ŰRBÉLI HATTYÚDAL • DÍNÓÜRÜLÉK • TŰZHÁNYÓK CSATÁRLÁNCBAN • SAH-HALÁL

LXXI. évfolyam ■ 23. szám ■ 2016. június 3.

Ára: 350 Ft

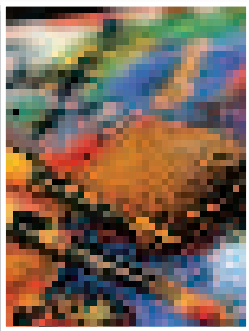
Előfizetőknek: 300 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Adószámunk: 19002457-2-42

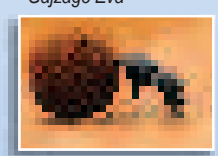
FÉNYFESTŐK FIZIKÁJA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXXI. évfolyam 23. szám ■ 2016. június 3. Digitális változatban: dimag.hu



Címlapképünk: illusztráció *A fény festői* című cikkünkhöz

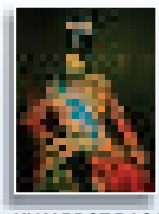
707 Első kézből
• **LEONCINO: A FÉMSZEGÉNY GALAXIS**
Gajzágó Éva



• **DÍNÓÜRÜLÉK ÉS A GALACSINHAJTÓK TÖRZSFEJLŐDÉSE**
Szabó Márton
• **A TÁRSADALMI SZOKÁSOK MEGVÁLTOZTATJÁK ÉJSZAKAI PIHENÉSÜNKET**
Szilágyi Nagy Ildikó

710 A Wudalianchi-vulkánmező Kína határvidékén
TŰZHÁNYÓK A SEMMI KÖZEPÉN
Németh Károly

713 Nászir al-Din perzsa sah meggyilkolása



KI KARDOT RAGAD, KARD ÁLTAL VÉSZ EL
Hegedüs Péter

715 ÉT-etológia
EGYÜTTMŰKÖDÉS, DE MINDENÁRON?
Bilkó Ágnes

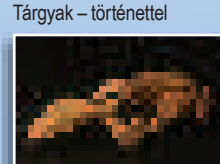
716 Interjú Werner Norberttel

FEKETE LYUKAK HATTYÚDALA
Bajomi Bálint

718 Egészség=egész-ség?
RH-ÖSSZEFÉRHETETLENSÉG
Korsós Margaréta

720 Az impresszionisták mozgalma
A FÉNY FESTŐI
Ujfaludi László

723 Tárgyak – történettel

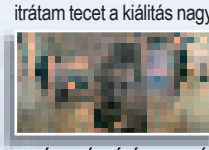


STELLER TENGERITEHENE
Csorba Gábor, Görföl Tamás

724 Hannibal ante portas – Hannibál azelőtt portás volt
TUDÓSTANÁROK UTÁNPÓTLÁSA A COLLEGIUMBAN
G. Á.

725 Nyelv és élet
LATINIZÁLÁS ÉS NYELVJÁRÁS
Büky László

726 itrátam tecet a kiálitás nagyon



AZ ÉV KIÁLLÍTÁSA A GÁT UTCÁBAN
Vásárhelyi Tamás

728 **LogIQs**

729 Adatok és tények
A KERINGÉSI RENDSZER BETEGSÉGEINEK NYOMÁBAN
Herzog Tamás

730 A tudomány világa
• **HA MEGHAL A NAP...**
G. É.
• **KÉZENFEKVŐ TOUCHPAD**
Tegzes Mária
• **A TÉR IS FORMÁLJA AZ EMBERT**
SZ. N. I.
• **EGYIPTOMI MÚMIÁK TETOVÁLÁSAI**
Jurecska Laura
• **AUTÓZÁS SZABAD FLOTTÁVAL**

733 **REJTVÉNY**
Schmidt János

734 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra

735 A hátlapon
KELETI BAZSARÓZSA
Molnár V. Attila

Szerintem...

Mindig öröm a középiskolás korosztálynak szóló versenyekről hírt adni. Sok ilyet rendeznek szerencsére, sokféle területen. A TIT Kossuth Klub Egyesület és az Uránia Ismeretterjesztő Alapítvány által rendezett Országos Tudományos és Technikai Diákalkotó Kiállítás azért különleges, mert amellett, hogy alapvetően természettudományos, műszaki jártasságot kíván, az alkotás, az alkotói szabadság és kreativitás öröme is benne van. A határon belülről és túlról is szép számmal érkező gyerekeknek tényleges, kézzel fogható, működő kreálmányokkal kell tanúsítaniuk, hogy nemcsak elméletben, hanem a gyakorlatban is megvalósítható, amit kitaláltak. Az ilyen korú gyerekek elméje pedig igen szabadon szárnyal: sokféle, színes pályamunkákat láthatott az idei, XXI. OTTDK-n is a zsűri és az érdeklődő közönség.

Volt itt a szobanövények vízellátottságát és „jóllétét" ellenőrző alkalmazás, a számítógépek zúgó ventillátorainak zajszennyezését csökkentő szerkezet, napelemes modellrepülő, „szárnyas" villamosmodell és többek között egyetemi kutatómunka is a peptidek új, gyorsabb, olcsóbb és kevésbé környezetszennyező előállításával kapcsolatban. Széles spektrumát tekinthettük meg tehát a diákok érdeklődési területeinek, és a különböző problémáknak, amiknek a megoldására sokszor igen fantáziadús és sok befektetett munkáról tanúskodó bemutatókat láthattunk a kiállításon.

Külön öröm, hogy mivel mindez egy nagyobb rendezvény keretében – a Tudományfesztiválon – történt, így ténylegesen nagy közönséget tudott elérni a pályaműveket bemutató kiállítás a Múzeumkertben, és persze a díjkiosztón is jó volt hallani, milyen sok tenyér verődik összse a fiatalok eredményeinek elismerésére. A zsűri által legjobbnak ítélt pályázatok a Nemzetközi Tudományos és Technikai Szabadidő Mozgalom (MILSET) által Toulouse-ban szervezett rendezvényen nemzetközi porondon is bemutatkozhatnak majd. Mivel a hasonló eredményekhez a tanárok hathatós közreműködésére, segítségére is szükség van, a versenyen részt vevő diákokat támogató tanárokat is díjazták.

P. B.

CSILLAGÁSZAT

Leoncino: a fémszegény galaxis

Egy tőlünk 30 millió fényévre, a *Kis Oroszlán (Leo Minor)* csillagképben látható halvány, kék galaxis újabb adalékokkal szolgálhat a Világegyetem születésének korai időszakáról.

Az Indianai Egyetem (Bloomington) csillagászai vezette nemzetközi kutatócsoport nemrég megállapította, hogy a *Leoncino (Kisoroszlán)* becenéven ismert kis galaxis fémtartalma messze a legalacsonyabb valamennyi eddig látott galaxis között. A felfedezésről beszámoló cikkük az *Astrophysical Journal*-ben jelent meg.

„Az eddig ismert fémben legszegényebb galaxis megtalálása azért roppant izgalmas, mert tulajdonságainak vizsgálata nagyban hozzájárulhat a Nagy Bumm elméletének kvantitatív ellenőrzéséhez – nyilatkozta a csoportot vezető *John J. Salzer,* az egyetem csillagászprofesszora. – *Erre, illetve egészen pontosan a Világegyetem születését követő kezdeti időszakban létrejött feltételeknek a vizsgálatára meglehetősen kevés lehetőségünk van, közülük az egyik legígéretesebb a fémekben szegény galaxisok elemzése.”*

A kozmológia ma elfogadott standard modellje nagyon pontos, számszerű becsléseket ad a Nagy Bumm utáni első percekben keletkező hidrogén és hélium mennyiségére, illetőleg részarányára, ez utóbbi a fémekben szegény galaxisokban közvetlenül tesztelhető.

A csillagászati szóhasználatban valamennyi, a hidrogénnél és a héliumnál nagyobb rendszámú kémiai elemet *fém*nek nevezik. Fémek a csillagok belsejében a nukleáris fúzió során, illetve nagytömegű csillagok szétrobbanásakor keletkeznek, és az utóbbi folyamatok (szupernóva-robbanások) során szóródnak szét a Világegyetem anyagában, ahonnan azután egyre nagyobb arányban kerülnek be a később keletkező csillagnemzedékek és a belőlük felépülő galaxisok anyagába is. Ebből következik, hogy a korai Univerzum ősanyagának összetételéhez legközelebb a fémekben kirívóan szegény galaxisok anyagának összetétele áll.

Ilyen galaxisokat azonban nem könnyű találni. Saját Tejútrendszerünk nyilvánvalóan nem ilyen, benne már a csillagok több generációja él együtt, köztük később keletkezett, eleve magasabb fémtartalmú populációk. Ugyanez igaz a Lokális Csoport más nagyobb galaxisaira is.

A fémszegény galaxisok lényegében olyan „időkapszulák”, amelyek szinte változatlan összetételben őrizték meg magukban a Világegyetem ősanyagát. Viszonylag elszigetelt környezetben maradhatnak meg, ahol a más galaxisokkal való kölcsönhatások ritkák, s emellett a csillagképződés üteme magában a galaxisban is mérsékelt. Viszonylag kis méretű, magányos galaxisokat érdemes tehát vizsgálni.

A Leoncino a Hubble-űrtávcső felvételén

(KÉP: NASA; A. HIRSCHAUER & J. SALZER, INDIANA UNIVERSITY; J. CANNON, MACALESTER COLLEGE; AND K. MCQUINN, UNIVERSITY OF TEXAS)

A galaxisok anyagának kémiai összetétele a spektrumuk elemzésével határozható meg. Minden elem rá egyedileg jellemző sugárzást bocsát ki, amelynek alapján egyértelműen azonosítható, ezt követően az elemek egymáshoz viszonyított gyakorisága a sugárzások intenzitásának arányaiból számítható ki.

A tanulmány megalapozásához szükséges megfigyeléseket két arizonai távcsőhöz – a Kitt Peak-i Nemzeti Obszervatórium 4 méteres Mayall-távcsövéhez és a Tucsonhoz közeli Mount Hopkins csúcsán álló MMT (Multiple Mirror Telescope) távcsőhöz – csatlakozó spektrográfokkal végezték el.

A hivatalosan *AGC 198691* katalógusjelű apró, irreguláris törpegalaxis a *Leoncino* becenevet a kémiai elemzését most elvégző kutatócsoporttól kapta (részben a csillagkép után, amelyben látható, részben a galaxist eredetileg felfedező kutatócsoportot vezető *Riccardo Giovanelli* rádiócsillagász olasz származására utalva.) A törpegalaxisnak nemcsak a fémtartalma kirívóan alacsony, hanem számos más tulajdonsága is különleges. Átmérője mindössze 1000 fényév körüli, és csupán néhány millió csillagból áll. (Összehasonlításként: a Tejútrendszer átmérője mintegy 100 ezer fényév, a benne lévő csillagok össztömegét pedig 200–400 milliárd naptömeg közöttire becsülik.) Kékes fényét a benne nemrég és jelenleg is képződő forró kék csillagoknak köszönheti, ennek ellenére is meglepően halvány, luminozitása még a hozzá hasonló méretű törpegalaxisok körében is kirívóan alacsony.

A Leoncino galaxis alacsony fémtartalma és a benne most megfigyelhető csillagképződés a kutatók szerint azt sugallja, hogy a galaxisban a csillagképződés üteme olyan extrém alacsony szinten áll, hogy valójában még csak most kezdte felhasználni a Nagy Bumm óta megőrzött, csillagok képzésére alkalmas anyagát. A csillagászok egyelőre még nem tudják pontosan, miért annyira eltérő a különféle galaxisokban a csillagképződés üteme, bár úgy sejtik, ez a galaxisok össztömegével állhat kapcsolatban – úgy tűnik, a kisebb tömegű galaxisokban kevésbé hatékony a gáztömegek csillagokká történő átalakítása.

„A továbbiakban folytatni szeretnénk a Leoncino kémiai összetételének alapos elemzését – nyilatkozta Salzer. – *Ehhez még több megfigyelési időt kell elnyernünk nagyobb távcsöveknél, beleértve a Hubble-űrtávcsövet is. Az ennyire alacsony fémtartalmú galaxisok rendkívül ritkák, ezért alaposabb vizsgálatukra minden elérhető eszközt érdemes bevetnünk.”*

Forrás: news.indiana.edu/releases/iu/2016/05/low-metal-galaxy.shtml

EVOLÚCIÓ

Dínóürülék és a galacsinhajtók törzsfejlődése

Kutatók a galacsinhajtó bogarak és a dinoszauruszok közti evolúciós kapcsolat argumentumaira bukkantak. Molekuláris bizonyítékaik arra engednek következtetni, hogy e rovarok fejlődése az őshüllőkével összefüggésben zajlott le. A biológusok a galacsinhajtó bogarak kialakulását a kréta időszak korai szakaszára, míg a csoport sokféleségében lezajló első robbanást a középső-krétára teszik. Mindezek az eredmények a galacsinhajtók megjelenését nagyjából 30 millió évvel korábbra helyezik át, mint azt eddig gondoltuk.

A *Nicole L. Gunter*, *Tom A. Weir*, *Adam Slipinski*, *Ladislav Bocak* és *Stephen L. Cameron* alkotta nemzetközi kutatócsoport eredményeit a *PLOS ONE* nevű tudományos folyóirat közölte május elején. A munkából született cikk főszerzője, egyben a kutatás vezetője, Nicole L. Gunter, a *Clevelandi Természettudományi Múzeum* munkatársa az *Ausztrál Nemzeti Rovargyűjtemény*ben 125 galacsinhajtó bogárból nyert ki DNS-szintű adatokat, amelyeket a korábban publikált eredményekkel rendezték össze, így egy 450 bogárfajt reprezentáló adathalmazt kaptak. Minderre azért volt szükség, hogy a kutatóknak lehetősége nyíljon a galacsinhajtó bogarak fejlődéstörténetét illetően a molekuláris jellemzők rekonstruálására. Az elemzések során összehasonlították a galacsinhajtó bogarak alcsaládjainak időbeli és evolúciós kapcsolatait aszerint, hogy melyek táplálkoznak friss növényi anyagokkal, és melyek bomló anyagokkal – köztük állati ürülékkel.

Az eredmények azt igazolják, hogy a tisztán növényevő galacsinhajtók evolúciója szoros összefüggésben volt a virágos növények kialakulásával és ökológiai dominanciájával. Érdekes módon, ezzel párhuzamosan a szaprofág (bomló anyagokkal táplálkozó) galacsinhajtók a növényevő rokonaikéhoz hasonló változatosságra tettek szert, amely mindenekelőtt az első közvetett bizonyítéka annak, hogy a virágos növények fejlődése indirekt hatással volt a nem növényevő rovarokra. A tanulmány tehát rávilágít arra, hogy a mai szaprofág galacsinhajtók első felvirágzása nagyjából 115–130 millió évvel ezelőtt lehetett, a kréta időszak kezdetén. *„Meglepő, de a galacsinhajtó bogarak sokszínűségének alakulása szoros korrelációban áll a virágos növények uralkodóvá válásával”* – mondta Gunter. – *„Ennek tükrében azt feltételezzük, hogy a virágos növények beépültek a dinoszauruszok táplálkozásába, s ez a galacsinhajtó rovarok számára egy stabil táplálékforrás jelenlétét biztosította, létrehozva egy új ökológiai fülkét.”*

„Nagyjából 135 millió éven át a dinoszauruszok voltak az uralkodó szárazföldi állatok, amelyek puszta léte is formálta az ökoszisztémákat” – tette hozzá Stephen Cameron, a Queenslandi Műszaki Egyetem munkatársa. *„Írásunk elsőként demonstrálja, hogyan kötődik egy adott csoport specializációja a dinoszauruszok (pontosabban azok ürülékének) ökológiai forrásként történő felhasználásához.”*

A tudósok arra is kitértek, hogy egyes, 70–80 millió éves *koprolit*okon (fosszilizálódott ürülékeken) olyan nyomokat találtak az azokat elemző kutatók, amelyek jó eséllyel galacsinhajtó bogarak táplálkozásáról árulkodnak. Ez ugyan egészen más megközelítés, mégis olybá tűnik, hogy a két kutatás eredményei teljes összhangban vannak egymással.

Az adatok azt is jól mutatják, hogy 60–70 millió évvel ezelőtt a galacsinhajtó bogarakat egy fontos kihalási hullám sújtotta, amely könnyen összefüggésbe hozható a dinoszauruszoknak a kréta időszak végén bekövetkezett tömeges kihalásával. Gunterék munkája ekképp arra is rávilágít, hogy a dinoszauruszok tömeges kihalása csapásként érte az azok ürülékén élő galacsinhajtó bogarakat, noha szerencsére a galacsinhajtók képesek voltak kilábalni a kihalás okozta veszteségből. Eszerint a mai szaprofág galacsinhajtók vagy olyan fajok leszármazottai, amelyek a dinoszauruszok és a korai emlősök trágyáján éltek, avagy olyanoké, amelyek már eleve a korai emlősök ürülékéhez adaptálódtak. Remélhetőleg e mostani kutatások segítenek előtérbe hozni az eleddig elhanyagolt, már-már láthatatlan kihalási ágakat, melyeket nem érint a fosszilis rekord.

Ez az új eredmény kihívás elé állítja azokat a korábbi tanulmányokat, amelyek az ürülék táplálékforrásként történő hasznosítását az emlősök megjelenésével hozták összefüggésbe. Ugyanakkor Gunter és csapatának munkája arra is enged következtetni, hogy a galacsinhajtó bogarak sokféleségében a legnagyobb robbanás a 66–23 millió évvel ezelőtti földtörténeti időszakra, a paleogén korai szakaszára tehető, az emlősök sokféleségében bekövetkezett első nagy robbanás hatására. További kutatások szükségesek ahhoz, hogy kiderítsék: melyek lehettek a galacsinhajtók legutóbbi diverzifikálódásának okai, illetve ahhoz, hogy pontosan hogyan is élték túl a galacsinhajtók a kréta és a paleogén időszak határán bekövetkezett tömeges kihalási eseményt. A dinoszauruszok, virágos növények, emlősök és galacsinhajtó bogarak komplex története kiválóan példázza, milyen bonyolult interakciók révén állhatnak egymással szoros kapcsolatban a fejlődő ökoszisztémák, és mi módon lehet kideríteni, hogy egy adott csoport sokszínűvé válásának mik lehettek a fő mozgatórugói akár több tízmillió éves távlatokban is – még akkor is, ha a rendelkezésre álló fosszilis leletanyag igencsak korlátozott.

A galacsinhajtó bogarak (Scarabaeidae család) a rovarok egy fajokban módfelett gazdag, kozmopolita csoportja. Magyarországon is számos fajuk ismert, például az óriás galacsinhajtó (*Scarabaeus typhon*) vagy a tavaszi ganéjtúró (*Geotropus vernalis*), de közéjük tartozik a sokak által ismert orrszarvú bogár is (*Oryctes nasicornis*).

Szabó Márton

Galacsinhajtó, amint az utódainak szánt trágyagolyót görgeti

Tavaszi ganéjtúró* (Geotropus vernalis); *a faj gyakori Magyarországon, a természetjárók országszerte könnyen találkozhatnak ezzel az élénk színű rovarral

ALVÁSKUTATÁS

A társadalmi szokások megváltoztatják éjszakai pihenésünket

Egy úttörő tanulmány matematikai modellezést, okostelefon-applikációval gyűjtött adatokat és big data elemzést használva megmutatta, hogy az alvási szokásainkat nem csak bioritmusunk, de társadalmi körülményeink is befolyásolják.

A *University of Michigan* matematikusai világméretű, alvásmintákra vonatkozó kutatást végeztek. 100 nemzetiség köréből, sok ezer embertől gyűjtöttek hatalmas adatmennyiséget egy ingyenesen letölthető olyan okostelefon-applikáció segítségével, amely segít megküzdeni az időzónaváltás-szindrómával (*desynchronosis, jetlag*). A kutatók azt vizsgálták, hogyan befolyásolja a kor, nem, a fény mennyisége és az anyaország az alvásmennyiséget, a lefekvés és a felkelés idejét.

A kutatás egyik eredménye megmutatta, hogy a kulturális nyomás felülírja a természetes cirkadián ritmust. (A „napi biológiai óra" olyan 24 órás ciklus, amely az élőlények biokémiai, fiziológiai folyamataiban és viselkedésében lép fel. A gyors időzónaváltás főképp a hosszú, kelet–nyugati irányú repülőutakkal jár együtt, a jetlag tünetegyüttese – alvászavar, emésztőrendszer zavarai – ennek következménye.) A kulturális hatások főképp a lefekvés idejét befolyásolják. Bár a felkelés időpontjában szerepet játszanak a reggeli kötelezettségek is, mint munka, gyerekek, iskola, ezek nem kizárólagos befolyásoló tényezők. *„A repüléssel kapcsolatban gyűjtött adataink azt mutatják, hogy a lefekvés idejét a társadalom befolyásolja, a felkelés idejét pedig a belső biológiai óra. A későbbi lefekvés alváshiányt eredményez. Ugyanakkor azt találtuk, hogy a felhasználók ébredésére erősen hat biológiai órájuk, nem csak az ébresztőóra. Ezek a megfigyelések segítenek abban, hogy számokba öntsük a természetes és a társadalmi ritmus közötti harc adatait"* – mondta *Daniel Forger*, a University of Michigan munkatársa.

Amikor Forger belső- vagy biológiai óráról beszél, akkor a cirkadián ritmusra gondol, azaz a testi funkciók és viselkedések olyan egymásutániságára, melyek bolygónk 24 órás napi ritmusát követik. A cirkadián ritmus irányítója egy rizsszemnyi nagyságú, 20 000 tagú neuroncsoport, a szuprakiazmatikus mag, mely a szemek mögött helyezkedik el. Ezeket az a fény, főképp a napfény szabályozza, amely a szemünket éri. Régóta azt gondoljuk, hogy a cirkadián ritmus irányítja alvásmintáinkat, még a mesterséges fény és a kilenctől ötig tartó munkaidő korában is. Az új kutatás segít meghatározni, mekkora szerepet játszik a társadalom az alvásminta beállításában.

Forger és kollégája, *Olivia Walch*, néhány évvel ezelőtt piacra dobtak egy mobiltelefon alkalmazást Entrain néven, amely segít az utazóknak az új időzónákhoz alkalmazkodni azzal, hogy fény- és sötétség periódusokat ajánl. Az alkalmazás futtatásához a felhasználónak meg kell adnia a szokásos alvásidejét, a fénynek való

kitettségét, és adatait név nélkül elküldheti a University of Michigan munkatársainak. Az alkalmazás ajánlásainak minősége attól függött, a felhasználók milyen pontosan adták meg az információkat. Ez motiválta a felhasználókat, hogy különösen pontosan adják meg fénynek való kitettségüket és alvási szokásaikat. A több ezer embertől gyűjtött adatot elemezték, hogy mintákat nyerjenek, amelyeket egy cirkadián ritmus szimulátorral, egy matematikai modellel, teszteltek tovább. A szimulátor azon a tudáson alapult, hogy a fény milyen hatással van a szuprakiazmatikus magra. A modell segítségével a kutatók föl- és lekapcsolhatták a napfényt, hogy megtudják, az összefüggés extrém körülmények között is fennáll-e. *„A valóságban a lefekvés ideje nem úgy működik, ahogy a modellünkben. A modellből hiányzik a társadalmi hatás"* – mondta Walch.

Az alvással töltött idő mennyisége nem mutatott nagy különbséget a nációk között. A két szélsőség: Szingapúr és Japán lakói átlagosan 7 óra 24 percet, Hollandia lakói 8 óra 12 percet alszanak. Bár a különbség kicsinek tűnik, a kutatók figyelmeztettek: alvás tekintetében minden fél óra óriási különbséget jelent a kognitív képességek és a hosszú távú egészség szempontjából. Az eredmények az alváshiány kutatásához is jelentős hozzájárulást adnak. Egy másik kutatás ugyanis feltárta, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a felnőttek egyharmada nem jut hozzá a minimálisan ajánlott napi 7 óra alváshoz. Az alváshiány növeli az elhízás, a cukorbetegség, a magas vérnyomás, a szívbetegség, a stroke és a stresszbetegségek kockázatát.

A kutatás számos érdekes részlettel szolgált: a középkorú férfiak jutnak a legkevesebb alváshoz, gyakran kevesebbet alszanak, mint az ajánlott 7–8 óra. A nők átlagosan 30 perccel többet alszanak, mint a férfiak. Kicsit korábban fekszenek le és később ébrednek. Ez leginkább a 30 és 60 év közöttiek körében feltűnő. Azok az emberek, akik minden nap töltenek időt napfényben, hamarabb fekszenek le, és többet alszanak, mint azok, akik legtöbb idejüket mesterséges fényben töltik. Szokásaink közelednek egymáshoz, ahogy öregszünk. Az 55 év fölöttiek alvásmintái jobban hasonlítottak egymásra, mint a 30 év alattiaké. Az idősebb emberek elalvási ideje csak kisebb perióduson belül változik.

Az alvás sokkal fontosabb, mint azt a legtöbben hiszik, mondták a kutatók. Még ha 6 órát is alszik az ember egy éjjel, akkor is alváshátralékot termel, hiszen a felnőttek alvásszükséglete 7–9 óra. *„Nem kell sok olyan nap, mikor az ember nem alszik eleget, és máris kialakul a funkcionális részegség. A túlfáradás ugyanis ezzel a hatással jár. És ami félelmetes, az az, hogy a túlfáradt emberek azt gondolják, jobban teljesítik a feladataikat, mint ahogy valójában teszik. A teljesítmény esik, de nem érzékelik"* – figyelmeztetett Walch, a tanulmány társszerzője.

A tanulmány a felnőttek alvási szokásait vizsgálta, de nem csak az elgondolkodtató, vajon egy felnőtt miért rendeli alá saját alapvető alvásszükségletét a társadalmi nyomásnak. A gyerekek alvásigénye még nagyobb, 5–10 éves korban 10–11 óra, 10–17 éves korban 8,5–9 óra. Vajon melyik gyerek engedheti ezt meg magának manapság?

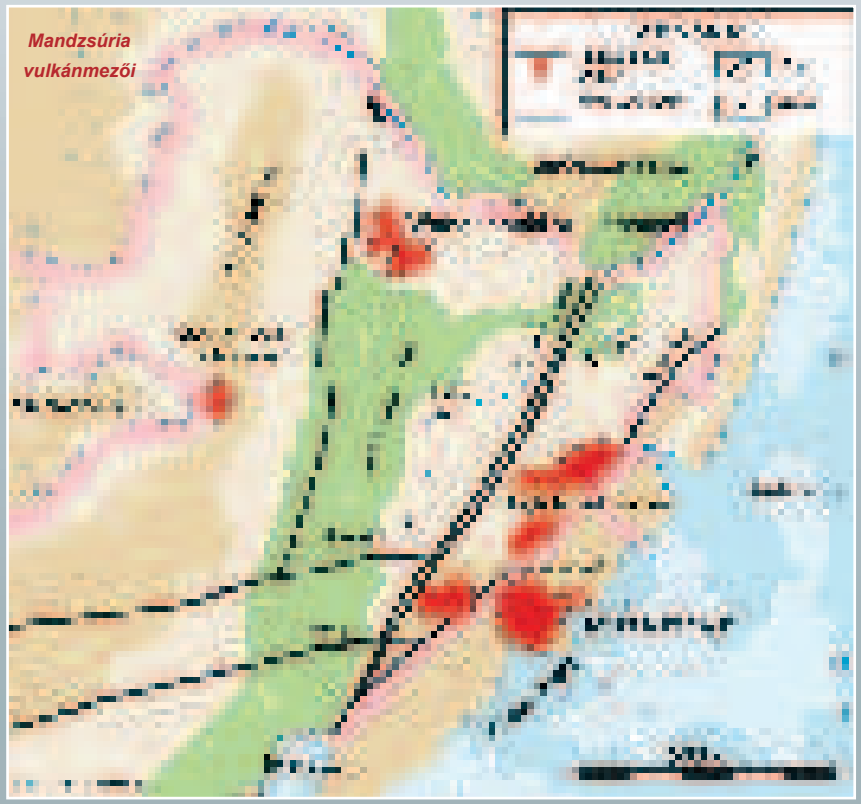
Forrás: University of Michigan

A WUDALIANCHI-VULKÁNMEZŐ KÍNA HATÁRVIDÉKÉN

TŰZHÁNYÓK A SEMMI KÖZEPÉN

Kína tűzhányói közül az egykori Mandzsúria területén található Wudalianchi-vulkánmezőn volt az egyik legfiatalabb kitörés alig 300 éve. A geoparkká minősített terület földtani értékei sok hasonlóságot mutatnak a Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark értékeivel, mindkettő a monogenetikus vulkánmezők közé tartozik.

Az *Amur* folyó mellékága, a *Szungari* partján elterülő több mint 4 milliós nagyvárostól, Harbintól majdnem 4 órás autóbusszúttal juthatunk el a címbéli vulkánmezőre. Az út a mozgalmas, orosz stílusú nagyvárostól, Heilongjiang tartomány fővárosától meglehetősen unalmas. A *Mandzsu-medencét* átszelő út a környező 1000–1500 méteres röghegységekből érkező folyók hordalékával feltöltött termékeny síkságon vezet át, ahol szinte mindenütt kukoricát termesztenek. Az út utolsó órájában a táj talán kicsit mintha változna. Leginkább a Tolnai-dombság lankás dombvonulataira kezd emlékeztetni, továbbra is szinte kizárólagosan kukoricaföldekkel tarkítva. A hosszú úton – amely során mellesleg néhány több százezres város mellett is elhaladunk – egyszer csak, a „semmi" közepén megpillanthatjuk az első, majd a többi kis vulkánt, amely látvány megnyugtatólag hat az unalmas utazás után.



A vidék legfiatalabbjai

A Wudalianchi-vulkánmező ma is aktív: Kína hatalmas területén itt található az egyik legfiatalabb vulkán, a nem egészen 300 évvel ezelőtt még működő *Huoshaoshan*. Noha a kínai–északkoreai határon lévő *Changbaishan-vulkán* szintén aktív, annak legutolsó nagy kitörése körülbelül ezer éve lehetett. A wudalianchi tűzhányó működésénél későbbi vulkáni esemény csak a Tibeti-plató északnyugati peremén, a Kunlun-vulkánmezőn történt, amikor 1951-ben egy kis salakkúp született, néhány kilométeres lávafolyást indítva, több mint 4000 méter magasan. Az utóbbi tűzhányó-tevékenység mind ez ideig a legfiatalabb vulkánkitörés, amely Kína területén bekövetkezett, de mivel nehezen megközelíthető és az ország kevésbé látogatott részében történt, szinte alig tudunk róla valamit.

Végeláthatatlan kukoricaföldek „vulkánőrséggel"

Visszatérve Mandzsúriába, a cikkünk főszereplő vulkánmezején található *Laoheishan* és a már említett Huoshaoshan keletkezésüket illetően is a vidék legfiatalabb vulkánjai. A Laoheishan 1719-ben, míg a Huoshaoshan 1721-ben született, egymástól körülbelül 4 kilométerre. A két tűzhányóhoz egy kiterjedt – Hawaii jellegzetes lávafolyamiról elnevezett – *pahoehoe* típusú lávamező is tartozik, mely a kitörés során elzárta a vidéken átfutó kisebb folyókat, és azokat felduzzasztva egy sekély tórendszert hozott létre a vulkánmező közepén. A Laoheishan és a Huoshaoshan egy hosszabb, északkelet–délnyugat lefutású tűzhányósor tagja, amelyen további két, valamivel idősebb vulkán is található, néhány kisebb kúppal együtt. Ez a jellegzetes, sorba rendezett vulkanizmus azt jelzi, hogy kialakulásában a 251–65 millió évvel ezelőtt létrejött (mezozoikumi) alaphegységet átszelő törésrendszereknek lehetett szerepe (lásd a térképet – *A szerk.).* Ez az irányultság megegyezik a Mandzsu-medencét határoló fő törések lefutási irányával, jelezve, hogy a vulkanizmus valószínűleg egy korábban keletkezett hasadékrendszert követ, amely mentén a 5,3 millió éve elkezdődött földtörténeti kortól, a pliocéntől napjainkig a magma képes volt a felszínre jutni a törések mentén.

A Huoshaoshan salakkúpja

Formatartók

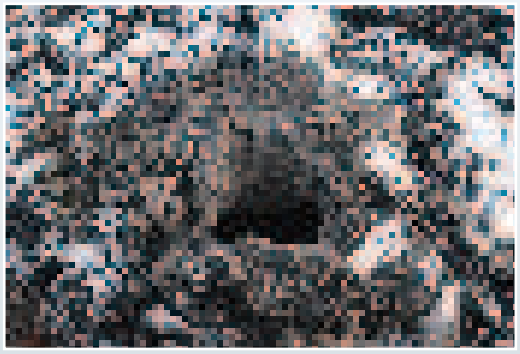
Maga a vulkánmező összesen 14 kisebb-nagyobb vulkánból áll, amelyek az említett északkelet–délnyugati irányban sorakoznak, egymástól 3–5 kilométerre, meglehetősen „szellős" eloszlást mutatva. Ez különösen látványos a Laoheishan kráterperemérről körbetekintve. A Wudalianchi-vulkánmező minden egyes tűzhányója bazaltból felépült salakkúp, amelyek közül néhány kisebb lávapajzson ül. Méretüket tekintve az alapjuk átmérője 1 és 5 kilométer között váltakozik. A nagyobb átmérőjűek alapját egy pajzsvulkán alkotja. A kúpok ránézésre is frissnek, kevéssé erodáltak tűnnek, 60 métertől 170 méterig emelkednek a környezetük fölé. Mindegyiknek jól kivehetően megőrződött a krátere, amelyek 20–145 méter mélyek és az átmérőjük a kráterperemnél mérve 230 és 500 méter között váltakozik. Ezek a geometriai értékek azt jelzik, hogy ezek a salakkúpok méretüket tekintve megegyeznek a világ más részein található salakkúpokkal, az átlaghoz közeli értéket képviselnek.

A salakkúpok mindegyike fekete vagy enyhén vöröses, oxidált bazaltsalak rétegeiből áll. A megőrződött kráterekben lávafröccs rétegei is láthatók, jelezvén, hogy a kráterekben egykor kisebb lávatavak is kialakulhattak. Ezt a megfigyelést támasztja alá, hogy több salakkúp oldalán azokon a helyeken, ahol a lávafolyam kiindult belőlük, a kráter pereme beszakadt, mintegy dokumentálva, hogy az a hirtelen kiömlő láva miatt támasz nélkül maradt, és beomlott. Ellenben maguk a salakkúpok mindegyike viszonylag épen maradt, klasszikus kúp formájuk van, kráterük is meglehetősen egyszerű, azokban nincsenek további kráterek. Úgy tűnik, a Wudalianchi-vulkánmezőn a lávafolyások nem okozták a vulkáni kúpok részleges összeomlását, mint az nagyon gyakori a salakkúpok esetében.

A vulkáni kúpok külső lejtője szintén jól konzerválódott, mélyebb bevágódások csak a legidősebbeken látszanak. A terület érdekessége, hogy mindegyik vulkán egymáshoz nagyon hasonló kitörések során alakult ki. Szinte alig van változatosság a keletkezett vulkáni felszínformák között. Míg általában azt várnánk, hogy olyan területeken, ahol felszíni és felszín alatti vizek vannak, azokkal a feláramló magma kölcsönhatásba lépve robbanásos kitöréseket okozhat, tufagyűrűket, esetleg maarokat szülve, addig e folyamatnak semmi nyoma Wudalianchiban. A salakkúpok alapjában sehol sem ismertek olyan rétegsorok, amelyek azt támasztanák alá, hogy a magma bárminemű vízzel érintkezve úgynevezett freatomagmás robbanásos kitöréseket okozott volna. Hogy ez itt miért van így, nem tudjuk – egy fontos megválaszolandó kérdés a jövőre nézve.

Lávabarlangok sokasága

A kúpok szinte mindegyikéből indult egy-egy lávafolyás. A lávafolyások – a kiömlő kis viszkozitású láva miatt – alapvetően pahoehoe típusú lávafolyamokat indítottak útjukra. E lávafolyások különlegessége, hogy a hideg levegővel érintkezve gyorsan, afféle szigetelőrétegként működő kérget hoznak létre, amelyek alatt a láva továbbra is olvadt állapotban van és képes viszonylag gyorsan mozogni annak függvényében, hogy a kürtőből milyen gyorsan érkezik az olvadék. Ha az utánpót-



Fent és lent: változatok a hornitóra

Magyarázótáblák a lávamező keletkezéséről

lás megszűnik, és a láva kifolyik ebből a saját maga teremtette „alagútból", egy hosszú lávabarlang marad hátra. Ilyenekből több is van a Wudalianchi-vulkánmezőn. Az efféle lávafolyások különlegessége, hogy a felszínen fantasztikus összegyűrt lávaformák őrződnek meg. A Wudalianchi-vulkánmező egyebek mellett ezekről is híres.

A fantasztikus lávafelszínformák mellett, a lávafolyamoknak a kürtőtől távol eső részein találhatunk hornitókat is. Ezek viszonylag szűk nyílások a megszilárdult láva felszínén, amelyek mentén a még forró és olvadt láva a benne lévő nyomásingadozás hatására ki tud fröccsenni és a nyílások körül érdekes alakú, szoborszerű lávafröccs oszlopokat létrehozni. A hornitók keletkezését több szakember úgy magyarázza, hogy azok ott keletkeztek, ahol a láva egy mocsaras területre lépett. A felforralt vízből származó, a láva alatt rekedt nagynyomású vízgőz feszítette szét a megszilárduló lávakérget, s az így keletkezett repedéseken keresztül azután a már említett folyamat hatására fröccsenhetett ki a láva a nyílások körül, felépítve azok lávaszobrait. A wudalianchi lávafolyamok esetében nem kétséges, hogy a hornitók sokkal nagyobb számban vannak a lávafolyamok végén ott, ahol a láva a mocsaras völgybe lépett, eltorlaszolva a patakok útját, mint bárhol másutt.

Összevetés a hazai geoparkkal

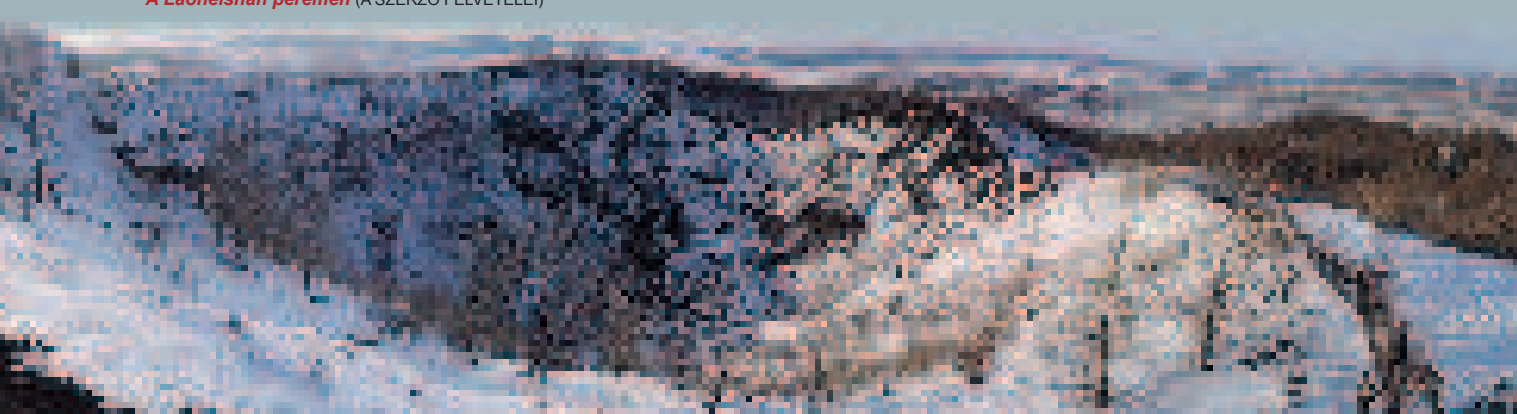
A Wudalianchi-vulkánmező földtani értékei okán egy 720 négyzetkilométeres területet magába foglalva lett geopark, a *Globális Geopark* címet 2004-ben nyerte el. A címet azóta többször is megerősítették, kifejezve annak elismerését, hogy milyen hihetetlen nagy energiával és befektetéssel fejlesztik a geoparkot. Területe jól körülhatárolható és természetvédelmi szempontból áttekinthető. A park területén ugyanis nemcsak a geológiai, de minden más természeti érték is védelem alá esik. A geopark több helyen mutatja be a vulkáni mező történetét, a turista jól kiépített ösvényeken mászhatja meg a legfiatalabb vulkánokat. A lávamező felszínformáit több jól felépített magasösvényen tekinthetjük át. A kitűnő minőségű és tudományos szempontból is elfogadható információkat nyújtó kínai ismertetőtáblák mellett a legtöbb helyen koreai, orosz és angol nyelven is tanulmányozhatóak.

A geopark szállodát és hozzá konferenciaközpontot is épített a legmodernebb audiovizuális bemutatótermekkel az ideérkező kutatóknak vagy érdeklődő turistáknak. Összességében igen meggyőző az az anyagi és szellemi befektetés, amelyet a kínai állam a geopark folyamatos kiépítésére és fenntartására áldoz.

Nekünk magyaroknak külön érdekes, hogy a geopark földtani értékei sok hasonlóságot mutatnak a *Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark* értékeivel. Ugyan utóbbi a geodiverzitását tekintve sokkal változatosabb, mint a wudalianchi, a két geopark közös eleme lehet a monogenetikus vulkáni mezők bemutatásának. Mivel a Balaton-felvidéki vulkánok lényegesen idősebbek, mint a wudalianchi vulkánok, az előbbiek lepusztulása folyamán a wudalianchi vulkánokhoz hasonló tűzhányók belsejébe is beleláthatunk a hazai geoparkban. Mivel nehezen tudjuk elképzelni, hogy hazánk vulkánjai milyenek lehettek eredeti formájukban, ilyen célú kutatásukban sokat segíthet egy tudományos geológiai kapcsolat a Bakony–Balaton és a Wudalianchi Geopark között. Ezt a koncepciót több helyen is felvetették, mintegy „testvér" geoparkok láncolatának kialakításával, amelyben a vulkáni mezőkre alapozott geoparkok együttműködésével lehetne elérni egy hatékony földtani ismeretterjesztést.

Németh Károly

A Laoheishan peremén (A SZERZŐ FELVÉTELEI)



KI KARDOT RAGAD, KARD ÁLTAL VÉSZ EL

A perzsa Kadzsar-dinasztia uralkodói soha nem érezhették magukat teljes biztonságban. Már a családalapító, Aga Mohamed Khán is véres puccsal jutott hatalomra, 1797-ben pedig merénylet áldozata lett. Utódai folytonos küzdelemben álltak a szomszédos nagyhatalmakkal, trónkövetelő rokonaikkal és vallási fanatikusokkal.

Nászir al-Din 1831-ben látta meg a napvilágot az észak iráni Tabriz városában. Nem ő volt ugyan Mohammad sah legidősebb fia, de amikor az uralkodó 1848-ban elhunyt, édesanyja meggyőzte Amir Kabir főminisztert, hogy segítsen a fiatal herceget trónra juttatni. Az országban súlyos zavargásokra került sor, de az erőskezű „szürke eminenciás" kegyetlenül leverte a felkelést, és megszilárdította az új uralkodó hatalmát. Később azonban vetélytársai elhitették a sahhal, hogy a főminiszter túl nagy befolyásra tett szert, és már az uralkodói jogkörök egy részét is elbitorolta. Naszir al-Din fájó szívvel, de 1851-ben saját birtokaira száműzte egykori patrónusát. Ám Amir Kabirnak még itt sem lehetett nyugalma, sokan ugyanis attól tartottak, hogy hívei segítségével előbb-utóbb visszaszerzi a hatalmat. Ezért a sah bérgyilkosokat küldött utána, akik könyörtelenül végeztek vele.

Az ifjú uralkodó régóta esedékes modernizációs reformok sorozatával kezdte meg uralkodását. Ő volt az első perzsa uralkodó, aki többször is ellátogatott Európába, és nagy hatást tett rá az ott látott technikai fejlődés. Nyugati mintára fejlesztette az ipart és a kereskedelmet, bevezette a postai és távírószolgálatot, és megalapította az első iráni újságot. Emellett megnyirbálta a klérus világi hatalmát és kiterjesztette az oktatást a szegényebb alattvalókra is.

Nászir al-Din koncessziós szerződések sorát kötötte a külföldiekkel. Ezt azonban a perzsa kereskedők és síita imámok nem nézték jó szemmel, hiszen az ország gazdasági és vallási függetlenségét látták veszélyben. Ráadásul az abból befolyt összegek nagy részét a sah saját fényűző életmódjára fordította. Amikor 50 évre bérbe adta az országban termesztett dohány földolgozását és kereskedelmét, országos bojkottot indítottak ellene, és végül kénytelen volt meghátrálni. Az sem növelte népszerűségét, hogy képtelen volt visszaszerezni a XIX. század elején Oroszországhoz került iráni területeket, ráadásul brit nyomásra el kellett ismernie az önálló afgán királyságot.

Nászir al-Din sah portréja (1857)

A rejtőzködő imám

Az igazi fenyegetést azonban nem a külföldi hatalmak, és nem is az iszlám papság tekintélye jelentette a számára, hanem egy új vallási mozgalom, amely még az 1840-es évek közepén indult útjára Perzsiában. Alapítójának, Ali Muhammad Shirazinak sikerült meggyőznie híveit, hogy ő valójában a tizenkettedik imám, aki még 878-ban tűnt el, de most messiásként visszatért közéjük. Bábnak, azaz kapunak hívta magát, és megkezdte egy új vallási rendszer alapjainak lefektetését. Társadalmi reformjai különösen a nők helyzetén javítottak, még a fátyol viselését sem írta elő nekik. Követői tábora hamarosan hatalmasra duzzadt, de amikor a bábisták már a központi hatalmat is veszélyeztették, az uralkodó parancsot adott a Báb elfogására, és kivégzésére.

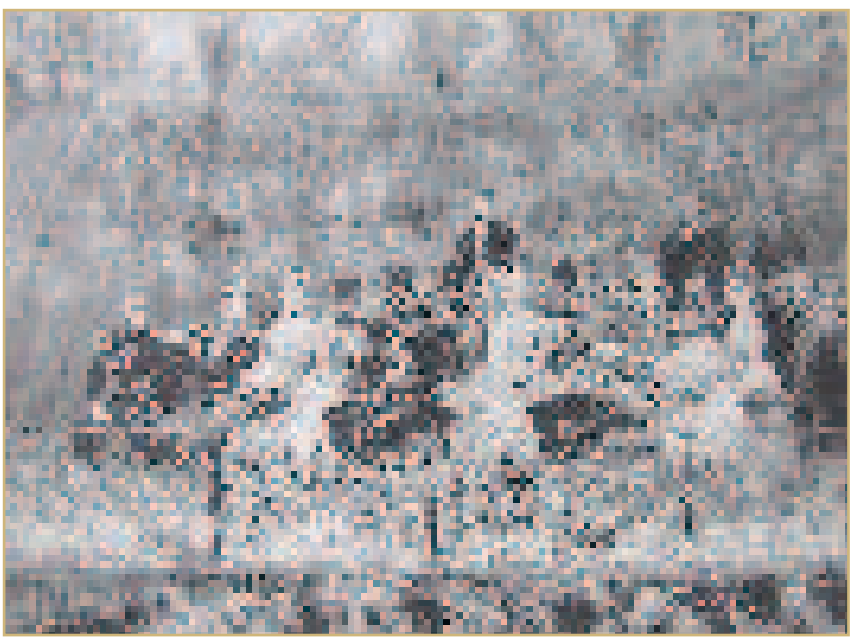
Két évvel később, 1852. augusztus 15-én Nászir al-Din éppen egy vadászatra lovagolt ki a teheráni Niavaran palotából, amikor három férfi azzal közelítette meg őt, hogy egy petíciót szeretnének átadni neki. A következő pillanatban azonban egyikük, Mirza Hoszein Ali Nuri, egy pisztolyt húzott elő a köpenye alól, és rálőtt a sahra. Az uralkodó azonban csak könnyebben sérült meg a vállán, ugyanis a merénylő egy ósdi fegyvert használt. Ekkor a társai tőrökkel támadtak az uralkodóra, ám addigra a testőrök is odaértek. Nurit a helyszínen lekaszabolták, a másik két merénylőt pedig elfogták. Ők ugyan a kínzások ellenére is tagad-

ták, hogy parancsot kaptak volna a gyilkosságra, ám a kormány végre jó ürügyet talált a bábistákkal való leszámolásra. A következő hónapok során mintegy háromezret mészároltak le közülük országszerte.

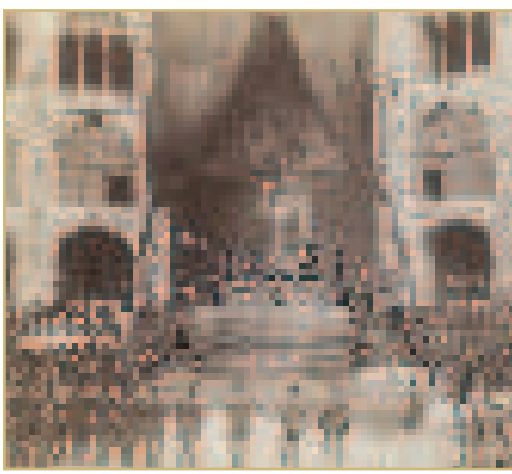
A sah egykori tanácsadója, Dzsamal ed-Dín al-Afghani szintén az új vallás híve volt, ezért menekülnie kellett az országból. Az oszmán szultántól kért menedéket, aki megtagadta ugyan a kiadását, de mégis házi őrizetbe helyezte őt. Afghani mégsem tett le arról a céljáról, hogy a szultán uralma alatt egyesítse a közel-keleti iszlám vallású népeket, és híveit továbbra is a sah elpusztítására biztatta. Közöttük akadt egy igazán lelkes és fanatikus kereskedő, aki hajlandó volt teljesíteni tanítója minden kívánságát.

Lassanként egy egész kis összeesküvő csoport alakult ki a „mester" körül, akik közül – egy sorsolást követően – éppen Mirzára esett a választás, hogy meggyilkolja a sahot. Afghani Konstantinápolyból küldött neki egy rejtjeles üzenetet, hogy milyen megtisztelő feladattal bízza meg őt. Azt is utasításba adta, hogy nyilvános helyen kell végeznie az uralkodóval, hogy senkinek se legyen kétsége afelől, hogy a bábisták üldözői sehol sincsenek biztonságban. Az egykori kereskedőnek ettől azonban inába szállt a bátorsága, mire Afghani alaposan leszidta, hogy micsoda gyáva alak az, aki a saját életét jobban szereti annál, hogy a Próféta kívánságát teljesítse. Ez végre hatott, és Mirza felkészült, hogy akár az élete árán is végrehajtja azt, amit Allah kirótt rá. Egy mashadsari bolhapiacon vásárolt egy rozsdás pisztolyt, aztán már csak a megfelelő alkalmat várta, hogy lecsaphasson áldozatára.

Nászir al-Din sah



A sah egyik európai körútján a brit királyi család társaságában Londonban



Nászir al-Din sah temetése 1892-ben

Ki húzza a rövidebbet?

Mirza Reza egy molla, azaz vallási vezető fiaként látta meg a napvilágot a dél-iráni Kermanban. Egy napon a sah testőrei könyörtelenül megkorbácsoltatták, mert fizettetni akart velük az eladott áruért. Ettől kezdve mérhetetlen gyűlöletet táplált az uralkodó iránt, és mert az őt ért sérelmeket lépten-nyomon hangoztatta, több évet töltött börtönben. Ráadásul felesége is elvált tőle, fia pedig megtagadta őt. Ezek után került kapcsolatba a bábistákkal, köztük magával Afghanival, akivel annak száműzetése után is tartotta a kapcsolatot.

1896. május 1-jén délben a teheráni Sah Abdul-Azím nagymecsetben a hívek a pénteki imára gyülekeztek. A dervisnek öltözött Mirza egy oszlop mögött várakozott. A sah korábban úgy döntött, hogy ő is ezt a szentélyt keresi fel, ezért udvarmestere intézkedni akart, hogy szokás szerint ürítsék ki, és zárják el a nagyközönség elől az épületet arra az időre, amíg Nászir al-Din ott imádkozik. Az idős uralkodó azonban ezúttal alattvalói körében akarta átadni magát az áhítatnak, ezért minden óvintézkedésről megfeledkezett.

Lövések a mecsetben

A sah és kísérete délután egy óra körül érkezett a nagymecset udvarába, ahol kiválasztott egy félreeső imahelyet. Főminisztere, Ali Asgar Khan, a lába elé terítette az imaszőnyegét. Ám mielőtt letérdelt volna, szemével feleségeit kereste, majd intett nekik, hogy sorakozzanak föl mögötte. Közben a tömeg ott tolongott körülöttük, az őrök alig tudták őket visszatartani. Ezt a helyzetet használta ki a merénylő, aki észrevétlenül a hárem tagjai közé furakodott. Kezében egy kérvényt tartott, amit átnyújtott az uralkodónak. A sah föltette a csíptetőjét, hogy elolvashas-

A sah sírja napjainkban

sa, ám ebben a pillanatban lövés dörrent. Mirza ugyanis a papírlap alá rejtette el a fegyverét, így közvetlen közelről lőtte mellkason az uralkodót.

Nászir al-Din térdre esett, de aztán feltápászkodott, és halkan szólt, hogy segítsenek neki. Főminisztere azonnal odaugrott hozzá, hogy a sebesült belekapaszkodhasson. Néhány lépés után azonban a lába rogyadozni kezdett, és le kellett fektetni. Még sóhajtott egyet, de aztán nem lélegzett többé. Ali Asgar Khan azonban nem akarta, hogy kitörjön a pánik, ezért a testével eltakarta az áldozatot, és azt kiabálta, hogy nincs nagy baj, a sah csak könnyebben sérült meg. Miután a tömeget kiterelték a mecsetből, a holttestet berakták a hintójába, és visszavitték a palotába. A trónutódlás zavartalan lefolyása érdekében Ali Asgar Khan azonnal értesítette a Tabrizman tartózkodó trónörököst, hogy térjen vissza a fővárosba.

A lövés után a merénylőt a sah feleségei megrohanták, és botokkal ütlegelték, ahol csak érték, miközben hangosan gyalázták. A tömeg leszaggatta a ruháit, és már majdnem meglincselték, amikor Kasszakovszkij ezredes, a kozák dandár parancsnoka végre közbelépett, hogy kimentse őt. Mirza fülét, amely erősen vérzett, egy koszos zsebkendővel kötötték át, aztán átadták őt a rendőröknek. Az alaposan helyben hagyott merénylő kihallgatása még aznap elkezdődött.

Nyilvános akasztás

Mirza egyetlen percig sem titkolta örömét, hogy a merénylet sikeres volt. Vallomásában elmondta, hogy régóta követte már áldozatát, ám eddig nem tudott a közelébe férkőzni. Amikor azonban két háremhölgy informálta őt a sah programjáról, tudta, hogy eljött az ideje. Arra ugyan soha nem találtak bizonyítékot, hogy a merénylőt valóban a sah közvetlen környezetéből támogatták volna, hiába próbálták kihúzni belőle, hogy voltak-e bűntársai. Teheránban ennek ellenére több embert – köztük Ahmad Ruhi iszlám jogtudóst – letartóztattak, otthonukat pedig átkutatták.

Érdekes módon az elkövető fegyvere eltűnt a zűrzavarban. A nyomozók úgy gondolták, hogy az egyik asszony szedhette fel a földről, amit aztán a fátyla alá rejtve csempészhetett ki a mecsetből. A pisztolyt így nem tudták megvizsgálni, de a sah sebesüléséből arra következtettek, hogy egyáltalán nem volt szerencséje. A golyó ugyan éppen szíven találta, de ha kissé vastagabb felöltőt visel vagy a merénylő távolabbról tüzelt volna, akkor biztosan túlélte volna a támadást.

A bíróság előtt Mirza azzal indokolta tettét, hogy négy évet sínylődött a sah börtönében, és *„ha a gyümölcsök mérgezettek a fán, akkor magát a fát kell kivágni”*. Az ítélet nem lehetett más, mint halál. Augusztus 12-én mintegy 5000 ember gyűlt össze a Mashgh téren, hogy végig nézze a nyilvános akasztást. Csaknem tíz méteres bitófát állítottak, hogy mindenki jól láthassa a gyilkos haláltusáját. Amikor a hóhér a nyakába rakta a kötelet, gúnyosan kérdezte meg tőle, hogy vajon megérte-e neki, hogy ilyen véget érjen. Mirza erre így válaszolt: *„Amikor te meghalsz, még egy macska sem lesz a temetési meneteden, de nézd csak, milyen sokan jöttek ki az enyémre!”* Holttestét elrettentésül két napig hagyták lógni az akasztófán. A merénylet kitervelője, Afghani azonban nem sokkal élte túl őt. Hetekkel később ugyanis állkapocsrákot diagnosztizáltak nála, és 1897 márciusában, konstantinápolyi száműzetésében hunyt el.

Hegedüs Péter

ÉT-ETOLÓGIA

Együttműködés, de mindenáron?

Baráti társaság egy étteremben, ismerős helyzet. A végén a számlán egyenlő arányban osztoznak, hisz így igazságos. Vagy mégsem? Ha valaki többet, vagy drágább ételt rendelt, az jobban járt?

A kooperációra, a közös célok közös elérésére, számos példát találunk az állatvilágban is, ahol hasonló dilemma jelentkezik. Házi-

egerek például előszeretettel nevelik közösen utódaikat, akik ilyenkor közös fészekben vannak, és a – rendszerint közeli rokon – anyák felváltva szoptatják, gondozzák őket. Igen ám, de amelyik nagyobb almot ellett a közös fészekbe, nyer a dolgon, hiszen ugyanannyit fektet be mint a többiek, de több utódot választhat el.

A zürichi egyetem kutatóinak kísérlete arra kereste a választ, vajon a fenti dilemmát az egerek hogyan oldják meg? Különböző nőstény-csoportokat hoztak létre. Egyes csoportokba olyan egyedek kerültek, amelyek alomméretei egyenlők voltak, más csoportokba pedig olyanok, ahol az utódszám eltérő volt. Kiderült, hogy ez utóbbi csoportokban sokkal kevesebb közös fészek keletkezett, mint ahol az alomméretek egyeztek. Az egerek tehát az emberhez hasonlóan mérlegelhetnek, megéri-e nekik az együttműködés.

Bilkó Ágnes

INTERJÚ WERNER NORBERTTEL

FEKETE LYUKAK HATTYÚDALA

a hét kutatója

Werner Norbert, szlovákiai születésű magyar anyanyelvű kutató, eddig a neves amerikai Stanford Egyetemen és Japánban dolgozott. Most az Akadémia Lendület programja Magyarországra csábította: az ELTE-n fog nemsokára munkacsoportot alapítani. Nagyrészt röntgensugárzást fényképező űrtávcsövekkel tanulmányozza a világűr magas energiájú folyamatait. Mielőtt az anyag beleesik a fekete lyukakba, hattyúdalként jeteket lövell ki, amelyeket aztán röntgentávcsővel lehet megfigyelni.

(BAJOMI BÁLINT FELVÉTELE)

– Új Lendület munkacsoport indul az Ön vezetésével: milyen témával foglalkoznak majd?

– Úgy hívják a munkacsoportot, hogy *„Forró Univerzum”*. A magas energiák asztrofizikájával fog foglalkozni, a világűr legenergikusabb folyamataival: például a fekete lyukak növekedése, ahogy az anyag beesik a fekete lyukakba. A galaxishalmazok forró gázait fogjuk kutatni. Ez a gáz több tízmillió fokos, úgyhogy röntgensugárzást bocsát ki. Emellett a világűr nagy skálájú struktúráját fogom kutatni a csoportommal Magyarországon. A kutatásomhoz főként röntgentávcsöveket használok. A röntgensugárzást a Föld atmoszférája nem engedi át, úgyhogy ha ezt akarjuk vizsgálni, akkor a világűrből kell a megfigyeléseket végezni röntgentávcsövekkel.

– Tehát űrtávcsövekkel?

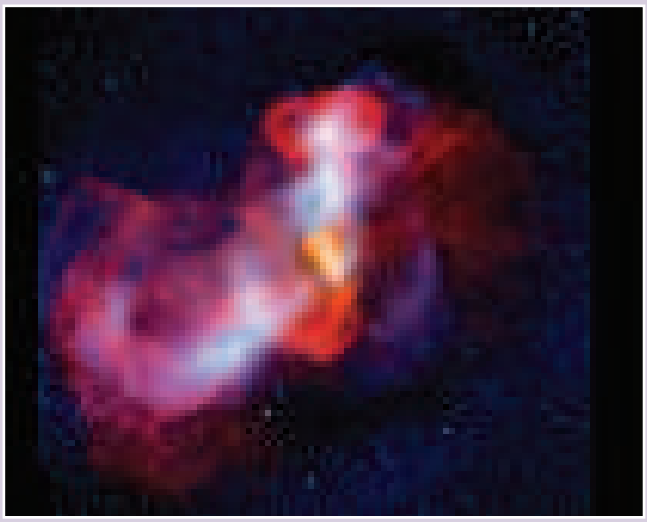
– Igen. A Chandra-űrtávcsövet használom kutatásaim során. Ez egy amerikai távcső, ennek van a legnagyobb felbontása, ez készíti a legélesebb röntgenképeket a világűrről. Az európai XMM–Newton-űrtávcsőrendszert is használom, amelynek nagyok a távcsövei, úgyhogy nagyon sok fotont tud összeszedni, ezért jól használható spektroszkópiára. Azt reméltem, hogy ettől az évtől fogva a japán Hitomi műholdat is használni fogjuk, aminek röntgenben harmincszor jobb a spektrális felbontása, mint a Chandráé vagy az XMM–Newtoné. Ezáltal teljesen új ablakot nyitott volna a világűrbe. A Hitomi február 16-án indult az űrbe, de sajnos március 26-án elvesztettük vele a kapcsolatot. Hibák sorozata vezetett ehhez. Nagyon erős rotációba került, és letörtek róla a napelemtáblák, úgyhogy sajnos már nincs is esély, hogy fölélesszük ezt a műholdat. Viszont a start után a műhold készített egy megfigyelést, ami a legfényesebb galaxishalmazt mutatja – ez a Perszeusz csillagképben található. Ezek az adatok fantasztikusak, nagyon-nagyon jók. Március közepén kezdtem egy kis csoporton belül dolgozni ezeken az adatokon, és nemrég beküldtük az első cikket a *Nature*-be – de tovább fogok dolgozni rajta a következő legalább egy-két évben.

– Kik működtetik a műholdat, hogyan zajlik a kutatás?

– A Chandra-műholdat a NASA működteti, az XMM–Newton-műholdat pedig az Európai Űrügynökség (ESA). A hozzám hasonló kutatókat meghívják bizottságokba, amelyek eldöntik, hogy ki kap megfigyelési időt. Én is tagja voltam kétszer az XMN–Newton-műhold bizottságának és a Chandráénak is szintén két alkalommal. A kollégák döntenek a megfigyelési időről, tehát ez verseny keretében dől el. Tíz pályázatból átlagosan egy kap megfigyelési időt. Ha megkapom a lehetőséget – eddig elég szerencsés voltam, és sokszor sikerült –, akkor a műhold rögzíti az adatokat, és aztán ezeket letölthetem interneten keresztül, és a laptopomon elemezhetem.

– Mit „látnak” ezek a műholdak?

– A műholdakon van egy-egy CCD-detektor (amilyen például a digitális fényképezőgépekben van), aminek megkapom a képét. Ez a CCD nem csak a fotonok pozícióját veszi föl, tehát nemcsak kép készül, hanem a fotonok energiáját is rögzíti a rendszer. Úgyhogy én a számítógépemmel kirajzolhatok ezen a képen egy területet, majd ezeket a fotonokat felvihetem egy grafikonra. Ez utóbbi azt mutatja, hogy milyen energiatartományban hány fotont látok – így egy spektrum keletkezik. Utána elemezhetem ezt a röntgenspektrumot. Ha egy galaxishalmazt figyelek meg, akkor megállapíthatom ebből a spektrumból, hogy milyen a hőmérséklete a galaxis közötti gáznak a galaxishalmazban, milyen a sűrűsége, milyen az összetétele.



A Virgo galaxishalmaz közepén található, az M87 galaxisban levő fekete lyuk közvetlen közeléből származó kiáramlások láthatóak ezen a kompozit röntgen- (fehér/kék) és rádió- (piros) képen
(FORRÁS: NASA/CXC/KIPAC/N. WERNER ET AL. RADIO: NRAO/W. COTTON)

A japán Hitomi műhold, amellyel idén március 26-án elvesztették a kapcsolatot

Amit megfigyelek többnyire, az a galaxishalmazokban a galaxisok közötti térben elhelyezkedő forró gáz. A galaxishalmazok közepén nagyon sokszor egy óriásgalaxis van, amely sokkal nagyobb, mint a Tejút. Körülbelül olyan nagy, mint a közöttünk és az Androméda galaxis közötti tér.

Ezeknek az óriásgalaxisoknak a közepén óriási nagy fekete lyukak vannak, amelyek tömege egymilliárdszor vagy akár tízmilliárdszor nagyobb, mint a Napé. A galaxisok közepén ilyen hatalmas fekete lyukak vannak. Ezekből úgynevezett jetek áramlanak ki, és rengeteg energiát lövellnek ki a galaxisok közötti forró gázba. Melegítik ezt a forró gázt, és meggátolják, hogy hűljön, és aztán idővel csillagok alakuljanak ki belőle. Úgyhogy ezek az óriási fekete lyukak ily módon befolyásolják a galaxishalmazok fejlődését. Részben ezek felelősek azért, hogy a galaxis közötti térben tízszer több normális, úgynevezett „barionikus anyag" található, mint a galaxisokban, csillagokban.

– A fekete lyukból elvileg nem tud távozni anyag. Jelen esetben mégis kilövellnek anyagokat?

– Ezt sokszor úgy mondjuk, hogy ezek a jetek a fekete lyukakból jönnek, de tulajdonképpen a fekete lyukak közeléből származnak. Amikor az anyag a fekete lyuk felé esik, akkor rengeteg energia szabadul fel, és felforrósodik. Az anyagnak van egy perdülete, ahogy kering a fekete lyukak körül, és egy akkréciós korongot alkot – ebben pedig mágneses terek vannak. Az akkréciós korongra merőlegesen két jet lövell ki óriási nagy sebességgel, a fénysebességhez közeli relativisztikus sebességgel. Rengeteg energia van benne. Ezek a jetek kölcsönhatnak a forró, galaxis közötti gázzal. Ez nagyon lelkesítő, mert ezek a nagyon nagy tömegű fekete lyukak kicsik – az eseményhorizontjuk körülbelül akkora, mint a mi Naprendszerünk. Viszont ezek a fekete lyukak óriási nagy tereket befolyásolnak, olyan nagy teret, mint egy egész galaxishalmaz, ami több millió fényév. Azaz egy Naprendszer nagyságú dolog befolyásolja egy több millió fényév méretű rendszer fejlődését. Az a lelkesítő, hogy ez olyan, mintha egy áfonya nagyságú test befolyásolná az egész Föld evolúcióját.

– Hányan dolgoznak majd ebben a programban?

– Budapesten az első évben fel szeretnék venni egy posztdoktori ösztöndíjast és utána a következő öt év folyamán további kettőt 2-3 évre. Szeretnék együtt dolgozni három doktoranduszsal is öt évig. De tovább fogok dolgozni japán kollégákkal is, minden évben pár hónapot Japánban fogok tölteni. És gondolom, ők is járni fognak Magyarországra látogatóba, illetve a munkatársaim jönni fognak velem Japánba. Ezenkívül együtt fogunk működni cseh, amerikai, holland és német kollégákkal is. Úgyhogy a magyar csoportomban lesz az öt év alatt három posztdoktoris, három PhD-diák és a csoport nagyon szorosan fog együttműködni több kutatócsoporttal is az egész világból.

– Nagyrészt itt Budapesten fog lakni ezentúl, vagy továbbra is ingázik majd a világ különböző pontjai között?

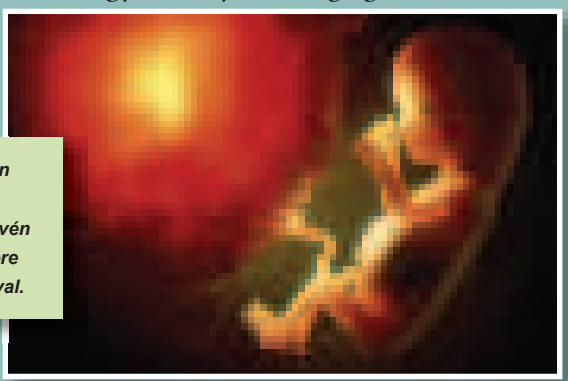
– Az évnek több mint a felét Magyarországon fogom tölteni, a többi részben pedig ingázni fogok Európán belül is, de a Stanford Egyetemre és Japánba is fogok járni.

Bajomi Bálint

AZ RH-ÖSSZEFÉRHETETLENSÉG

A terhesség során az anya és magzata között különleges kapcsolat jön létre. A kétféle ivarsejtből kifejlődő embriót az anya szervezete táplálja, körülhatárolja és elzárja a saját immunrendszere elől, így lehetséges az, hogy a magzatot nem idegen szervezetként érzékeli az anya teste. Az orvostudomány fejlődésével egyre nagyobb figyelmet fordítottak a fejlődő magzat vizsgálatára, és a vércsoportok ismerete óta lehetővé vált, hogy idejében felismerjék az Rh-összeférhetetlenséget.

A vércsoportrendszerek a vörösvértestek felszínén lévő, genetikailag meghatározott vércsoport-antigének és a vérben szabadon megtalálható antitestek alapján kategorizálhatóak. Antigéneknek nevezünk általánosságban minden olyan biológiai struktúrát, amelyek immunválaszt képesek kiváltani. Az antitestek pedig azok a fehérjék, amelyek a szervezet védekezésében játszanak szerepet. Klinikai szempontból az AB0 és az Rh vércsoport a legfontosabb. 1901-ben Karl Landsteiner saját és munkatársai vérét vizsgálva 3 különböző fajtájú vörösvértestet (A, B, 0), valamint 2 vércsoport-antitestet különített el. A legismertebb AB0 emberi vércsoport leírása mellett a későbbiekben Landsteiner az Rh vércsoport felfedezésében is nagy szerepet vállalt.



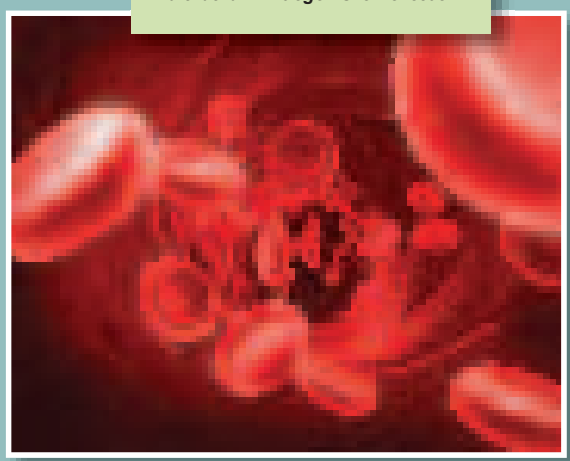
Az anya és magzat kapcsolatában a placenta játssza az összekötő szerepet. Szoros sejtkapcsolatai révén megakadályozza, hogy az anya vére közvetlenül keveredjen a magzatéval.

A vércsoport-antigének biokémiai szempontból a vörösvértestek sejtmembránjába ágyazódott glikoproteinek, amelyek felépítésében nagyobb a hasonlóság, mint ahogy azt elsőre gondolnánk. Jelentőségüket kutatva a tudomány máig nem jutott konszenzusra. Vannak elképzelések, miszerint egyes vércsoportok determinálják, hogy az egyén milyen betegségekre lehet hajlamos, mások a velünk szimbiózisban élő baktériumokkal vonják párhuzamba jelenlétüket. A Bombay-jelenség óta bebizonyosodott, hogy az élet szempontjából nem esszenciális például az AB0 antigének jelenléte, hiszen ezen emberek vörösvértestein egyik említett antigén sem található meg.

Habár kialakulásuk oka nem tisztázott, ismeretük kiemelten fontos azokban a klinikai helyzetekben, amikor genetikailag különböző egyének vére keveredhet. Ennek egy különleges esete a terhesség. A terhesség alatt a magzat furcsa immunológiai státuszt tölt be az anya szervezetében. Mivel genetikai állományának csak felét kapta az anyától, így felerészben idegen testként van jelen, azaz természetes szemiallograft. Emiatt sejtfelszíni antigénjei is különbözőek, amelyek közül az Rh-faktor kiemelkedő fontosságú.

Az Rh-faktor rendszer 2 felszíni antigénből épül fel, amelyek közül a D-antigén meglé-

A vörösvértestek nélkülözhetetlen sejtalkotói a vérnek. Sejtfelszíni antigénjeik immunreakciót válthatnak ki idegen szervezetben.



te, avagy hiánya határozza meg az egyén Rh vércsoportját, így vércsoportunk lehet Rh+ vagy Rh-. Az Rh-faktor génje nemtől független módon, domináns öröklődésmenetet mutat, a vércsoportot meghatározó domináns allélt a magzat az anyától vagy apától is örökölheti. Rh-összeférhetetlenségről akkor beszélhetünk, mikor Rh- anya Rh+ vércsoportú magzatot hordoz. Előzetes esemény nélkül a D-antigén ellen nem található meg természetes antitest az anyai véráramban, viszont immunizálás hatására IgG-típusú D-antitest termelődik ellene, amely képes átjutni a placentán.

Normális esetben a placenta szerepe az, hogy elválasztja és egyben összeköti a két szervezetet, így immunológiai határként funkcionál. A méhlepényt kialakító trofoblasztsejtek képezik az áthatolhatatlan réteget, így megakadályozzák az anyai vér keveredését a magzatéval.

Rh- anya és Rh+ apa esetén a magzat heterozigóta lesz, és vörösvértestjei felszínén az Rh-faktor megjelenik. Az anyai és magzati vér keveredésekor (például szüléskor) a magzat antigénjei immunizálják az anya szervezetét, és az anya vérében termelődő D-antitestek károsíthatják a következő terhesség során a magzatot.

A terhesség megszűnésekor vagy a placenta, méhfal integritásának sérülésekor a magzati vér keveredhet az anyáéval, és az apától örökölt sejtfelszíni antigének immunizálhatják az anya szervezetét. Az immunizálódáshoz már nagyon kevés, akár 0,1 ml vér is elegendő. A D-antitest termelődése nem elég gyors ahhoz, hogy a magzati véráramba jutva károsítsa a vörösvértesteket, de az anya szervezetében továbbra is megmarad, és a következő terhességnél okoz problémát. A placentán átjutva hozzákapcsolódik a magzati vörösvértestekhez, és a vérszegénységtől kezdve a halvaszületésig számos súlyos kórképet előidézhet. A tudomány fejlődésével lehetőség nyílt annak megakadályozására, hogy az immunizálódott Rh- anya szervezete D-antitestet termeljen, vagy pedig azok aktív formájukban a keringésben maradjanak. Első terhességnél rendszerint a szülés után polikolonális anti-D antitestet juttatnak az anya szervezetébe, amelyet immunizálódott donorok vérplazmájából tisztítottak ki.

A vércsoportok felfedezése óta eltelt több mint száz évben egyre több információval egészült ki a róluk alkotott tudásunk. A jelenleg ismert több száz vércsoport-antigént 35 vércsoportrendszerbe foglalták, és szerkezetüket, illetve genetikai hátterüket is leírták. Tudománytörténeti okok miatt a legismertebb immunogén antigén az Rh-faktor, de más vércsoportban is különbözhet az anyai és magzati vér. A teljes körű vércsoport-szerológiai diagnózissal ma már korán kiszűrhető az anyai-magzat inkompatibilitás és a megfelelő kezelésekkel még biztonságosabbá és zavartalanabbá tehető a méhben töltött időszak.

Korsós Margaréta

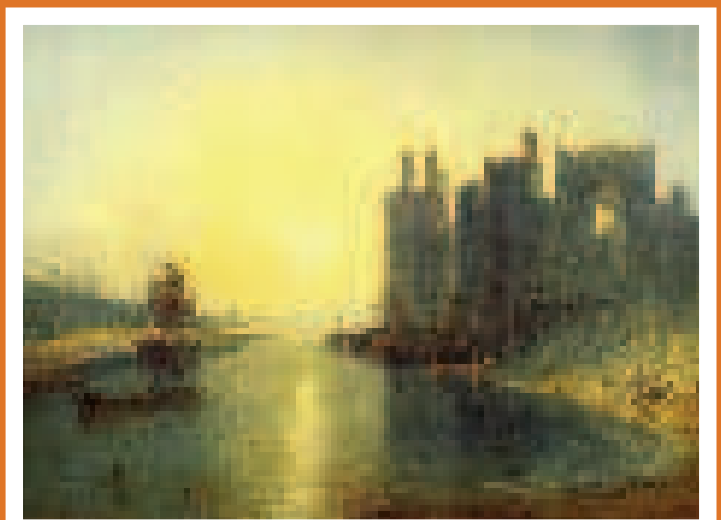
Monet: Impresszió – A felkelő nap

AZ IMPRESSZIONISTÁK MOZGALMA

A FÉNY FESTŐI

Mindaz, amit a környezetből érzékelünk, a szemnek csupán különféle, másképp árnyalt színfoltok együttesében jelentkezik – a szilárd formák érzékelése már a tapasztalat dolga – Ruskin, angol esztéta a fent idézett mondatokat 1857-ben írta és nem tudta, hogy a másfél évtized múlva felbukkanó impresszionizmus alaphangját szólaltatta meg.

Az impresszionista mozgalom korai előfutárai az angol tájképfestők voltak, közülük is különösen *William Turner*, akinek képei rendkívüli hatással voltak a későbbi francia impresszionizmus vezéralakjaira. 1870–71-ben a francia-porosz háború elől Londonba menekült *Monet, Pissarro* és *Sisley,* ott látták először Turner képeit. Az angol tájképfestő iskola vívmánya, hogy a tájfestészetet megszabadította a kor kötelezőnek tekintett modorosságaitól: az idealizációtól és a történeti-mitológiai tartalmaktól, illetve az ábrázolásban meghonosította a közvetlen érzékelésen alapuló magatartást. Turner képei félreérthetetlen nyomokat hagytak a későbbi impresszionista képeken a fény megjelenítésének módjával, a föld és az ég határainak összemosásával, a sebesség érzékeltetésével, de mindenekelőtt drámai hatású színkezelésükkel.



Turner: A caernarvoni kastély

Turner *„…a látható világot szikrázó színfürdőbe mártotta, új színek lobogó tűzkévéjébe.”* – írja *Egon Friedell*. Legtöbb képének főszereplője maga a fény, amelynek varázslatos kezeléséről a magyar közönség is meggyőződhetett néhány évvel ezelőtt, a Szépművészeti Múzeum Turner-kiállításán. A képek közvetlen látványa lenyűgöző, a reprodukciókon a hatás sokkal kevésbé érvényesül.

Az impresszionizmus közvetlen előfutára az úgynevezett barbizoni tájképfestő iskola, a Párizs közelében az 1860-as években működő festőcsoport volt. A barbizoni festők a látvány hű ábrázolása érdekében képeik vázlatát a szabadban készítették, s a műteremben csak a végső munkálatokat végezték el.

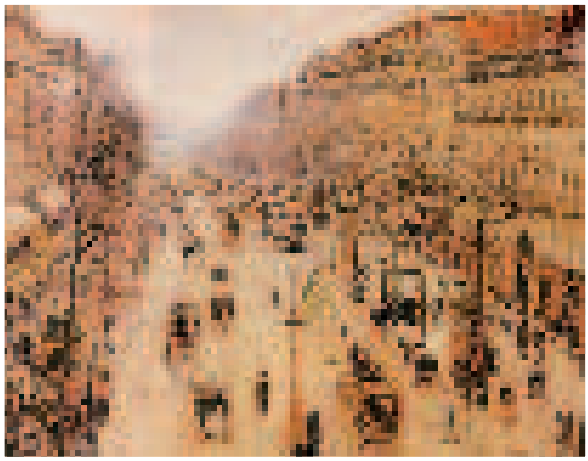
Angliai útjuk során Monet és társai különösen a vázlatokat kedvelték és a befejezetlen benyomást keltő kész vásznakat. A befejezetlenség (non-finito) újkeletű jelenség volt a festészetben. A párizsi Akadémia alapelve ebben az időben: *„el kell tüntetni mindent, ami a kézről árulkodik, mert az gyengíti a műalkotások illúziókeltését”.* Az impresszionisták ideálja, a befejezetlenség, ezzel szemben a spontaneitás hatását kelti. Az új festményeken a forma körvonalait nem a vonal, hanem a szín érzékelteti.

Monet és társai a látvány egészét kívánták visszaadni, összbenyomást (impressziót) nyújtani, a részletek kimunkálása nélkül. A mozgalom nevét Monet *„Impression – Soleil Levant” (Impresszió – A felkelő nap)* című képe nyomán kapta; az „impresszionizmus” kezdetben gúnynév volt, később lett az irányzat hivatalos neve. A kép láttán – írja Friedell: *„…a hivatalos kritika hasát fogta nevettében. A festészet tehát ne adjon mást, mint a puszta 'benyomást', ne anekdotázzon többé, ne oktasson a történelemre, ne hirdessen eszméket, egyszóval: legyen értelmetlen?”* Igen, az új mozgalom hívei elutasították az Akadémia és a Szalon megkövesedett eszméit és új utakat kerestek. Ők voltak az elsők, akik képeiken nem beállított tájakat ábrázoltak, hanem úgy vetítették ki a vászonra a valóságot, ahogy feltárult a szemük előtt.

Kísérleti művészet

Módszereik is eltértek a hagyományostól. A kevert színeket korábban „pigment színkeveréssel” állították elő, vagyis a különböző alapszíneket a palettán összekeverték. Az impresszionisták módszere az „optikai színkeverés”: az alapszíneket egymás melletti ecsetvonásokkal viszik fel és azok szemünkben optikailag keverednek (például sárga + + kék = zöld, vörös + ibolya = bíbor, vörös + kék = lila). A képeket teljes egészében a szabad ég alatt (plein air) festették és nem részletről-részletre haladtak, hanem az egész felületen egyszerre dolgoztak. A szabadban történő munkához hordozható festőállványt használtak; a tiszta színek csíkokban történő felvitelét az akkoriban feltalált tubusos festék tette lehetővé.

Renoir: Tánc a Moulin de la Galette-ben



Pissarro: A Montmartre sugárút kora reggel

Az impresszionisták egyfajta kísérleti művészetet valósítottak meg, melynek célja *„…megjeleníteni a vásznon a természet múlékony jelenségeit”* – írja Nicole Tuffeli. *„A kísérlet legfőbb tárgya azonban a legváltozékonyabb elem, a fény megragadása.”*

A kísérletező kedv vezette Monet-t, hogy megfesse sorozatait a nyárfákról, a Rouen-i katedrálisról, a Sainte Lazare pályaudvarról, majd később *Cézanne*-t is, hogy megfesse képei hosszú sorát a Mont Sainte Victoire-ról, érzékeltetve az évszakonként, sőt óránként változó fényhatásokat.

A mozgás, a változás érzékeltetésére az impresszionisták hullámzó, vékony csíkokban hordták fel a festéket a vászonra és tiszta alapszíneket helyeztek egymás mellé. A három alapszín – vörös-sárga-kék – mellett a fehéret használták, ezért képeik, a hagyományos fekete, aszfaltfesték alapú képeknél jóval világosabbak. Egymás mellé helyezett ecsetvonásokkal önmagukban is élénkebbek a tiszta, keveretlen színek, továbbá két kiegészítő (komplementer) szín, pl. kék és narancs, vagy két másodlagos komplementer, pl. zöld és narancs egymás mellé téve felerősítik egymás hatását. (Ugyanez a hatás, a vörös és narancsszínű falevelek és a zöld gyep együttese adja ősszel az erdők varázslatos színjátékát.) Ezeket a törvényszerűségeket az impresszionista festők ösztönösen fedezték fel, de előttük már tudományos alapon meghatározta azokat *Helmholtz* és a francia *Michel-Eugéne Chevreul*.

Mellőzés és megdicsőülés

Az impresszionizmus a városlakók művészete volt, képeik tanúskodtak Franciaországnak az ipari forradalom hatására bekövetkezett változásairól, de a vidéki élet és főleg a kertek vonzó bája is feltűnik vásznaikon. Kortársaiktól eltérően az impresszionisták a kocsmák, bárok és varieték világát is gyakran ábrázolták. A mozgalom „hivatalosan” 1870-től 1886-ig tartott, ekkor volt az utolsó impresszionista kiállítás. Ezután a legtöbben más stílusra tértek át (például Renoir és Cézanne is), de néhányan, mint Monet és Sisley életük végéig megmaradtak impresszionista festőknek.

Művészeknek ritkán kellett olyan keservesen és kilátástalanul küzdeniük az elismerésért, mint az impresszionistáknak. Képeik eleinte eladhatatlanok voltak és a hivatalos kiállításokon mindet elutasították.

Az 1880-as évek végére aztán polgárjogot nyert az új stílus, sőt a 90-es években divattá vált az impresszionizmus; mindent meghódított, még az olyan területeket is, amelyek természetük szerint alig összeférhetők vele: *Rodin*nel a szobrászatot, *Debussy*vel a zenét, *Proust*tal az irodalmat (majd néhány évtizeddel később *Krúdy*val a magyar irodalmat is).

Filozófiai analógiák

Az impresszionizmust egyesek a pozitivizmus művészeti analogonjának tekintik. A pozitivizmus atyja *August Comte*. Felfogása szerint a tudománynak a pozitívra, a tapasztalat révén adottra kell szorítkoznia. Feladata nem a magyarázat, hanem az egyes tények leírása. Ha a tényekben kellő mennyiségű egyezést figyel meg, jogot nyer arra, hogy „törvényként” deklarálja. A XIX. század végén *Ernst Mach* (fizikus) továbbfejlesztette a pozitivizmus elméletét és ebben a formában az elmélet a fizikusok között is népszerű volt a századforduló táján. Mach felfogása szerint *„…a természettudomány a gondolatok hozzáillesztése a tényekhez, avagy megfigyelés, valamint a gondolatok hozzáillesztése egymáshoz, avagy elmélet”*. Ennek a szüntelenül bővítő-helyreigazító tevékenységnek eredményei a természeti törvények, amelyek a tények leegyszerűsítése, sematizálása, eszményítése révén jönnek létre.

Nem valószínű, hogy az impresszionistáknak mélyebb ismereteik voltak a pozitivista filozófiáról, szemléletmódjuk mégis a machizmussal rokonítható. Az impresszionista festmények többsége kizárólag látványközlés, egyfajta stilizált képriport. Semmi háttérinformáció, semmi tanulság, semmi szimbólum, semmi filozófia! A kert csak kert, a városi utca csak egy utca és semmi más.

Minden esztétikai érték ellenére a nézőnek egy idő után hiányérzete támad: valami hiányzik, valami átütőbb élmény kellene. (Ugyanez az érzésünk az impresszionista zeneművek hallgatásakor.) Valószínűleg ez a hiányérzet vezette az impresszionisták többségét az 1880-as évek végén arra, hogy más stílusban kezdjenek festeni. Ekkor azonban kiderült, hogy van az impresszionizmusnak még egy nagy nekibuzdulása, amely ráadásul – a művészet történetében először – teljesen természettudományos alapokra épült.

Az utolsó felvonás

Néhány francia festő (elsőként *Georges Seurat*) az akkoriban már kimerülő félben lévő impresszionizmus módszerein úgy kívántak túllépni, hogy képeiket színes pontokból állították össze. Az eljárás pointillizmus néven terjedt el a köztudatban, ők maguk viszont divizionizmusnak nevezték. A

Ostwald és Chevreul színköre

Seurat: Vasárnap délután Grande Jatte szigetén

pontok színárnyalatainak előállítását az optikai színkeverés tudományos eredményeire alapozták és csaknem kizárólag alapszínekkel dolgoztak. A divizionizmus ábrázolási technikája teljes mértékben a korabeli természettudomány eredményein alapult. Valamivel korábban jelent meg Helmholtz alapvető műve a látás fiziológiájáról, francia nyelven Eugéne Chevreul színelméleti könyve, majd az amerikai Ogden Rood hasonló tárgyú könyvének francia kiadása, az utóbbi kettő lett *Seurat* legfőbb forrásműve. A színek kör-, vagy háromszög-alakú diagramokon történő ábrázolása is ekkor bukkan fel először.

Az Ostwald- és a Chevreul-féle színkör látható a fenti képen. Az Ostwald-féle (12 fokozatú) ma gyakrabban használatos, de a pointillisták a 72 fokozatú Chevreul-színkört használták. Mindkettőre jellemzők a következő megállapítások. A három alapszín: sárga-kék-vörös egy egyenlő oldalú háromszög csúcsaiban helyezkedik el; a három másodlagos szín: a lila, a narancs és a zöld egy olyan egyenlő oldalú háromszög csúcsain van, amely az előzőnek tükörképe. A körben egymással szemközt (180°-ra) elhelyezkedő színek a kiegészítő, vagy komplementer színek, például a vörösnek a zöld, a kéknek a narancs, a lilának a sárga stb. A kiegészítő színek – mint erre már előbb utaltam – egymás hatását felerősítik, sőt hosszú idejű monokromatikus inger után szemünkben a kiegészítő szín utóképe jelenik meg (utófénylés). A jelenség a szemünkben lévő színérzékelő csapok ingerlésével kapcsolatos: ha például a vöröset érzékelő csapok kapnak erős ingert, akkor annak megszűnte után a zöldre érzékeny csapok aktivitása nő meg.

Chevreul és Rood is utal arra, hogy a színek különböző hullámhosszakon lépnek be a szemünkbe és csak a retinán keverednek össze. Rood, aki maga is amatőr festő volt, kísérletei nyomán rájött, hogy a vásznon alapszínekből egymás mellé tett két festékpont sokkal fényesebbnek hat, mint az azokból a palettán kikevert színfolt. Ezért azt tanácsolta a festőknek, hogy kevert színek helyett tiszta színekből egymás mellé rakott színfoltokkal dolgozzanak. Ennek érdekében számos gyakorlati útmutatást dolgozott ki.

Ogden Rood gyakorlati utasításai és Chevreul színelméleti könyve alapján készült Seurat *Vasárnap délután a Grande Jatte-on* című képe, amelyet a pointillizmus alapművének tartanak. A Grande Jatte kis sziget a Szajna jobb partja közelében; akkoriban „a szerelem szigete", itt sétálgattak a fiatal párok, itt ismerkedhettek az aranyifjak „félvilági" nőkkel. Jellemzően a polgárság képviselőit látjuk a képen. Egy korábbi képen (Seurat: *Fürdőzők Asnières*-ben) a folyó bal partján fürdőző munkásokat, inasokat festette meg, a háttérben gyárkéményekkel, ipari épületekkel. A két kép akár szociológiai tanulmánynak is beillik: a párizsi társadalom két, egymástól igen különböző osztályát látjuk közelről. A Grande Jatte és a Fürdőzők Seurat fő művei – nemcsak a szociológiai tartalom, hanem a természettudományos megalapozottság miatt is. Fontosságukat maga is érezte: mindkét kép nagy méretű (2×3 méter) és évekig dolgozott rajtuk.

A Grande Jatte-ot az impresszionisták nyolcadik és egyben utolsó kiállításán állították ki 1886-ban. Fogadtatása igen vegyes volt; pályatársa, *Paul Signac* később így emlékezett vissza: *„A két domináns iskola – a naturalisták és a szimbolisták – saját szempontjaik szerint ítélkeztek. Huysmans, Alexis és Case a boltosfiúk, mészároslegények és kalandvágyó nők vasárnapi pihenőjét látták benne. Paul Adam a merev figurákat egy fáraó kíséretéhez hasonlította, míg a görög születésű Jean Moreas az athéni Akropoliszon végig vonuló díszes felvonulást látott benne. Ezzel szemben Seurat célja egy tiszta, világos kompozíció volt, amelyben a meleg színek és világos árnyékok dominálnak és a legvilágosabb, fehér folt – egy kislány ruhája – a kép közepén ragyog."*

A másik kortárs, *Félix Féneon* tudományos pontosságú elemzést ad a képről: *„Ha Seurat Grande Jatte-jának bármely egyenletesen árnyékolt területét nézzük, minden (négyzet-) centiméterén apró pontok örvénylő rajzását találjuk, melyek magukban foglalják a kívánt szín valamennyi elemét. Vegyük például az árnyékos füves területet: a legtöbb pont a fű színét hordozza, de néhány elszórt narancsszínű pont a nap alig észrevehető hatását kölcsönzi. Szórványos bíborszínű pontok a kiegészítő zöld szín hangsúlyozását szolgálják; az enciánkék árnyék szükségszerű a szomszédos napsütötte gyep mellett… A vásznon ezek a pontok egymás mellé felrakva, de mégis külön, a retinán újra egyesülnek, ezért nem a festékszínek keverékét látjuk magunk előtt, hanem a fénysugarak változatosan kevert színeit."*

Ez a gondosan kimunkált festési módszer több fényt kívánt bevinni a festménybe, egyúttal az impresszionisták ösztönös színkezelésének tudományosan megalapozott alternatíváját kínálta. Seurat és Signac nyomán több impresszionista festő átvette ezt a technikát, még *Van Gogh* is festett néhány pointillista képet, de a korábbi impresszionista *Camille Pissarro* és mások is csatlakoztak a mozgalomhoz, amely később „posztimpresszionizmus" néven vonult be a művészettörténetbe.

Az impresszionista képek csak bizonyos távolságból érik el a kívánt hatást; a pointillista képekről ugyanez elmondható. A pointillizmus azonban már egyúttal az impresszionizmus felbomlása, mert ha a képtől elég messze megyünk, megjelenik a kontúr, amit az impresszionizmus száműzött a festészetből.

Ujfaludi László

STELLER TENGERITEHENE

Az Óceánok Világnapjához (június 8.) kapcsolódóan egy Steller-tengeritehén (*Hydrodamalis gigas*) koponyája lesz látható a Magyar Természettudományi Múzeum kupolacsarnokában a hónap műtárgyaként

A történelmi időkben élt legnagyobb szirénfaj (ide tartozik a manáti és a dugong is) valamikori elterjedési területe a Parancsnok-szigetek környékének sekély vizeire korlátozódott a Bering-tengerben. A tengeritehenet az 1700-as években fedezték fel hajósok, az állatról az első leírás a természetbúvár orvostól, *Georg Wilhelm Steller*től származik 1741-ből. A korlátozás nélküli vadászat miatt gyorsan csökkent e szinte teljesen védtelen, hatalmasra megnövő emlős állománya, utolsó példányát 1768-ban ejtették el, végleg kipusztítva a fajt Földünkről. Ebből az időből nem is-

Állatillusztrációk Steller útikönyvéből

A hónap műtárgya (ANTAL TAMÁS FELVÉTELE)

merünk egyetlen múzeumi példányt sem, a természetrajzi közgyűjteményekben őrzött csontok mind későbbi, tengerpartokon talált maradványok. Éppen ezért, a teljes csontvázak – amelyeket még így is gyakran különböző példányok csontjaiból raktak össze – igazi ritkaságszámba mennek, és nincs ez másként a jó állapotú koponyák esetében sem.

Habár az I. és II. világháborút az akkor még a Nemzeti Múzeumhoz tartozó természettudományos gyűjtemények túlélték, az 1956-os forradalom során bombatalálat érte a Múzeum körúti épületet, ahol az Ásvány- és kőzettár több mint 140 000 tárgya és 90 000 darabos könyvtári állománya, a geológiai és paleontológiai gyűjtemény 140 000 tárgya és több mint 4500 geológiai térképet tartalmazó könyvtára is megsemmisült. Szintén szovjet bombák okozták a Baross utcai épületben tárolt több mint 800 000 hal, kétéltű, hüllő, madár és gerinctelen múzeumi példányának pusztulását.

Bár a Vörös Hadsereg felelősségét hivatalosan sosem ismerték el, a károk ellentételezéseként a Szovjetunió múzeumaiból több ezer tárgyat kapott a Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeuma. Így került hozzánk a ZIN 6851 számú Steller-tengeritehén-koponya, amelyet a Szovjet Tudományos Akadémia szentpétervári Zoológiai Intézete küldött. A példányt *N. G. Grebnitskij* gyűjtötte, aki az orosz Távol-Keleten dolgozott az 1800-as évek végén, és viszonylag jelentős gyűjteményi anyagot vitt haza Szentpétervárra – köztük néhány tengeritehén-koponyát és egyéb csontot is. A Magyar Természettudományi Múzeumban HNHM 65.15.1. számon beleltározott példány külön érdekessége, hogy a 2004-es vizsgálatok szerint a koponya és az állkapocs nem tartoznak össze, két külön állattól származnak. Az állkapocs ezért utólag külön számot (HNHM 2004.9.1.) kapott. Mindkettő idős egyedé lehetett, és Grebnitskij a Parancsnok-szigeteken gyűjtötte 1884-ben. A koponya az MTM Emlősgyűjteményének legféltettebb kincsei közé tartozik.

Csorba Gábor, Görföl Tamás

TUDÓSTANÁROK UTÁNPÓTLÁSA A COLLEGIUMBAN

Az ELTE Eötvös Collegium összetett szakmai és szabadidős program keretében olyan középiskolás diákokat hívott meg immár negyedik alkalommal egyhetes „táborozásra” (Tehetségtábor IV.), akik a szakirányú versenyeken kiemelkedő helyezést értek el, illetve akiket a szakok szerint szerveződő tanári egyesületek és kollégák ajánlottak, és akik a 2015/2016. tanévben az ELTE-re felvételiznek. A rendezvényen a tehetségüket már bizonyított diákokat a tudomány és a tanári hivatás számára szórakoztató programok szervezésével igyekeznek megnyerni, hogy – az augusztusi felvételik, a híres collegiumi „fejkopogtatás” előkészítéseképpen – biztosítsák az ELTE és az Eötvös Collegium számára a színvonalas utánpótlást.

Az Eötvös Collegium több műhelyének megfelelő szakterületek szerint (angol, biológia, fizika, földrajz, francia, informatika, kémia, latin, magyar nyelv és irodalom, matematika, német, orientalisztika, történelem stb.) közel ötven középiskolás diákot táboroztattak 2016. január 25–29. (hétfő–szombat) között, akiket igazgatóik – a tehetséggondozás célját támogatva – egy hétre felmentettek iskolai kötelezettségeik alól.

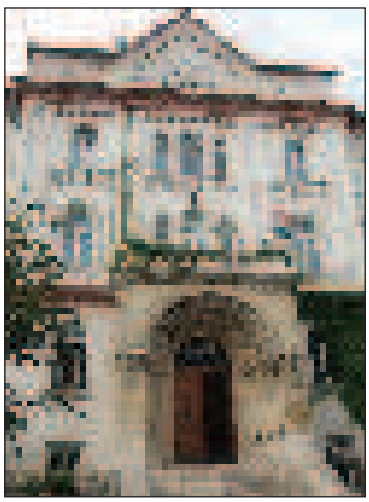
Idén a rendezvény veretes címet is kapott: „*Hannibal ante portas* – Hannibál azelőtt portás volt”. A latin szállóige abban a történelmi helyzetben keletkezett, amikor a római szenátus tagjai (Kr. e. 216-ban) így riogatták egymást: „Hannibál a kapuk előtt áll”, beveszi Rómát (csaknem sikerült...). A latinul tanuló egyszerű diák a szállóigét így fordította: „Hannibál azelőtt portás volt...” tudniillik a latin *ante* – „előtt” elöljárószó alig különbözik az *antea* – „azelőtt” latin határozószótól stb. A tábor szempontjából: szó szerinti fordításban az *ante portas* – „a kapuk előtt” átvitt értelme magától értetődik (az ELTE-EC kapuján zörgető majdani felvételiző), egyszersmind történelmi áthallása is van (és nem utolsósorban benne sejlik a gimnáziumi tréfa is).

A naponta két-háromórás szemináriumi foglalkozásokat a collegiumi életre és a tudós-tanári hivatásra buzdító nagyelőadások vezették be, délután pedig szabadidős programokon kapcsolódhattak ki a diákok. Ízelítőül: *Régi és mai collegisták, oktatás, kutatás és diákélet az Eötvös Collegiumban:* Ritoók Zsigmond, Keszthelyi Lajos, Hudecz Ferenc, Kiss Jenő, akadémikusok, Samu Viktor (vegyész), Tóth Zsuzsa (spanyol), Ballagó Júlia (magyar) műhelytitkárok és Horváth László igazgató. Az egyetemet Orosz Éva rektorhelyettes mutatta be, majd az ország első karát (ELTE Bölcsészettudományi Kar) Dezső Tamás prodékán ajánlotta a diákok figyelmébe, Károly Krisztina főigazgató és Homonnay Zoltán főigazgató-helyettes (Tanárképző Központ) az osztatlan tanárképzés egyedülálló ELTE-s lehetőségeit ismertette, Perge Gabriella és Tánczos Andrea pedig (EC Cathedra Magistrorum) a tudatos tanári tevékenységből adott ízelítőt. A kutatva magát képző eötvösi tudóstanár-minta ragyogóan gazdag bizonysága volt az a kötetbemutató-csokor, ahol a Collegiumban működő Byzantium Központ, oktatási-kutatási egység kiadványaival lelkesítették a középiskolás diákokat, a leendő Eötvös-collegistákat. A „dögészek” sem maradtak azonban üres kézzel, magukkal vihették természettudományos műhelyek *Dögészek a Filoszterben* című kiadványát.

A Collegium egy évszázaddal ezelőtt

Frajna Mirella (Óbudai Árpád Gimnázium) és Szabó Adrienn (Kossuth Lajos Gimnázium, Cegléd): *„A délelőtt izgalmas programjai a szemináriumok vol-*

tak, amelyekre hétfőn még beosztás alapján kerültek a leendő hallgatók, de a hét további napjain mindenki érdeklődése szerint választhatott. A Collegium mindent megtett, hogy az összes diák a számára legkielégítőbb programon vehessen részt, hiszen ezen szemináriumok célja az egyedi szaktárgyak, mint például a germanisztika vagy a társadalomtudomány közelebbi megismerése volt. Minden szeminárium a maga módján engedett betekintést a Collegium műhelyeinek munkájába vagy a szakok izgalmas tananyagaiba, amelyek sokkal inkább voltak izgalmasak és szórakoztatóak, mint tanító jellegűek, de természetesen, aki odafigyelt, jelentős mennyiségű új ismeretre tehetett szert. Én személyesen leginkább a magyaros szemináriumokon vettem részt, ezek keretében pedig meglátogathattam a Magyar Nyelvtudományi Intézet fonetikával foglalkozó részlegét, a Petőfi Irodalmi Múzeumot és egy irodalmi szerkesztőséget is. A közös ebédek után a diákoknak a tábor lehetőséget biztosított különböző délutáni programokra is. Kedden a Művészetek Palotájában vettünk részt a Zeneakadémia orgonista-növendékeinek és tanárainak koncertjén. Elektromos és klasszikus, nagyméretű orgonán adtak elő darabokat több stílusban, kezdve a markáns spanyol zenétől, az elegáns Bachon át, egészen a huszadik század alkotóinak műveiig. A koncertet egy improvizáció zárta, a Megkötöm lovamat című népdal dallamára, amely talán a legnagyobb sikert aratta. De a Pálvölgyi-barlangba is elmentünk, ahol helyenként szűk járatokon, létrán tudtunk csak továbbhaladni. A víz ugyan már kiveszett az idők során megemelkedett termekből, de érdekes, mesefigurákról elnevezett cseppkövekkel találkozhattunk. Esténként a Collegium társalgójában gyűltünk össze. A hangulat nagyon jó volt, habár a hét vége felé sokakon eluralkodott a fáradtság. A diákok nagy része megragadta az alkalmat, hogy új ismerősöket, barátokat szerezzen, az időt kreatív elfoglaltságokkal töltöttük. A héten nemcsak a collegiumi életbe kaphattunk betekintést, hanem számtalan élménnyel is gazdagodtunk. Azt gondolom, mindenki pozitívan gondol majd vissza az együtt töltött időre."



Az Eötvös Collegium kapuja

Schulcz Ferenc (Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg): *„A tábor elsősorban ízelítőt szeretett volna nyújtani a collegiumi életből és a bent folyó munkából, de kiemelt figyelmet kapott a kikapcsolódás is. Én az informatika szekció tagja voltam. Az órák inkább egyfajta kóstolót, szemléletmódot próbáltak adni, nem tárgyi, lexikális tudást. Ennek ellenére úgy érzem, ez alatt a pár nap alatt is sokat épültem, és sok izgalmas dologról hallottam. (Sőt: azóta már egy osztálytársam is, akinek kölcsönadtam a jegyzeteimet.) Úgy hiszem, a foglalkozások színvonalát nagyban emelte az, hogy ennyire interaktívak voltak – egy-egy probléma közös megoldása során egyből használhattuk is azokat az információkat, amiket az imént hallottunk, mi több, megterveztünk egy egyszerűbb digitális rendszert. Ugyanilyen nagy hatással voltak rám a reggeli közös előadások. Ezeken többnyire a tudós tanári életpályáról volt szó, ösztönözve minket ennek követésére. Elhangzott még ezek mellett néhány szó magáról az egyetemről és a Collegiumról, amiket szintén élvezettel hallgattam. Remek alkalmat jelentett ez a hét az ismerkedésre is. Mi, leendő dögészek és filoszok (ezek a reál és humán területek iránt érdeklődők itteni nevei) nemcsak egymással kerülhettünk barátságba, hanem találkozhattunk már bentlakó hallgatókkal is – így ha lehet, még hitelesebb képet kaptunk a diákéletről és a műhelyek munkásságáról."*

A tehetségtáborral a Collegium a középiskolai tanárkollégák és igazgatók bevonásával évről évre buzdítani kívánja az érettségi előtt álló diákokat a – collegiumi szóhasználattal élve – „dögész" és „filosz" tudományos kutatások és a tanári pálya vállalására. A Collegium abból a meggyőződésből cselekszik, hogy a tehetséges fiatalok száma nem csökken, ám egyre nehezebb megnyerni őket a piac csábításával szemben a tudománynak és a tanári hivatásnak.

G. Á.

Nyelv és Élet

Szerkeszti:
GRÉTSY LÁSZLÓ

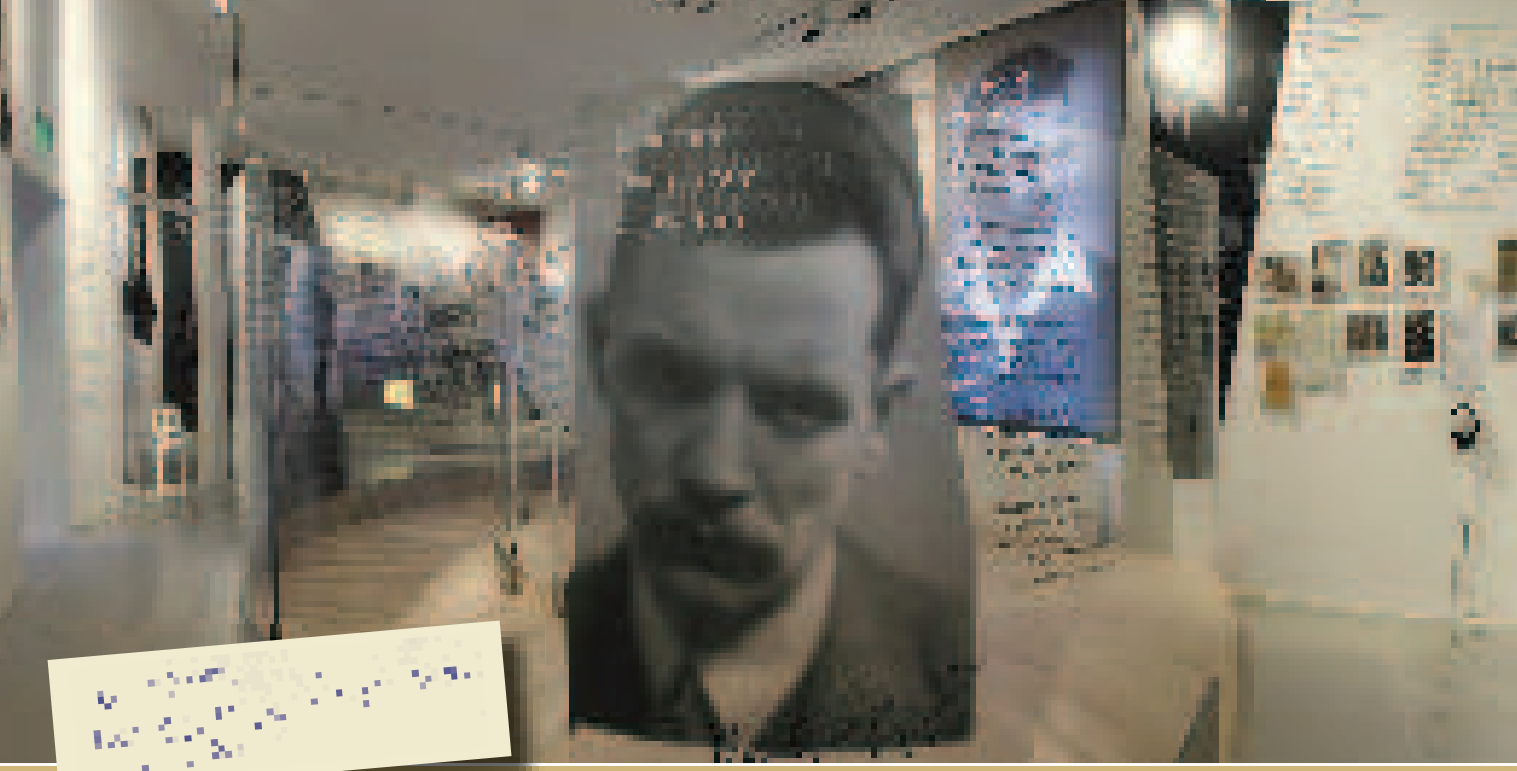
Latinizálás és nyelvjárás

Arra, hogy hol van már a tavalyi hó, aligha kíváncsi valaki, jómagam viszont csodálkozva olvastam valami különöset róla kora tavasszal.

Egyik dél-magyarországi városunkban olvasom a helyi újságot: „IFA-val *dúrtuk* a havat" – írják a címlapon jó nagy betűkkel. Fénykép is volt, egy „IFA" (valamikori keletnémet gyártású) teherautó hóval megrakva. Beleolvasva a cikkbe, megtudtam, hogy vagy ötezer mázsa havat hordtak a Tiszába a környezetgazdák. Furcsállottam, hogyan nem vette észre az újság a sajtóhibát, hiszen a nagy havat bizonyára „túrták" és nem „dúrták". Meg is mutattam a lapot kollégáimnak, akik velem együtt dunántúliak, ezután közösen kiderítettük, hogy a „túr" ige nyelvjárási változatát használta a szegedi újság. Némi keresgélés után Móricz Zsigmond nyelvhasználatában is megtaláltam a *Rózsa Sándor összevonja szemöldökét* című regényben: *„Leszedte a nagy párnákat az ágyról, s megdúrta, hogy a kifagyott ember egy jót alhasson"*. Az ige föllelhető a Szegedi szótárban, a Szamosháti szótárban és az Új magyar tájszótárban is Egy másik alkalommal ugyanebben a lapban olvasom: „Feltűnő változásokra a parkolásban számíthatunk. Két *szegedikum* tűnik el: a parkolóellenőrök VHS-kamerái és a parkolójegyek". A szegedikum, ahogy a neologizmus, új találmány. Van *hagymatikum* is, egy fürdőt hívnak így egy szintén dél-magyarországi városban, és országosan emlegetünk *hungarikum*okat a makói hagymától a szilvapálinkáig. Az utóbbit – nincs új a nap alatt – már eleink némi humorral *szilvórium*nak, a pipázó szobát vagy a pipagyűjteményt *pipatórium*nak, a dorgálást (szidalmazást) *dorgatórium*nak latinizálták – utánozva a latin szavak végződéseit, amelyeket szinte magyar képzőként használtak.

A latinizálás és a nyelvjárási szó megférnek mai nyelvünkben.

BÜKY LÁSZLÓ



AZ ÉV KIÁLLÍTÁSA A GÁT UTCÁBAN

A Gát utca 3. számú bérházban, a József Attila Emlékhelyen látható Eszmélet című tárlat lett 2015-ben az Év Kiállítása. A Kaim István által 1891-ben építtetett házban született 1905. április 11-én a költő, aki mindössze három hónapos koráig élt a falak között, a család egykori lakhelye mégis jelkép értékűvé vált a XX. századi magyar irodalom kedvelőinek. Lapunk számára a zsűri elnöke foglalta össze személyes hangvételű gondolatait.

A ferencvárosi József Attila Emlékhely felé menet azon elmélkedem a metrón, hogy milyen az én viszonyom József Attilához. *„Aj de szép a kerek talpa”* – hallottam kisgyerekként annyiszor, hogy egészen egyéni vízióm képződött a medvetalpról, brumma-brumma-brummadza! Amikor Csoszogiról, a suszterről olvastunk, tudtam milyen szag volt a műhelyben, mert órákat töltöttem az utcánkban Gábriel bácsinál a *mi* suszterünknél. Kiskamaszként hallottam anyám Rózsa nevű barátnőjéről, hogy ő lett volna a költő Flórája (legalábbis az egyik Flórája). Gimnazistaként tanultunk a proletárköltőről, a szóbeli érettségin a *Város peremént* kellett elemeznem, és fényesen ment, amiben a bölcsész nővéremtől tanultak is benne voltak. Biológus egyetemi hallgatóként természetes volt beleszeretni gyönyörű szerelmes versébe, az *Ódába*, és annak ilyen képeibe: *„gazdag életet nyer a salak / a buzgó vesék forró kútjain!”*. Hiszen az én szerelmem forró testéről is szó van itt, mondani nem mondhatom neki, de ugyanígy imádhatom mindazért, ami benne *így* női, amit helyettem a költő érzett és fogalmazott meg. Fiatal értelmiségiként csodálkoztam rá arra a gyönyörű metaforára is, hogy *„fecseg a felszín és hallgat a mély”*. Ez olyan *mélyen* igaz, hogy a Duna partján vándorló szobrának önmagában létjogot adna. A pályakezdő közalkalmazottnak egy kötelező szakmai-ideológiai továbbképzésen nyilvánosan megsúgták, hogy „miért kellene az elvtársaknak többet fizetni, hiszen ennyiért is itt vannak a múzeumban, mert szeretik ezt a munkát?” Aha: *„A munkabér, a munkaerő ára, cincog zsebünkben…”*, erről van szó! Kisgyerekeimmel betlehemes játszóházba mentünk: *„A sok pásztor mind muzsikál. Meg is kéne szoptatni már. Kedves három királyok, jóéjszakát kívánok!”* Milyen kedves, gyöngéd sorok!

És a kontraszt, *Szárszó*. Borzalmas fogalom volt nekem, elzártam tudatom elől, ma is azt gondolom, nem szeretnék ott „gondtalanul üdülni”. Aztán *ezt* a Szárszót ellopta tőlem a politika, más értelmet is nyert azóta a név. Életem delén értettem meg: *„Hiába fürösztöd önmagadban, / Csak másban moshatod meg arcodat.”*, mostanában pedig sokszor juthat eszünkbe, hogy *„Anyám kun volt, az apám félig székely, félig román, vagy egészen az…”* a Kárpát-medence korábbi immigránsairól van ugyanis szó.

A Ferencváros valaha sötét szívében, a Gát u. 3. szám alatt kialakított tiszta, elegáns, nagyvonalú Emlékhelyen, az *Eszmélet* című kiállításban

merengve eszmélek rá, hogy az én biológus életemet is átszőtte József Attila megannyi sora, s a bennük megbúvó hatalmas gondolatok! És mégis milyen keveset tudok róla. Hiszen volt kisgyerek is, igazi kisgyerek is, nemcsak az a lepedőhajtogató fáradt proletár-jelölt, akinek a korabeli irodalomoktatás bemutatta. Ferencvárosi srác, akinek egyik zsebében üveggolyó, spárga, drót, fogó lapult, a másikban gyufaskatulyában tücskök-bogarak (mint nekem annak idején Budán). A kiállítás főként önéletrajzára és József Jolán visszaemlékezésére alapozva mutatja be ezt a rövidségében is gazdag-szegény életet. A gyakorlatilag félárvává vált gyereket falura csapták, ahol disznócsősz is volt, majd hétévesen visszavette őt az anyja, hogy együtt tengődjenek tovább egy proli szobakonyhában. Tanulás, alkalmi munkák (vízárus egy moziban, újságárus, kukoricacsősz, napszámos, kenyeresfiú, házitanító, hajósinas, még kispapnak is tanult két hétig) közepette gyorsítva végezte el az iskolát és társainál egy évvel korábban érettségizett le.

Tizenhét évesen már a Nyugat közölte a verseit. Bécsben tanult az egyetemen (közben újságárus, takarító), majd a Sorbonne-on is, Párizsban, míg végre magyarul, németül és franciául író-olvasó szerkesztő (és munkakereső) vált belőle. Proletárköltő lett volna? Erről az európai műveltségről nem volt szó az iskolában, ahogy a pszichiátereiről, szerelmeiről sem.

Mindezt honnan tudom? A szegényes körülményeket a kis szobakonyhás lakás makettjéből, amelyben szabad rendezgetni az odavaló bababútort: kétrózsás sparhertet, vaskályhát, fílungos szekrényt, hokkedlikkel körbevett konyhaasztalt, két ágyat. A tengődést abból a hintalóból, amely mögött mint sötét pincéből felsejlik a történet: a kisfiú leviszi a pincébe és összeaprítja a hintalovát, aminek tüzén majd anyja sírva főzi nekik az ételt. A sok alkalmi munkát a falra és különféle üvegfelületekre kirakott szövegekből olvassuk ki, a pszichiátrekre jutó sok feladatról pedig Bagdy Emőke videójából értesülünk.

Eszméletlen ez a kiállítás – csupa szövegből áll, és van, ahol a szöveget négy egymást követő rétegben találom meg, körülvesz és előttem is kígyózik, betölti a teret, mégis testetlenül van jelen, és olvastatja magát. Ha nem nézem a betűket, üres az egyetlen terem, alig vannak tárgyak, dokumentumok a falon (és a „levegőben"). De a betű olyan, hogy nem kelleti magát, mégis olvasni kell. Miközben a fülhallgatóval hallgatom valamelyik versét (Latinovits, Mensáros, Darvas, Cserhalmi, Kálmán György prózai, a Sebő együttes, Hobó vagy Sebestyén Márta zenei előadásában), szemem fürkészve jár körbe és valamelyik költeményét betűzi, beszédes prózáját olvassa. A líra logika, írja József Attila. Kodolányi Gyula a líráját gazdagnak, kozmikus erejűnek nevezi. Nem lineáris, nem formális logika. Eltéveszthetetlen, egyszerre spontán és kimunkált hangzású szépség. *„Nem dörgölődzik sült lapocka / számhoz s szívemhez kisgyerek / ügyeskedhet, nem fog a macska / egyszerre kint s bent egeret."* Tényleg.

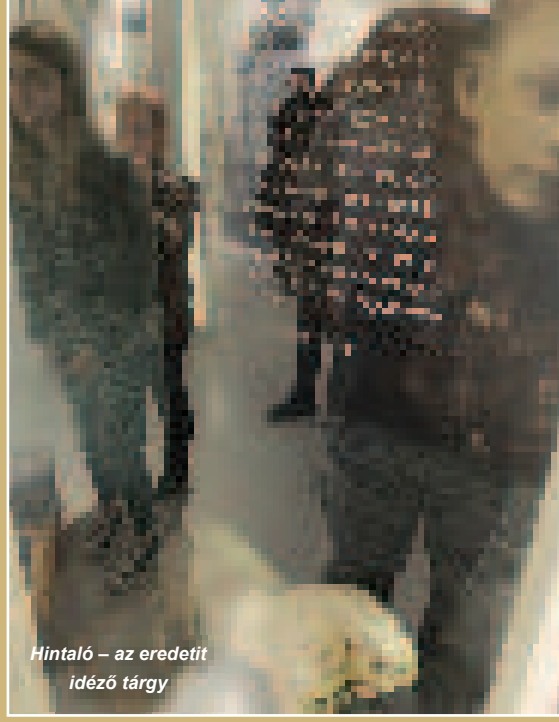
A légies berendezés egy 30 centiméter magas dobogóban csúcsosodik ki, nehezen megfogható térforma közepén. Az az érzésünk, mintha egy spirál közepébe jutottunk volna, mintha egy örvény szippantott volna be, miközben felfelé lépkedünk. A középpontban oly sok férfi gravitációs középpontját, a nőt találjuk. Pontosabban nyolcat. Asztalnyi kerek érintőképernyőn, mintha kútba néznénk, ismerkedhetünk élete fontos nőivel, és még játszhatunk is, ha kedvünk van hozzá. Nekem elég volt kiválasztani, kibe tudtam volna én is beleszeretni (eretnek gondolat egy látogatótól?), megtudni, melyikük az a virág, akit tényleg Flórának hívtak, vagy azt, hogy az Ódát egy bizonyos Mártához írta, akit életében csak egyszer látott – azaz minden nőt, minden nőit dicsőített ebben a versben.

És ez nem az egyetlen érzelmi csúcspontja a kiállításnak. A terem kijárata – szimbolikusan is az: a vég. A falon, üveg alatt a felnőtt férfi zsebében elférő tárgyak, négy személyes tárgy, pénztárca, ceruza, ilyesmi. És négy levél. 1937 december 3-án írta őket, közvetlenül azelőtt, hogy a vonat elé vetette magát. Flórának: *„Hiszek a csodában… Számomra csak egy csoda lehetséges és azt meg is teszem. …Kérem vasárnap ne jöjjön."* Orvosának: *„Kedves Doktor Úr! Sok szeretettel üdvözlöm. Hiába kísértette meg a lehetetlent. József Attila".*

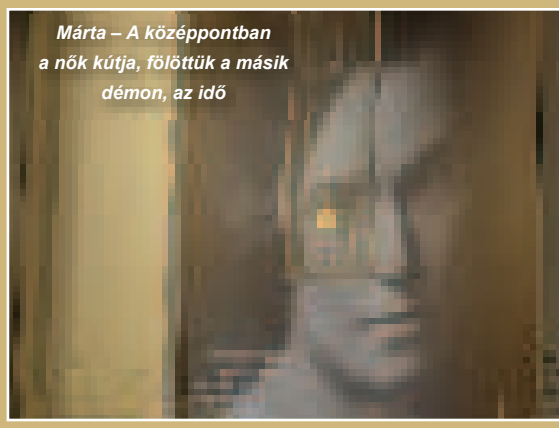
Itt mindennek vége. Vége volna. De a fogadószobában bolt is működik, ahol József Attila verseskötetei, verseiről és róla írt köteteket árulnak, és emblémás ajándéktárgyakat, az obligát kitűzőtől, kulcstartótól, bögrétől a pólóig, szatyorig, esernyőig. A látogatók örülnek, ha hazavihetnek valamit, ami a múzeumi élményre emlékezteti őket, amitől újra és újra átélhetik a borzongást, a rácsodálkozást, az extázist vagy a megnyugtató töprengést. Itt a vendégkönyv, amelyben a címet adó bejegyzést találtam (íme, még a diszlexiást is megfogta!). Innen nyílik a mosdó, ahol a porcelán mosdókagyló mellett a falon egy klasszikus konyhai öntöttvas lefolyó is van, a fülke egyik fala pedig piros-fehér, olcsó csempével kirakott, emlékeztetve a valaha itt volt lakás eredeti jellegére. És itt lehet audioguide-ot kapni. Angol nyelvűt is: ottjártamkor egy svéd házaspár fülén lógott.

A kijáratnál műsorfüzeteket is találunk, köztük egyet, amely József Attila nyomában ingyenes okostelefonos irodalmi sétára invitál a Ferencvárosba.

Vásárhelyi Tamás



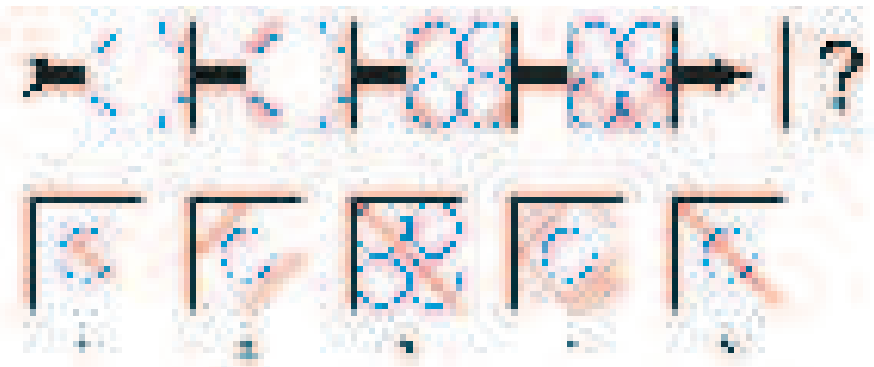
Hintaló – az eredetit idéző tárgy



Márta – A középpontban a nők kútja, fölöttük a másik démon, az idő

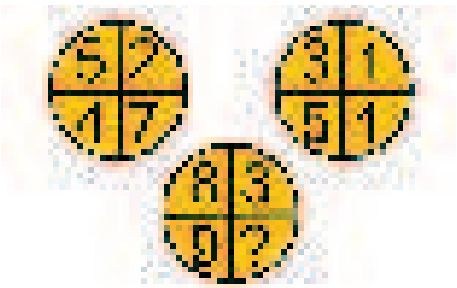
Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A helyes megoldásokat jövő heti számunkban közöljük. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Romhányi Dóra feladványa



Folytassa a sort!
Hányas számú ábra kerül a kérdőjel helyére?

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

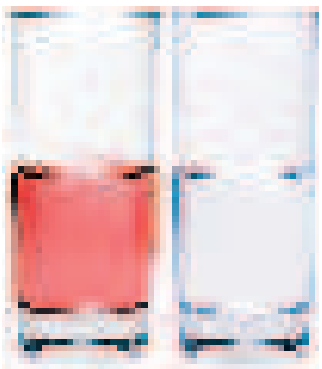


Melyik szám illik a kérdőjel helyére?

3. fejtörő – Vasas Gábor feladványa

1. Egy pohárban málnaszörp van, egy másik pohárban pontosan ugyanannyi víz.
2. A szörp 75%-át átöntjük a vizes pohárba.
3. Az átöntött szörpöt alaposan elkeverjük a vízben.
4. A tökéletesen elkeveredett szörp-víz keverékből annyit öntünk vissza a szörpös pohárba, hogy a két pohárban ismét pontosan megegyezzen a folyadékok szintje.

Kérdés:
Ekkor a szörpben lesz több víz, vagy a vízben lesz több szörp?



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás: **2**

(Páronként az egyik tárgy vagy élőlény nevében benne van a másik, mindig a felsőében az alsó, kivéve a 2. ábrapárban, ott az alsóéban a felső: *kalap*ács, s*üveg*, h*olló*, kara*lábé*, *kar*alábé, ka*nap*é, *far*kas.)

2. fejtörő – Schmiedl Gábor feladványa

Megoldás: **T I T O K**

(Az egyes számok mindig ugyanannak a betűnek felelnek meg.)

3. fejtörő – Schramkó Irén feladványa:

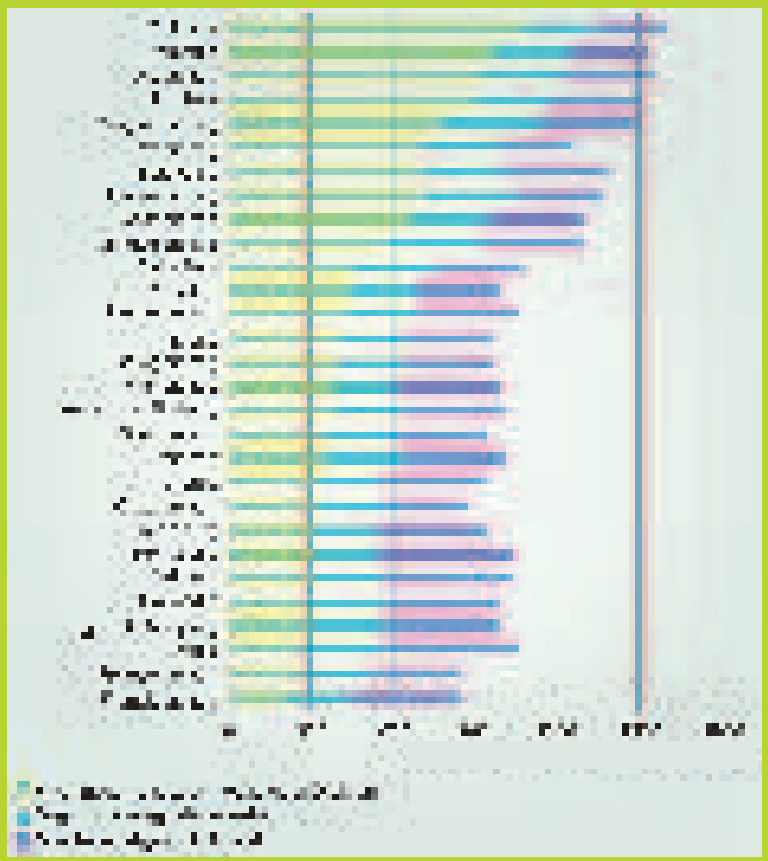
Megoldás: **111**

A sor utolsó száma mindig az előző (eggyel feljebbi) sor számainak az összege.

A keringési rendszer betegségeinek nyomában

A vezető halálokok között világszerte ott szerepel a keringési rendszer megbetegedése miatt bekövetkezett elhalálozás. 2013-ban az 506 millió lakosú Európai Unióban 5,0 millióan vesztették életüket, közülük a legtöbben, 1,9 millióan a keringési rendszer betegségei miatt, amely hazánkban is a vezető halálok; 2013-ban 63 ezren haltak meg e betegségek következtében, ami a felét teszi ki az összes magyarországi halálozásnak.

Az Eurostatnak, az EU statisztikai hivatalának adatai szerint a keringési rendszer megbetegedéseiben elhunytak standardizált száma 383 fő volt 2013-ban, százezer lakosra kivetítve az Európai Unióban. Ez a *standardizált halálozási arányszám* lehetővé teszi a területi – mindenekelőtt az országok közötti – összehasonlítást, valamint azt is biztosítja, hogy egy adott területi egységre vonatkozó adatok különböző éveket illetően összehasonlíthatók legyenek. A tagállamok között jelentős eltérések adódnak, a legmagasabb mortalitással jellemezhető Bulgáriában 5,1-szer nagyobb volt a keringési rendszer megbetegedései miatt bekövetkezett halálozások százezer lakosra jutó aránya, mint a legjobb mutatójú Franciaországban. Hazánkra 2013-ban 778 százezrelék adódott, ami kétszeresét jelenti az uniós átlagnak és az ötödik legmagasabb arány a tagállamok közül – e betegség mint halálok összefüggést mutat az országok gazdasági fejlettségével, legalábbis erre utal, hogy a legmagasabb halálozási aránnyal rendelkező tizenegy tagállamot a volt keleti blokk ma már uniós országai jelentik.



Százezer lakosra jutó halálozások száma

A szívizom elégtelen vérellátása következtében kialakuló, iszkémiás szívbetegségek (például infarktus, szívelégtelenség) az EU-ban és Magyarországon is a leggyakoribb halálokot jelentik a keringési rendszerrel kapcsolatos betegségek közül. 2013-ban a magyarországi halálozási arány 397 százezrelék volt, háromszorosa az uniós átlagnak. A keringési rendszert érintő betegségek négy fő csoportja közül kizárólag a szívbetegség egyéb formái (például hirtelen szívhalál) miatt bekövetkezett halálozások aránya (73 százezrelék) maradt el az uniós átlagtól (89 százezrelék). Az agyérbetegségek (például agyi infarktus, agyvérzés) következtében a hazánkban elhunytak aránya 156 százezrelék volt 2013-ban, ami 76 százalékkal több az uniós átlagnál. A keringési rendszer egyéb betegségei (például tüdőembólia) következtében bekövetkezett halálozások magyarországi aránya pedig 152 százezrelék volt, 2,1-szerese a 28 tagállam átlagának.

A keringési rendszer legtöbb megbetegedése és az azok miatt bekövetkező halálozások ugyanakkor jelentős mértékben megelőzhetők a megfelelő életmóddal. A legfontosabb kockázati tényezőt a dohányzás, az egészségtelen táplálkozás, az elhízás, a cukorbetegség, a fizikai aktivitás hiánya, a magas vérnyomás, a túlzott alkoholfogyasztás és a stressz jelenti. A nevesített okok többségének a daganatos megbetegedések kialakulásában is szerepe van, így figyelembevételük többszörösen is ajánlott. A táplálkozásunkban érdemes a gyümölcs-, a zöldség- és a halfogyasztást növelni, a telített, főként állati zsírok, valamint a só bevitelét pedig csökkenteni. A szénhidrátok közül részesítsük előnyben a tartós jóllakottság érzését biztosító komplex szénhidrátokat (gabonafélék, hüvelyesek, magvak, zöldségfélék) az egyszerű cukrokkal szemben. A megfelelő fizikai aktivitás elérése érdekében heti öt alkalommal, legalább 30 perces sporttevékenység végzése javasolt. A vérnyomást 140/90 Hgmm, az összkoleszterinszintet pedig 5 millimol/liter alatti szinten szükséges tartani.

Herzog Tamás

ÉLET & TUDOMÁNY

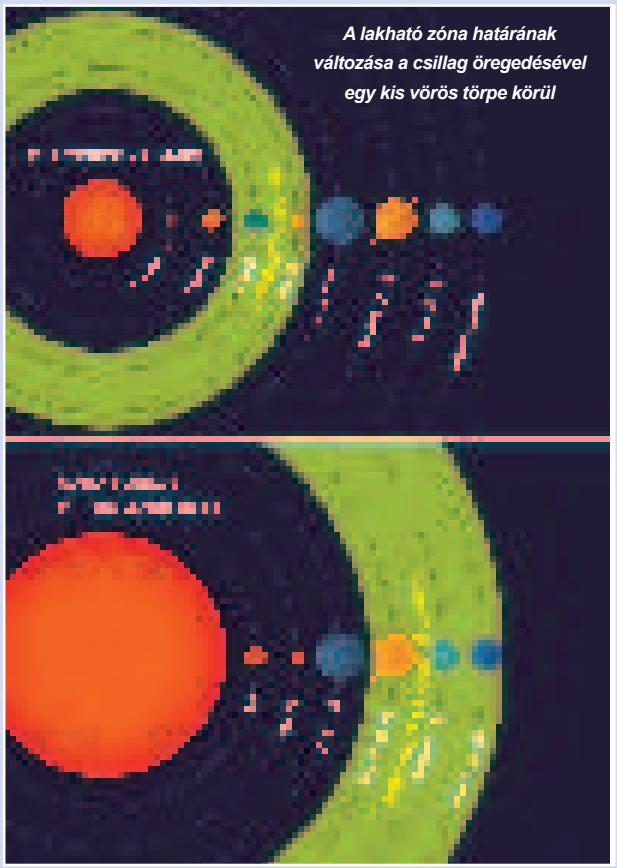
Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

Tel.: 06-40-56-56-56 (kékszám), fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: hirlapelofizetes@posta.hu vagy az eshop.posta.hu honlapon, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

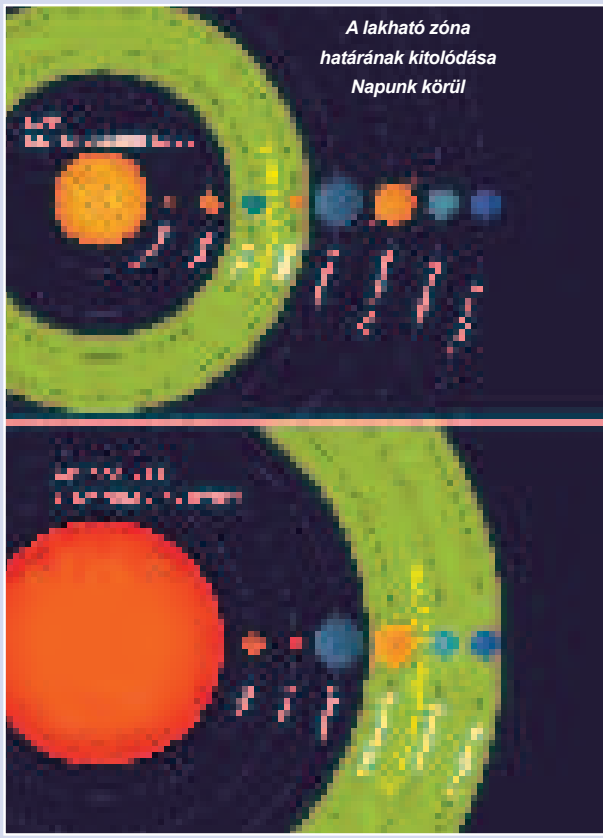
Előfizetési ár 2016-ra belföldre: 1/4 évre 3900 Ft, 1/2 évre 7800 Ft, 1 évre 15 600 Ft

Ha meghal a Nap...

Ha szétnézünk a Tejútrendszerben, benne különböző fejlődési fokon álló, különféle életkorú csillagokat látunk. Az exobolygókutatás eredményei arra is rávilágítanak, hogy a csillagok körüli lakható zónák határai a csillagok fejlődése során elmozdulhatnak, a korábban jeges világok felengedhetnek, míg a korábban lakhatók felperzselődhetnek. Az eddig ismert legidősebb, a Kepler-űrtávcső által észlelt exobolygó egy 11 milliárd éves csillag körül kering (szemben Napunk 4,6 milliárd éves életkorával). Az exobolygóvadászok figyelme a Naphoz hasonló méretű és életkorú csillagok körüli, a Földhöz hasonló bolygók keresésére összpontosul, jóllehet lakható világok más korú és méretű csillagok körül is létezhetnek – ha nem most, akkor a távolabbi jövőben.



A lakható zóna határának változása a csillag öregedésével egy kis vörös törpe körül



A lakható zóna határának kitolódása Napunk körül

(KÉPEK: CORNELL UNIVERSITY)

Lisa Kaltenegger, a Cornell Egyetem csillagász-professzora, az egyetem Carl Sagan Intézetének igazgatója és munkatársa, *Ramses M. Ramirez* azt modellezték, hogyan mozognak a lakható zónák határai a csillagok életkorának és fizikai jellemzőik ezt kísérő változasainak során. Eredményeiket az *Astrophysical Journal*-ben tették közzé.

Kézenfekvő touchpad

Bár nagy sikernek örvend az okostelefonunk kiegészítőjeként használható okosóra, az elterjedésének gátat vet, hogy a kis kijelzőjén a vaskos ujjunkkal nehéz bármit pontosan megnyomni. Most a pennsylvaniai Carnegie Mellon Egyetem kutatói nagyszerű megoldást adtak erre a problémára.

Az SkinTrack névre hallgató rendszer egyszerűen megoldja, hogy az órát viselő teljes alkar érintőképernyőként funcionáljon: érzékeli a bőrön történő mozgást, kattintani, rajzolni, görgetni is lehet vele, sőt nagyítani és kicsinyíteni is tudunk a segítségével. A felszerelés egy érzékelőkkel ellátott karpántból és egy különleges gyűrűből áll.

„Ami igazán nagy újdonsággá teszi a SkinTrack-et hogy csak olyan dolgokat kell hozzá viselnünk, amelyeket amúgy is hordunk a mindennapokban” – fogalmazza meg *Yang Zhang,* az egyetem Human–Computer Interaction Institut (ember és gép egymásra hatását kutató intézet) elsőéves doktorandusza.

Az eddigi „skin to screen” megközelítések mindig valamilyen interaktív textiliával, rugalmas rátétekkel vagy kivetítős-kamerás rendszerekkel igyekeztek megoldani a kis kijelzők problémáját. Ezek azonban mind nehézkesen használhatónak bizonyultak.

Ez a frappáns megoldás a gyűrűre helyezett elektródákkal nagy frekvenciájú jelet bocsát ki, s amikor a gyűrűt viselő ujj közelít vagy hozzáér a bőrhöz, a jelet a bőr közvetíti. A karpántra 4 érzékelőt helyeztek el, amelyek felfogják ezt a jelet, és a távolságkülönbségből eredő fáziseltolódásból következtetnek az ujj pozíciójára. A 3 és 9 óránál lévők az alkar hosszán, míg a 6 és 12 óránál elhelyezett érzékelők erre merőlegesen, a kar vastagsága irányában mérik az ujj helyét.. Ebben a koordinátarendszerben határozza meg nagy pontossággal a rendszer az ujjunk pozícióját.

Egy csillag *lakható zónája* az a tartomány, amelybe eső égitestek felszínén a víz cseppfolyós halmazállapotban létezhet. *„Ahogy egy csillag öregszik és egyre fényesebbé válik, a lakható zónája is tőle távolabbra tolódik, s így a korábban jégbefagyott égitesteken megnyílnak az élet (tovább)fejlődésének esélyei* – mondta Ramirez. – *Naprendszerünkben ilyen például a Jupiter Europa, illetve a Szaturnusz Enceladus nevű holdja."*

A csillag eredeti tömegétől függően, a bolygók és holdjaik legfeljebb 9 milliárd évet tölthetnek a lakható zónában. Földünk esetében ez már 4,5 milliárd év, ám amikor Napunk néhány milliárd év múlva vörös óriássá puffad, a Merkúrt és a Vénuszt elnyeli, a Földet és a Marsot pedig legalábbis felperzseli majd. A Jupiter, a Szaturnusz és a Neptunusz (illetve holdjaik) viszont az új lakható zónába kerülnek.

„Ez azt jelenti, hogy az élet fennmaradásának a Naprendszerben még akkor is lesznek esélyei, amikor a Földön már megszűnnek majd – mondta Kaltenegger. – *A Naphoz hasonló, de nála már idősebb csillagok esetében ez a második esély a korábban fagyott, ám felengedett világokon mintegy félmilliárd évig tarthat, ami nem kevés."*

A Napnál kisebb vörös törpék esetében ez az időszak még sokkal hosszabb is lehet, akár a 11 milliárd évet is elérheti. Az ilyen csillagok körül ezért különösen nagy a fejlett civilizációk kifejlődésének esélye – írják a kutatók.

(ScienceDaily)

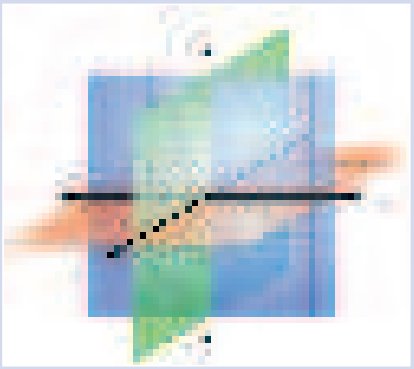
Ezzel a módszerrel például könnyedén tárcsázhatunk egy kezünkre képzelt számbillentyűzeten, egy „S" betű rajzolásával lenémíthatjuk a telefonunkat, sőt, arra is van lehetőségünk, hogy az éppen nem használt, de gyakran szükséges ikonokat a karunkon egy tetszőleges helyre elhúzzuk, majd onnan két kattintással előhívjuk.

Természetesen akadnak egyelőre kihívások a rendszerben, például a viselés időtartamával párhuzamosan fiziológiás okok miatt csökken a rendszer hatékonysága, illetve megoldandó feladat is a gyűrű töltöttségének szinten tartása is. Ám az alapelv nem csak hogy működik, de teljesen biztonságos és ártalmatlan az egészségre, miközben ennek köszönhetően még egyszerűbbé és kézenfekvőbbé válik az okoseszközök alkalmazása. *(Futurity.org)*

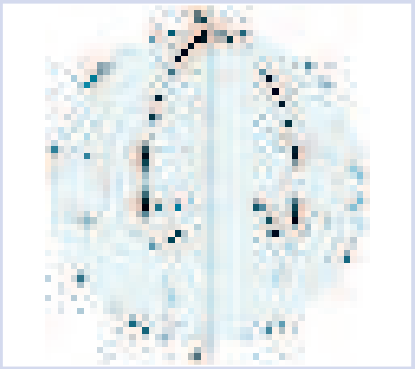
A tér is formálja az embert

Identitásunkat és kognitív képességeinket formálja az, hogy milyen épített térben tartózkodunk.

Az, hogy kik vagyunk, erősebben függ attól, hogy hol vagyunk, mint eddig gondoltuk – összegezhető a kutatás tanulsága. A kutatócsoprt (Michael J. Proulx, Orlin S. Todorov, Amanda Taylor Aiken, Alexandra A. de Sousa) a *Frontiers in Psychology* folyóirat hasábjain számolt be eredményeiről. A kutatás ahelyett, hogy a bevett előfeltevés mentén indult volna el, miszerint különbözőek vagyunk tapasztalatainktól, azt kezdte vizsgálni, hogy az ember formálta környezet hogyan hat vissza az emberre: az a mód, ahogy környezetünkkel kölcsönhatásba lépünk, megszabja, hogyan határozzuk meg identitásunkat és hogyan látjuk képességeinket. *„Az épített környezet beszűkítheti vagy kiterjesztheti a térérzékelést, ami befolyásolja a személy önképét. Térbeli elhelyezkedésünk és önazonosságunk összekapcsolódik"* – magyarázták a kutatók.



Karteziánus modell



Egy nemeuklidészi geometriai modell

A tanulmány szerint környezetünket különbözőképpen értelmezzük annak függvényében, hogyan tapasztaljuk meg. Például, ha egy térben térkép segítségével igazodunk el, másféle megértést nyerünk, mintha magunktól találtuk volna meg az utat. A térképes tájékozódás esetében az objektumokat egymáshoz viszonyítva jegyezzük meg és értelmezzük. Ha magunktól találjuk meg az utat, akkor a teret saját magunkhoz viszonyítva gondoljuk el. Minél jobban megismer valaki egy teret, annál többet tud a különböző nézőpontokról és irányokról. Megértésünket az is befolyásolja, mennyi időt töltünk el az adott térben. Így tehát ha egy térben szabadon mozoghatunk, az idő előrehaladtával egyre több útvonalat és nézőpontot ismerünk meg.

A társadalmi perspektívák és a tér perspektívái összefonódnak. Jó példa erre a nyelv. Nyelvünk felfedi, hogy a társadalmi nézőpontok és a térbeli nézőpontok hogyan működnek együtt, például a „közeli barát", „távoli kapcsolat" kifejezésekben. A térbeli vonatkoztatási keret tehát alapvető módja annak, hogyan értjük meg a tárgyak elhelyezkedését, az embereket és saját önazonosságunkat. A jól megépített környezet pozitív hatással van közérzetünkre. Azzal a térrel való viszony, melyben tartózkodunk, alapvető emberi tapasztalat, így nyilvánvaló, hogy az épített környezetnek minden ember szükségletének meg kell felelnie. Az építészek és a várostervezők az építmények optimalizálásában csak mostanában kezdték figyelembe venni azoknak az embereknek a képességeit és vonatkoztatási kereteit, akik a teret használják.

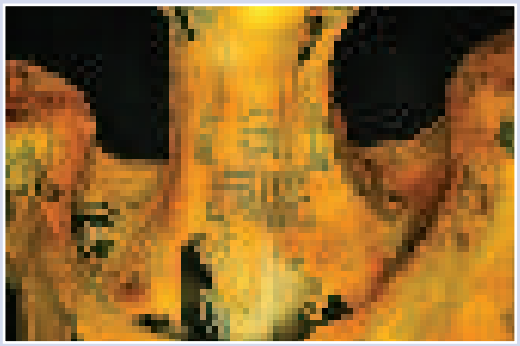
Az eredmények jelentősége azonban túlmutat az épített téren. Az a tény, hogy a térrel kapcsolatos tapasztalatok hatással vannak az egyének közötti különbségek kialakulására, arra, milyen minőségű lesz egy egyén térérzékelése és társadalmi kapcsolatokra vonatkozó megértése, arra utal, hogy mennyire fontos, hogy milyen térbeli környezetben nő fel egy egyén. Hiszen az épített környezetnek visszahúzó vagy jótékony hatása lehet a kognitív képességekre. Olyan gyakorlati kérdések merülnek fel, mint például milyen mértékben különbözik a zárt- és nyitott térben nevelt gyerekek térérzékelése és társadalmi kapcsolatokra vonatkozó megértése – tehát az alapvető emberi viszonyokkal kapcsolatos megértése.

„Megvan a képességünk arra, hogy formáljuk a teret, ezzel aktívan formálhatjuk a személyiséget is" – összegezték a kutatók.

(Science Daily)

Egyiptomi múmiák tetoválásai

Szokatlan motívumokat – köztük szem, virágok és állatok ábrázolását – találtak a régészek egy körülbelül 3000 éves egyiptomi múmián. A nő csípőjére lótuszvirágokat, a karjára teheneket, a nyakára páviánokat rajzoltak. A lelet azért mondható különlegesnek, mert a tetoválások eleve ritkák az egyiptomi múmiákon, és amelyeket eddig megtaláltak, azok mind egyszerű pontokból és vonalakból álltak. A most felfedezett tetoválások közül a legkülönlegesebb az Uadzset, az ókori kobraistennő szemét formáló rajzolat, melynek funkciója minden bizonnyal az lehetett, hogy a gonosszal szemben védelmet nyújtson viselőjének. *„Bármilyen szögből szemléljük ennek a nőnek a földi maradványait, isteni szemek néznek vissza ránk.”* – mondja Uadzset szeméről *Anne Austin*, a kaliforniai Stanford Egyetem bioarcheológusa. Ő fedezte fel a tetoválásokat, miközben azokat a leleteket vizsgálta Kairóban, amelyek a Királyok völgyétől nem messze található Deir el-Medinából származtak. (Utóbbi volt az a falu, ahol azok a kézművesek éltek, akik a Királyok völgyében lévő sírhelyek megépítésén dolgoztak.) Austin először a nyaktájékon lévő jelekre lett figyelmes, majd észrevette, hogy a fejnélküli torzó többi részén is találhatók tetoválások. A mumifikálás során használt gyanta bebarnította az elhunyt bőrét, ezért nem minden tetoválás látható szabad szemmel, így a kutatók infravörös fényben is megvizsgálták a maradványokat, végül összesen mintegy 30 darab ábrát számoltak meg rajta. A régészek úgy gondolják, hogy a rajzolatok vallási okból kerültek a nő bőrére. A tehenek például vélhetően Hathorra, a szépség, termékenység, vidámság és zene istennőjére utalnak. Szintén a Hathorhoz intézett énekes-zenés szertartásokhoz kötődnek a torkon és karon található motívumok. A kormeghatározás során a mumifikált nő halálának idejét Kr. e. 1300–1070 közé tették. *Emily Teeter*, a Chicagói Egyetem egyiptológusa szerint a gazdagon díszített múmia híre mindenkit meglepett a régészek közül, ugyanis efféle kifejezésmóddal még egyáltalán nem találkoztak egyiptomi múmiák esetében.



Jurecska Laura

Autózás szabad flottával

A *carsharing*, vagyis a *közösségi autómegosztás* pozitív hatással van Bécsben a városi mobilitásra. Egy friss tanulmány szerint 100 000 bécsi használja ezeket a szolgáltatásokat, így évente összesen 44 millió kilométerrel kevesebb utat tesznek meg a személygépjárművek, nem mellesleg 7 000 tonnával kevesebb szén-dioxidot juttatva a levegőbe.

Az autómegosztó szolgáltatókkal együttműködve Bécs önkormányzata egy tanulmányt készíttetett a carsharing-kínálatról az osztrák fővárosban. A felhasználók között végzett felmérés és az üzemeltetők adatainak elemzése alapján a közösségi autómegosztás pozitív hatással van a városi mobilitásra.

A felhasználók által megadott adatok alapján jelentősen csökken az autóval megtett kilométerek száma, valamint egyre kevesebben döntenek a saját autó vásárlása mellett is. Bécsben egy megosztott autó nagyjából öt privát gépjárművet képes helyettesíteni az utakon, így csökkentve a zsúfoltságot a városban. Ezzel párhuzamosan csökken az üvegházhatású gázok kibocsátása is. A tanulmány szerint ez nem csak az állomásokkal rendelkező autómegosztókra igaz, mint a *Zipcar*. Hasonló nagyságú számokkal büszkélkedhetnek a *„free-floating”*-nak nevezett flották is, amelyekkel bárhol ott lehet hagyni az autót, ahol a közlekedési szabályok szerint szabad parkolni. Bécsben ezt az üzleti modellt követi a *Car2Go* és a *DriveNow* is.

A kiértékelt adatok alapján a carsharing szolgáltatásait a felhasználók csak alkalmanként, a többi közlekedési eszköz kiegészítéseként veszik igénybe. Míg Bécsben egy napon 2,5 millió alkalommal utaznak tömegközlekedéssel, addig az autómegosztásra összesen 7000 fuvar jut naponta. Így a carsharing egyfajta biztosíték csupán azokra az esetekre, amikor nélkülözhetetlen az autó. A kínálat további optimalizálása érdekében Bécs önkormányzata és a főváros tömegközlekedési vállalata, a *Wiener Linien* továbbra is együttműködik majd a carsharing-üzemeltetőkkel.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

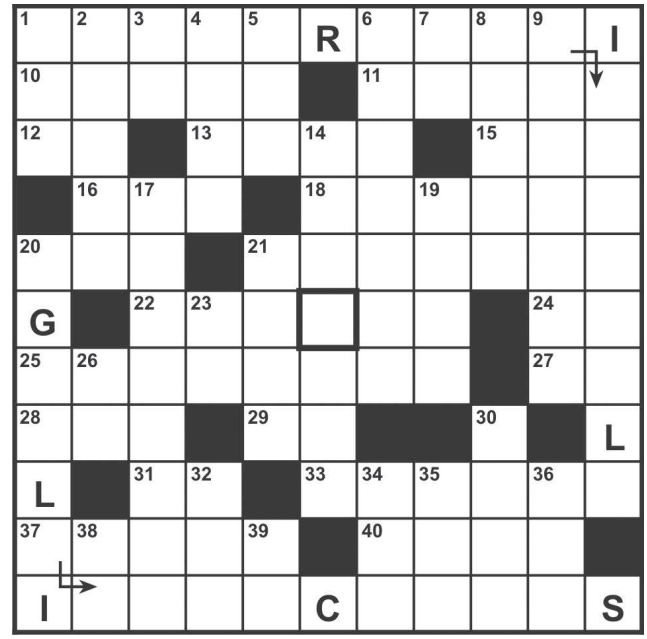
Mark Nelissen: Darwin a szupermarketben című könyve a Typotex Kiadó gondozásában jelent meg, s a könyv egyik érdekes fejezetcímét kérjük. A megfejtést beküldők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. Jó fejtést!

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddje, 2016. június 14-e. Beküldési cím: Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A múlt heti számunkban elkezdődő 12 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 140 éve született, Nobel-díjas orvos nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. A fejezetcím kezdete. 10. Patazaj. **11.** ... Delon; francia filmsztár. **12.** Cin. **13.** Iparkodik. **15.** Várpalota közeli település neve 1913 előtt. **16.** Kazal László szerepe a Felfelé a lejtőn című Gertler Viktor-filmben. **18.** A leggyorsabb lábú nagymacska. **20.** Ehető csigafaj. **21.** Minden decemberben. **22.** Szőlőszedés. **24.** A végein nyír! **25.** Pocsolyába toppanó. **27.** Egészségügy(i), röv. **28.** Az illetőre. **29.** Belső válság! **31.** A -ke képzőpárja. **33.** Elfogódott. **37.** Virágos női név! **40.** Kisliba, tájszóval.

FÜGGŐLEGES: 1. Állami bevétel. **2.** A copf is ez. **3.** Mindig kutyául érzi magát! **4.** Pocakra vonatkozó! **5.** Hajnal előtti. **6.** Fűrészárulerakat. **7.** Az alumínium vegyjele. **8.** A felkelő nap országa. **9.** Katona Klári énekelte sláger. **14.** Vadászik a macska, régiesen. **17.** Alig égve gyengén világít. **19.** Régi eredetű férfinevünk. **20. A fejezetcím befejező része. 21.** Átlátszó fátyolszövet. **23.** Zenei nyitány! **26.** Ő (férfi), németül. **30.** Az Inari-tó környékén élő nép tagja. **32.** A fölé ellentéte. **34.** Algérie Presse Service (algériai hírügynökség), röv. **35.** ... Appia; ókori római út. **36.** A fejére, költői szóval. **38.** Film közepe! **39.** Annyi mint, röv.



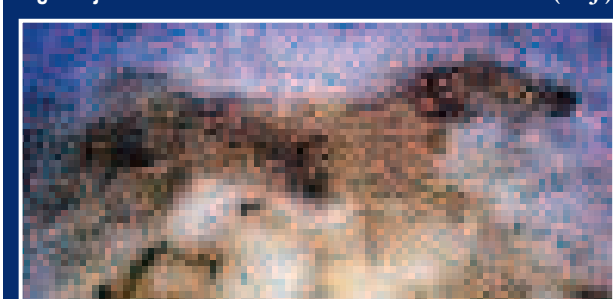
A 20-as számunkban megjelent keresztrejtvény megfejtése: **VILÁGÍTÓ PIPETTAHEGY; FIAT LUX; AZ ELSŐ FÉNY.** A Természet Világa különszámát, a *2015 – A fény Nemzetközi Éve* címmel nyerte: **Kolonics Józsefné** (Székesfehérvár), **Majtán Istvánné** (Csákvár), **Szabó Zoltán** (Budapest), **Várhelyi Ferenc** (Budapest) és **Voszka István** (Budapest). *A nyerteseknek gratulálunk, a nyereményt postán küldjük el.*

ét GALÉRIA – A HÓNAP KÉPE

MÁJUS

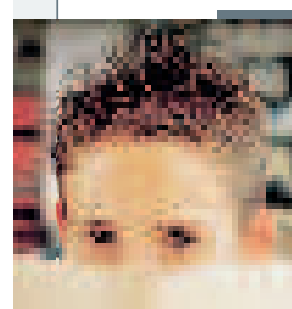
Szabó Zsolt **(tokodilovarda@freemail.hu) – *Deres* – című képe 18. számunkban jelent meg az 567. oldalon.**

Nem tudjuk, hogy a ló deres volt-e, de a határ még igen, ahol leheveredett, s otthagyta testének lenyomatát. A kamera rögzítette a képet, mielőtt a napsugarak felszippantották. Betehetnénk akár a lascaux-i barlangfestmények albumába. Meglehet, ilyen pár perces élettartamú ábrák is ihlették az ősművészt, hogy megalkossa évezredeken át fennmaradt alkotásait. Kuruc portyázók, vagy lótolvaj betyárok után járók persze egészen más szemmel nézték az ilyen nyomot. Minimális jelbe teméntelen információ van tömörítve, bontogathatjuk hosszasan… **(H. J.)**



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2016. augusztus 13.

Jelentkezési határidő: 2016. július 11.

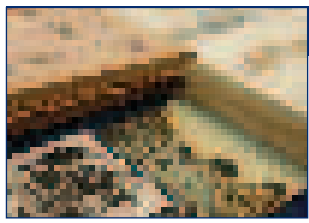
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok indulnak, azokról a www.telc.hu honlapon tájékozódhat.

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

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

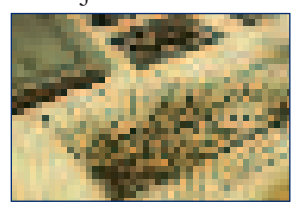
telc@telc.hu



Gyógyfürdők egykor

Jöjjön-e forráshoz, egészséget lel itt – Gyógyító vizek és fürdőkultúra címmel nyílt kiállítás a Pécsi Tudományegyetem Egyetemi Könyvtár, Klimo Könyvtárában.

A Balneológiai Társaság 125 éves jubileumához kapcsolódó tárlat a magyarországi és kiemelten a baranyai gyógyfürdőket, a balneológia szakirodalmat és a gyógyító vizeket, fürdőéletet kívánja bemutatni több mint 250 darab könyv és képeslap, illetve félszáznál is több kiegészítő tárgy segítségével. A kiállítás legrégebbi, 1714-ben kiadott kötetétől kezdve a napjainkban megjelent szakirodalom is megtalálható. A római és török kor fürdőit, a XVIII. századtól kiépülő magyar fürdőhelyeket és a Monarchia divatos üdülőhelyeit mutatja be a **2017. március 31-ig** látható tárlat.



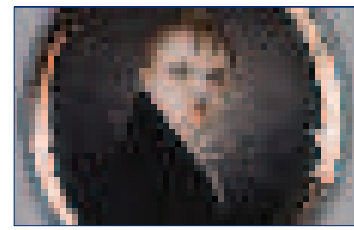
A tematikus vitrinekben áttekintést kaphatnak a látogatók a Monarchia cseh és osztrák gyógyfürdői mellett az erdélyi és felvidéki fürdőkultúráról, és természetesen a hazai gyógyfürdők is tanulmányozhatók a kiállításon, amely további érdekességekkel is szolgál a fürdők mindennapi életéből és az ott fürdőzőkről.

Ördögi kellékek

„A mi időnkben végtelenül megnövekedett a dohány élvezete és valami titkos gyönyörűséggel lett úrrá az embereken. Akik egyszer rákaptak, képtelenek voltak szakítani vele” – Francis Bacon az 1600-as években írta e sorokat, amelyek még napjainkban is igazak.

A Tokaji Múzeum legújabb, **Történelmi pipák** című kiállítása a kassai dohánygyártásnak és az ottani híres pipakészítő műhelynek állít emléket mintegy 200 tárgy segítségével. Láthatók cseréppipák, fából készült pipák és pipafejek, tajték- és porcelánpipák, illetve egyéb tárgyi emlékek: szivar- és cigarettaszipkák, erszények, pipaszurkálók.

A XVIII. században „ördögi szokásnak”, „pokoli tevékenységnek” bélyegzett dohányzás kellékei közép-európai körútjuk során most Tokajba érkeztek. Méltó környezetben várják **június 11-ig** a dohányzás kultúrtörténetének egy szeletét megismerni vágyó látogatót.



Feldolgozott mű

Heinrich von Kleist 1810-ben megjelent, megtörtént eseményeket feldolgozó kisregénye a főhős, Kohlhaas Mihály sorsán keresztül egy, a mai ember számára is aktuális és megkerülhetetlen morális dilemmát láttat.

A XVI. században élt lócsiszár tragédiáját elénk táró mű az egyén és a hatalom között feszülő végtelenül bonyolult viszonyrendszert a körülmények és a motivációk összefüggésében elemzi rendkívül szuggesztíven.

Az elmúlt két évszázadban a műnek számos műfajban számos feldolgozása született (dráma, opera, mozi- és tévéfilm), dramatizált változatát a hazai színházak is rendszeresen játsszák. Goethe és Schiller kortársa, s mellettük a XIX. század első felének legnagyobb drámaírója igen megtermékenyítő hatással volt és van a magyar irodalomra és színházi kultúrára, elég, ha csak Sütő András 1973-ban írott *Egy lócsiszár virágvasárnapja* című darabjára gondolunk.

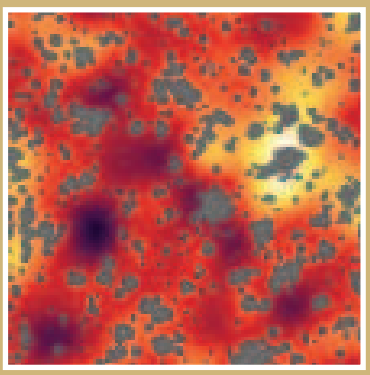
A Petőfi Irodalmi Múzeum most nyílt új tárlata a hazai Kleist-recepció legfontosabb állomásaiból és teljesítményeiből ad ízelítőt a **Miért éppen Kleist?** című kiállításán, továbbá arra is vállalkozik, hogy közelebb vigyen a kleisti életmű megértéséhez. A Frankfurt an der Oderben található Kleist Múzeummal együttműködésben megvalósuló tárlat felidézi az író fordulatos életútjának sorsdöntő állomásait, valamint igyekszik megtapasztalhatóvá tenni legfőbb mozgatórugóit: a drámaiságot és a kísérleti jelleget – kapaszkodókat nyújtva a kleisti univerzummal még csak most ismerkedők számára is. A kiállítás **október 15-ig** látogatható.

A mesék mögött

A varázsmesék egyik alfaját, a „Testen kívül rejtett erő” mesetípust járja körül a szentendrei Skanzen új, **Mészáros Gyuritól Harry Potterig** című kiállítása. A tárlat egy erdélyi mese cselekményének segítségével mutat rá a mesék mögött felsejlő szimbólumokra, rejtett jelentésekre és összefüggésekre, és arra a kérdésre is választ ad, hogy vajon mi a közös a *Harry Potter*ben, a *Star Wars*ban és a híres erdélyi népmesében, a Mészáros Gyuriban.

George Lucas, a *Star Wars* atyja *Vlagyimir Jakovlevics Propp* híres meseelméletéből, az orosz népmesék közös jegyeit vizsgáló mesemorfológiájából írta a szakdolgozatát. Ő és a *Harry Potter*-könyveket jegyző *J.K. Rowling* is Propp munkásságára támaszkodva teremtett saját világot, és hozott létre az ősi archetípusokból egy-egy huszadik századi mesét. Hőseik ugyanazt az utat járják be, mint a népmesék hősei – erre az utazásra válthatunk jegyet **augusztus 31-ig** mi is a Szabadtéri Néprajzi Múzeumban.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

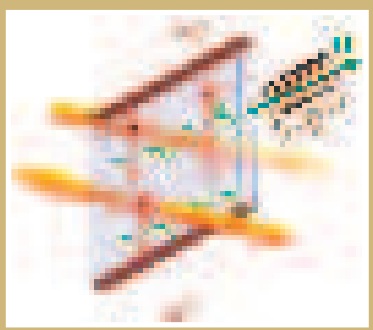


Ősi fekete lyukakból áll a sötét anyag?

A Világegyetem anyagának túlnyomó részét kitevő sötét anyag mibenléte a mai napig rejtély. Régóta él egy különös feltételezés, miszerint a sötét anyagot a közvetlenül a Nagy Bumm utáni első másodperc töredékében keletkezett *ősi – primordiális* – fekete lyukak alkothatják, legalábbis részben. Ez magyarázhatja az először tavaly észlelt gravitációs hullám forrásainak váratlanul nagy tömegét is.

Körrendeletek a tánctanításról

A táncmulatságoknak és báloknak régen meghatározó szerepük volt a párválasztásban. A fiatalok magabiztosságát nagyban növelte, ha tánctudásukat szakavatott táncmestertől, nyilvános tánctanítás keretében szerezték meg. A tánctanítás és az össztánc azonban erkölcsrendészeti kérdéseket is felvetett.



A mágnesesség vonzásában

A modern technológiában egyre nagyobb szerepe van a multifunkcionális anyagoknak. Ezek optikai tulajdonságait tanulmányozza Kézsmárki István, a BME fizikusa. Kutatócsoportjával már eddig is több olyan eredményt ért el, amelyek az információtárolás és az optikai kommunikáció területén hozhatnak világméretű áttörést a következő években.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Bojárszkyné Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Central Europe Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Viktor igazgatósági tag • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bódai Dalma • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Horváth Krisztina • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-40-56-56-56-os kékszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, levélben: MP Zrt. Hírlap Igazgatóság, Budapest 1932, valamint a http://eshop.posta.hu honlapon, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

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

PUB-I 117209

Keleti bazsarózsa

A keleti bazsarózsa (*Paeonia tenuifolia*) a sztyeppek jellegzetes, kontinentális elterjedésű növénye. Az Ural lábától a Kaukázusig, az ukrán sztyeppeken át Moldováig és a Balkán-félsziget keleti részéig található meg. Hazánkhoz legközelebbi előfordulásai az Erdélyi Mezőségen és a delibláti homokpusztán találhatók.

Egyetlen korábbi hazai adata Tolna megyéből származik, ahol egy elfeledett herbáriumi lap tanúsága szerint 1878-ban gyűjtötték. Csak 2007-ben fedezték fel újra hazánkban, a Szerencsi-dombvidék egy körbeszántott dombocskájának gyepében. Alkalmanként dísznövényként is ültetik, de csaknem kizárólag teltvirágú (negyvennél több színes virág-takarólevelű) változatait. A nemrégiben megtalált, legfeljebb néhány tucatnyi példányt számláló állomány esetében a virágok viszont 7–11 lepellevelűek, alakilag teljesen megegyeznek a Bulgáriában és a Krím-félszigeten élő állományokkal.

A hazai állomány őshonossága mellett szólnak további érvek is: a Habsburg Birodalomban 1806 és 1869 között végrehajtott második katonai felmérés tanúsága szerint a területen a XIX. században is gyep volt (valószínűleg soha nem volt felszántva), a környéken tanya vagy kert nem volt ismert.

Az élőhelyen a bazsarózsával együtt további jellegzetes sztyeppnövények fordulnak elő, amelyek szintén a gyep ősiségére utalnak. A viszonylag kis kiterjedésű lelőhelyen a bazsarózsa tövei elszórva találhatók, különböző életkorúak, ami a populáció tartós életképességét mutatja. Valószínűleg azért maradhatott rejtve előfordulása ilyen sokáig, mert az alig kutatott kistáj e félreeső szegletében korábban nem járt botanikus. Fokozottan védett faj, természetvédelmi értéke 250 000 forint.

Kép és szöveg: **MOLNÁR V. ATTILA**

Keleti bazsarózsa