegét sikerült pontosan meghatározni. A megfigyeléssorozat végére a látótérből eltűnő pulzár 144 millisekundos ismétlődéssel sugároz rádióhullámokat felénk, s párját mintegy 4 óra alatt kerüli meg.

„A pulzár mozgását követve a két kompakt neutroncsillag közti gravitációs kölcsönhatás erősségét és változásait rendkívül pontosan sikerült kimérni – mondta *Stairs*. – Mindkét csillag tö-

A kettős pulzár rendszerének fantáziaképe: a megfigyeléssorozat végére eltűnő pulzár (jobbra, a szűk nyalámban kisugárzott rádióhullámokkal) középen álló partnere körül kering az erősen meggörbített téridőben

KÉP:

JOERI VAN LEEUWEN



mege nagyobb, mint a Napé, ám ehhez képest az egymástól mért távolságuk alig közelíti meg a Föld–Nap közötti távolság századrészét. Elképzelhető, milyen extrém erős gravitációs kölcsönhatás áll fenn közöttük.”

A pulzárok gyorsan pörgő neutroncsillagok, melyeknek a forgástengelye nem esik egybe a mágneses tengelyükkel, amely mentén a Földre periodikusan ismétlődően beérkező rádióhullámokat kisugározza. „Az erős gravitációs mező azonban fokozatosan megdönti a forgástengely

irányát, s így időről időre előállhat olyan helyzet, hogy emiatt a rádióhullámok már nem jutnak el a Földre – tette hozzá *Joeri van Leeuwen*, a Holland Rádiócsillagászati Intézet asztrofizikusa, a kutatócsoport vezetője. – A forgástengely gravitációs megdőlése miatt a pulzár átmenetileg eltűnt a látótérünkől. Ilyen jelenséget most először sikerült megfigyelnünk. Ez az eltűnés azonban nem végleges: számításaink szerint a pulzár mintegy 160 év múlva újra feltűnik majd.”

(*Astrophysical Journal*)



NEM LESZ TÖBB TUDOMÁNYOS BÁLNAVADÁSZAT?

„Csak megfigyelési célból indulnak útnak a hajók, és nem ölnek állatot az idei bálnavadászati szezonban Japánban” – ígérték Tokióban. A megfigyelők kihajóznak, de a vadászatra használt szigonyokat ezúttal nem viszik magukkal. Két hajó vesz részt a kutatói misszióban, amelyben március 28-ig azon fognak dolgozni, hogy szövetmintákat gyűjtsenek bálnáktól – közölte a japán kormány.

A japán bálnavadászatot évtizedek óta hevesen kritizálják a nemzetközi állatvédelmi szervezetek. Ezért a Nemzetközi Bíróság, az ENSZ bírósága szerve 2014 márciusában megtiltotta Japánnak a bálnavadászatot az Antarktiszon. Bár a kereskedelmi célú bálnavadászatot nemzetközileg tilos, Japán folytatta a tevékenységet, bírálói szerint tudományos kutatásnak álcázva az állatok megölését. Tokió nem titkolja, hogy a megölt állatok húását Japánban elfogyasztják. A Nemzetközi Bálnavadászati Bizottság szeptemberben megszigorította a legális bálnavadászati feltételeit. Ahhoz, hogy egy ország engedélyt kapjon a tengeri emlősök tudományos célú megöléséhez, be kell bizonyítania, hogy erre kutatás céljából van szükség. A kutatásnak bizonyíthatóan az állatok védelmét kell szolgálnia.



A bizottság Japán bálnavadászati programjának újraindítása ellen foglalt állást, Tokió azonban akkor még azt közölte, hogy folytatják a „tudományos célú” vadászatot. A bizottság 1982-ben rendelt el moratóriumot a kereskedelmi célú bálnavadászatra, ez máig érvényben van. Hivatalosan csak Norvégia és Izland folytat kereskedelmi bálnavadászatot, miután előbbi tiltakozást nyújtott be a moratórium ellen, utóbbi pedig éppen a vadászás végett egy évtizeddel később kilépett a Nemzetközi Bálnavadászati Bizottságból. Tokió a rendelet hatálya alól kibúvót keresett, ennek módja, hogy a kutatási célú bálnavadászatot bizonyos megkötésekkel engedélyezi a szervezet.

Japán az elmúlt években 900 állat tudományos célból történő megölésére adott engedélyt. Az állatvédők azonban akadályozták a vadászok munkáját, így a 2013–2014-es szezonban csak 251, az előző idényben

pedig 103 állatot öltek meg. Némely politológus szerint a szigetország nem gazdasági okokból kerül meg a vadászati tilalmat, hanem azért, mert szerinte az környezetvédelmi szempontból nem indokolt, és a nyugati országok által kulturális szempontokból meghozott korlátozásnak tartja a tilalmat. A japán bálnavadászati program egyébként évről évre jelentős pénzügyi veszteséget termel.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

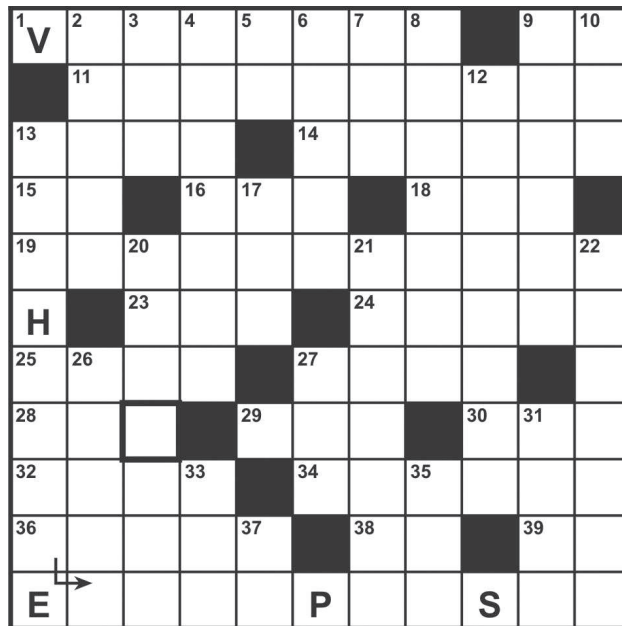
Hervé This: *Az atomoktól a sajtortáig* című könyvéből (Typotex Kiadó) két fejezet címét kérjük. A megfejtést beküldők között a kötet 5 példányát soroljuk ki. Jó fejtést!

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddeje, 2015. február 10-e. **Beküldési cím:** Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 46. számunkban elkezdődő 13 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 130 éve, 1884 novemberében született orientalista, arabista nevét adják ki. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését soroljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. Az egyik fejezet címe. 9. Puskát használ. 11. Gazdagodás, bizalmasan. 13. Ocsúdik, eszmél. 14. Szenegál fővárosából való. 15. Szintén ne. 16. Irtó. 18. Holland légitársaság névbetűi. 19. A másik fejezetcím kezdete. 23. Főzeléknövény. 24. Földbe rejtő. 25. Darál. 27. Huzal. 28. Szel. 29. A vízözön bárkása! 30. Ehető, evésre való. 32. Mókus, régiesen. 34. Lovas kocsi. 36. Cseh (brnói) traktormárka. 38. A rétre. 39. Vasútállomás, röv.

FÜGGŐLEGES: 2. Hirtelen támadt szellemes gondolat, elgondolás. 3. Rejtvényfejtők Országos Egyesülete, röv. 4. Mészárlásban vesz részt. 5. Sál végei! 6. Erdei, mezei puskás ember. 7. USA-beli szabvány. 8. Megdőbentő, elképesztő. 9. Zajos. 10. Nagyon régi. 12. Kodály Hány Jánosa is ez. 13. A másik fejezetcím vége. 17. Tazsít. 20. Kalapáló. 21. Terus. 22. Szikes talajok lila szirmú növénye.



26. A tetejére dob. 27. ... Passos; USA-beli író (John Roderigo, 1896–1970). 31. Televízió. 33. Hegedű tartója. 35. Jég, Bécsben! 37. ... fiai; Kákósy László 1979-es kötete.

A 2. heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **HANGYALE-SŐ, KIRÁLYDINNYE, BÁRÁNYPIRÓSÍTÓ**. A megfejtést beküldők közül *Richter Ilona: Honokország* című könyvét (P. Athéné Kiadó) nyerte: **Csizmadia Elek** (Gyöngyös), **Dr. Farkas Lajos** (Budapest), **Köves Zsuzsanna** (Bécs, Ausztria), **Molnár Dávid** (Budapest) és **Rácz Jánosné** (Fertőd). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyvet postán küldjük el.*

ét
A HÓNAP KÉPE
JANUÁR



Dr. Barthó Loránd (Pécs) – *Béke* című képe 2. számunkban, az 52. oldalon jelent meg.

A Mánfai templom századainak egyik látványcsúcsát örökíti meg a kép. De szerzője figyelmeztet: „*A magas hársak aggodalomra adnak okot; egyfelől már öregszenek (lásd a sok fehér fagyöngyöt), és esetleg megrongálják a templomot, másfelől: ha ki kell vágni őket, a templom megjelenése egész más lesz. Mióta csak ismerem, a hársak hozzá tartoztak.*” Bár a két (a képen egymás mögött álló) fát a legjobb helyre ültették, gondosan meg kellene tervezni az optimális kompozíciót, amit egy sürgősen elindított pótlással ki lehet nevelni. (H. J.)

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2015. február 14.

Pótljelentkezési határidő: 2015. február 2.

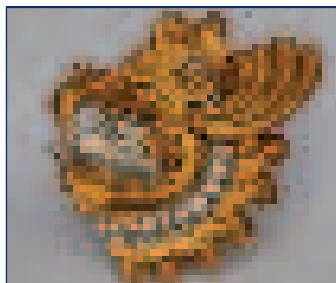
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok indulnak, azokról a www.telc.hu honlapon tájékozódhat.

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

telc@telc.hu



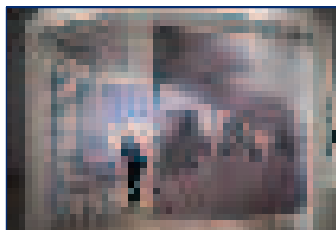
Szkiták földjén

A békéscsabai Munkácsy Mihály Múzeumban **április 5-ig** látható az **Emberrek Aranyban – Székita fejedelmi sírok leletei a sztyeppe piramisaiból** című nagyszabású időszaki tárlat. A kiállítás bemutatja

a magyar és a kazah nép közös eredőjét, a sztyepei, lovas nomád birodalmat, mely az ókor legnagyobb hadereje és az innováció bölcsője volt, továbbá színes képet fest a szkíta és türk eredetű népek életéről, kultúrájáról, gazdagságáról.

A tárlat elemeit szkíta fejedelmi temetkezések régészeti leletanyagának reprodukciói, valamint a feltárást és a leletmentést bemutató képek, molinók alkotják. A kiállítási anyag gerincét képező tárgyak döntő többsége az úgynevezett „Issyk-kurgánból”

és a Berel mellett feltárt – világviszonylatban is ritkaságszámba menő – lovas temetkezés leleteiből származik, azoknak méret- és anyaghelyes reprodukciója. A tárlat ízelítőt ad a teljes szkíta kultúrkör leletanyagából, megelevenedik számos lelőhely emblemikus arany és ezüst tárgyegyüttese. A melléjük kerülő Balaton-felvidéki régészeti leletek, valamint a régi történetírók és a szkíták ókori kortárs népeinek leiratai teljes képet adnak az ősi birodalomról. A kiállítás egyfajta időutazás: nemcsak a 2500 évvel ezelőtti szkíta birodalom kézműves kultúrájába, de bemutatja a szkíta nép erényeit és életmódját a világ más népeinek történetírói szemével.



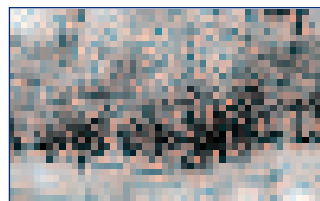
Flik 13

A front felett – Egy repülőszázad fényképei az első világháborúból címmel látható a Magyar Nemzeti Múzeumban, amely egy

különleges módon – egy album segítségével – láttatja az első világháborút.

A 13. repülőszázad (Flik 13) első világháborús fényképalbuma különleges bepillantást enged az osztrák-magyar hadsereg egyik légjáró egységének galíciai és erdélyi mindennapjaiba, megismertet a front, a lövészárkok és a háborús célponttá vált települések látványának több száz méter magasból való meg tapasztalásával. Az albumot a század egyik fényképésze, *Weinstock Ernő* állította össze, aki a két világháború között az ország legnagyobb képeslevelezőlap-szállítója lett. Gondosan archivált, több mint hatezer negatívból, valamint pozitív fényképekből és képes levelezőlapokból álló

hagyatéka egyaránt nagy értéket képvisel a magyar városrostörténet, a fényképészipar és a magyar képeslevelezőlapkiadás történetének dokumentumgyűjteményeként. A tárlat **február 15-ig** várja a látogatókat.



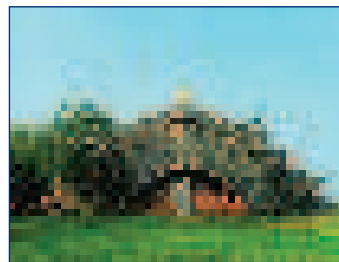
Tér/kép

Az első világháború idején bevonuló francia hadsereg, tankok a Városháza előtt 1956-ban, a nagy árvíz pusztítása – a szegediek Széchenyi terének elmúlt 150 évéből, a rendkívüli eseményekből és a hétköznapok érdekességeiből szemezget a Fekete ház új fotókiállítása.

A sokat látott tér című tárlat, mely **március 29-ig** látható, bő 150 évet ölel fel a legendás tér történelméből. A rendkívüli események mellett az átlagos hétköznapokat is bemutatják: a századfordulón korzózó kalapos hölgyeket és urakat, a Széchenyi tér piacán árusító kofákat, a május 1-jei felvonuláskor léggömböt vásároló elvtársnőt vagy a Városháza előtt sorakozó szocialista autósodákat.

A Széchenyi tér a szegediség egyik központja, ami a XIX. század első felében erőteljesen lepusztult állapotban volt. Móra Ferenc egyik anekdotája szerint, mikor Széchenyi István – a tér későbbi névadója – 1833-ban meglátogatta a várost, elkeseredett a főpiac látványán. Azt javasolta a polgármesternek, inkább természetesen itt krumplit, ha nem képesek megújítani a monumentális méretű közterületet.

Az 1848-as forradalom idején a Szabadság tér nevet kapta a terület, majd 1860-ban, Széchenyi István halála után nem sokkal döntött úgy a városvezetés, hogy a legnagyobb magyarról nevezzék el azt. A Széchenyi tér mai arculatát az 1880-as években nyerte el.

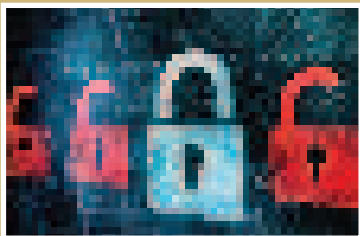


60 terv

Tértörténetek címmel nagyszabású gyűjteményes tárlat nyílik *Ekler Dezső* építész munkáiból Győrben, a Rómer Flóris Művészeti és Történelmi Múzeumban. A neves

építész eddigi életművét összegző kiállítás a fotók és rajzok mellett számos maketttel és filmrészlettel mutatja be Ekler közel hatvan kiemelkedő tervét. Az egyedi installáció révén a látogató élményszerűen ismerheti meg a nemzetközi viszonylatban is jelentős építész munkásságát (az alkotó a Széchenyi István Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára).

Ekler Dezső a 80-as évektől kezdődően meghatározó szereplője a magyar építészetnek, de nemzetközileg is a legnevesebbek között jegyzik. Első, ikonikussá vált épületei még tanára, Makovecz Imre hatását tükrözik, de az utóbbi évtized munkáit is az organikus világ összefüggései hatják át, és az ember testi-szellemi egységére alapozó látásmód működteti. A kiállítás **március 31-ig** várja az érdeklődőket.



Cyberádia felett felhős az ég

„A hazánkban megjelent számítógépes vírusok közül a legismertebb bosszantó módon lepotyogtatja a feliratok betűit a képernyő aljára” – írtek bő negyed százada az Élet és Tudományban. Napjaink adatmentéssel foglalkozó informatikusai minden bizonynyal elégedetten dőlnek hátra, ha mindössze ekkora horderejű problémával kellene megküzdeniük.



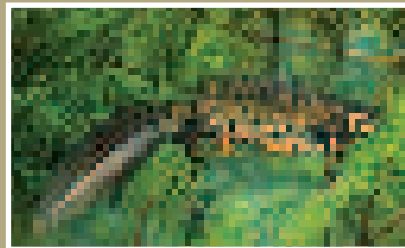
Izé – a szó, amellyel minden megmagyarázható

Mindennapi beszédünk során önkéntelenül is nagyon sok töltelékszót használunk, annak ellenére, hogy ez ellentmond a szép és helyes beszédről alkotott eszményképünknek. Míg a nyelvújítók szerint jelentés és funkció nélküli, kerülendő elemek, addig a beszédkutatók és a társalgáselemzők nagy jelentőséget tulajdonítanak a töltelékszavaknak.



Madárvédelem

Noha a korábbi években az egyébként pusztai öreg fák, elhagyott fészkekben költő kerecsensólyom egy időre hegyvidékeink védettebb helyeire vonult vissza fiókákat nevelni, ma már újra a pusztákon költ. Elsősorban a magasfeszültségű távvezetékekre kitett költőládákban, amelyekhez sokszor vadmegfigyelő kamerákat helyeznek el, hogy a madarak családi életét, táplálkozását is meg tudják figyelni.



A háttapon
Dunai tarajosgőte

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Kétéltű- és Hüüllővédelmi Szakosztálya 2015-re a dunai tarajosgőtét (*Triturus dobrogicus*) választotta az év kétéltűfajának. Az állat neve onnan származik, hogy a Bécsi-medencétől a Duna-deltáig elsősorban a Duna és vízgyűjtői mentén terjedt el. Míg a vele közeli rokonságban álló közönséges és alpesi tarajosgőte Magyarországnak csupán az északi keleti és nyugati határvidékein fordul elő, a dunai tarajosgőte síkvidékeink nagy részén megtalálható.

Március elején láthatjuk először a felnőtt gőtéket, amint a telelőhelyükről a vizekbe vándorolnak, és ott megkezdik nászukat. Leginkább a kisebb állóvizeket kedvelik, amelyekben nincsenek halak. Nászidőszakban a hím a szemvonalától a farka végéig húzódo magas, rojtos szelű háttarajt növeszt, a farka oldalán pedig hosszanti fehér vagy világoskék csík látható. Mind a hímek, mind a nőtények nyaka és oldala fehér pettyekkel borított, hasoldalukat élénk narancssárga foltok tarkítják.

A nőtények kora tavasszal rakják le nagyjából 200 petéjüket, amelyekből külső kopolytúval lélegző lárvák fejlődnek. A lárvák nyár végére alakulnak át tüdővel lélegző fiatal gőtékké. A kifejlett gőtéek elhagyják a vizet, szárazföldi életmódra térnek át és nappalra elrejtőznek. Éjszaka járnak apró gerinctelenekből álló zsákmányuk után. Fejlődésük során a lárváknak közel a fele áldozatul esik a vízi ragadozóknak. A kifejlett egyedek bőrmirigyei mérgező váladékot termelnek, ezért rájuk kevesebb veszély leselkedik. A gőtéek mérgező váladéka az emberi bőrre vagy nyálkahártyára jutva irritációt okozhat.

A dunai tarajosgőte, mint minden más kétéltűfaj Magyarországon, törvény által védett. Hazánknak kiemelt szerepe van a dunai tarajosgőte védelmében, hiszen a teljes európai állományának majdnem a fele nálunk él.

Szöveg: VÖRÖS JUDIT
Kép: KALOTÁS ZSOLT

KITAIBEL

E számunknak a Kítaibel Pál középiskolai biológiai tanulmányi verseny anyagát adó cikke: *Dunai tarajosgőte*.



ÉLET ÉS TUDOMÁNY

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47. • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, [R. Várkonyi Ágnes] Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévánt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-800-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

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



PUB-I 114496
PUB-I 113547

