

BÁBÁSKODÓ BONOÓK • HÁROM ARANYÁSÓ • MŰHOLD- ÉS INFLUENZA-KUTATÁS

LXX. évfolyam ■ 3. szám ■ 2015. január 16.

Ára: 350 Ft

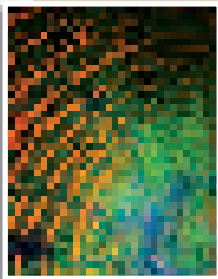
Előfizetőknek: 300 Ft

# ELETT ÉS TUDOMÁNY

Digitális változat: [dimag.hu](http://dimag.hu)

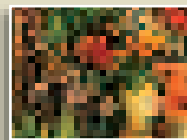
ÁLLAMI ÓZ MODELL





Címlapon: Valkonyné Kelemen Ildikó mikroszkopikus felvétele a vad típusú *Drosophila* középébelszakaszáról a *Mit* mutát a gyümölcslégy kollagénmutánációja? című cikkünkhöz

- 67 Első kézből  
 • EGY KLASSZIKUS NYELV  
 SZELLEME  
 G. Á.



- BIOKULTÚRA, ÖKOPIACOK  
 Mangel Gyöngyi  
 • AKUSZTIKUS LEBEGTETÉS  
 ÉS MOZGATÁS  
 Gajzágó Éva

- 70 Zrínyi Miklós alakja a XX. századi  
 szobrászatban



- KÖLTŐ ÉS HADVEZÉR BRONZBAN  
 ÉS KÖBEN  
 Tüskés Anna

- 74 Új emberi betegségek állati modellje  
 MIT MUTAT A GYÜMÖLCSLÉGY  
 KOLLAGÉN MUTÁCIÓJA?

Valkonyné Kelemen Ildikó

- 77 Jut eszembe...



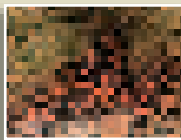
HÁROM ARANYÁSÓ

Trogmayer Ottó

- 78 Interjú Horváth Péterrel  
 ÚJ ESZKÖZ AZ INFLUENZA ELLEN

Chikán Ágnes

- 80 Miért rendeződnek csoportokba a rovarok?



RAJOK ÉS CSAPATOK

Gyuris Enikő

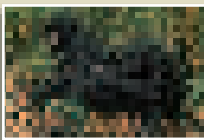
- 83 Carnot elnök meggyilkolása



EGYETLEN TÖRDŐFÉS

Hegedűs Péter

- 85 ÉT-etológia



SZÜLÉSKÍSÉRÉS

Kubinyi Enikő

- 86 Egészség=egész-ség?



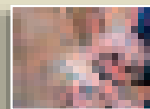
ADAPTÁCIÓ-VÉGREHAJTÓK ÉS  
 FITNESS-MAXIMALIZÁLÓK

Draskovits Gábor

- 89 Adatok és tények  
 VASTAGBÉLRÁK

Jávorszkyné Nagy Anikó

- 90 A tudomány világa



• 1,2 MILLIÓ ÉVES KŐESZKÖZ  
 ANATÓLIÁBÓL

• FÖLDSZERŰ BOLYGÓK RECPTJE



• PIKT-RÓMAI EZÜSTKINCS  
 • MITŐL HASAD EGY KISBOLYGÓ?  
 • TAKONYKÓROS PANDÁK

- 93 REJTVÉNY

Schmidt János

- 94 ÉT-IRÁNYTŰ



Bánsághy Nóra

- 95 A hátlapon  
 A KISVÁRDAI VÁR  
 Gózon Ákos

## Kedves Olvasónk!

A közelmúltban fontos kiállításnak adott otthont a TIT Budapesti Planetárium. A határon túli fiatal magyar kutatókat személyenkénti tutor biztosításával ösztöndíjjal és magyarországi képzési programokkal segítő Collegium Talentum tucatnyi hallgatója hat héten át kamaratárlaton mutatta be tudományos ismeretterjesztő posztereit.

A novemberi Tudományünnep keretében kezdődött esemény célja az volt, hogy a hazai érdeklődők bepillantást nyerjenek abba a színes, sok tudományterületet felölelő munkába, amelyet a küllhoni egyetemek diákjai vagy kutatói az anyaországi mentor professzoraik segítségével végeznek. A kiállítás során a kollégisták arra is vállalkoztak, hogy a helyszínen „élőben” megcsillantsák a tudományos ismeretterjesztő képességeiket: szóbeli ki-

egésztésként kiselőadásokkal fűzték tovább a tudomány népszerűsítő, plakátszerű alkotásaikon összefoglalt elméleteiket. A poszterek mellé a Collegium Talentum munkatársai összeállítottak egy, a kollégiumukat bemutató leporellót.

Aki pedig behatóbban szeretné megismerni a határon túli hallgatók kutatásait, azok számára érdemes kézbe venni a Collegium Talentum programja keretében tavaly végzett évfolyam tanulmányait tartalmazó, *Intelligens háló* címmel megjelent kötetet. Nem kell hozzá különösebben nagy jóstehetség, hogy előre vetítsük: a közel- és középtávú jövő határon túli magyar tudományosságának jó néhány leendő meghatározó egyéniségétől olvashatunk e tudomány népszerűsítő céllal megjelent tanulmánykötetben máris fontos problémafelvetéseket, eredményeket.

GÓZON ÁKOS

## Egy klasszikus nyelv szelleme

A magyar klasszika-filológia és ókortudomány kimagasló egyénisége, az Eötvös Collegium néhai kurátora, Borzsák István 1942-ben megírta *A latin nyelv szelleme* című munkáját, amelynek görög párja azonban azóta sem született meg. Ezt a hét évtizedes hiányt kívánja pótolni *Az ógörög nyelv szelleme*, melynek célja szintén a klasszikus nyelveink szellemének közérthető és élvezetes bemutatása. A *Latin nyelv szelleme* szólni tudott a gimnáziumokban hosszú éveket latinul tanuló hozzáértőkhöz és a művelt közönséghez is.

*Az ógörög nyelv szellemének* – amint azt a kötet bemutatóján, a budapesti Francia Intézetben az Eötvös Collegium igazgatója, Horváth László elmondta – leginkább lelkesítenie kell. Olyan befogadható, az ógörög nyelv és irodalom ragyogó kincseit és szépségét felvillantani képes olvasmányra van szükség, amely a görög szellem iránt mindig fogékony magyar ifjúság szívéhez szól. Nemcsak az egyetemistákhoz kíván szólni e könyv, hanem a kisgimnazistákkal, és a legszélesebb közönséggel is szeretné megismertetni a klasszikus műveltség nyelvi kincseit.

A könnyen olvasható, sok helyütt kimondottan játékos hangvételű kötet franciából átültetett mű, az eredetije Jacqueline de Romilly és Monique Trédé *Petites leçons sur le grec ancien* (Rövid leckék ógörögből) címmel jelent meg. Jóllehet tehát e könyv a francia szellem és a francia nyelv szemszögéből tekint a görögre, önmagát hasonlítja össze vele, csaknem valamennyi megállapításával a magyarok számára is befogadható. Az eredeti kiadást a magyar szakemberek a szerzők engedélyével itt-ott megtoldották. A görög szavak latin betűs átírása mellé a görög alakot is beillesztették, a jegyzetekben pedig az idézeteket eredetiben is közölték. Mindezt – miként mindent e kötet kapcsán – az olvasó megnyerése, kiszolgálása érdekében tettek.

A görög betű, a görög írás szép – mondta el Horváth László –, aki azt látja, olvassa, el nem feledi. Hátha ekképpen, éppen a latinos átírás mellett a görögöt kibetűzve akad-

nak majd olyanok, akiket rabul ejt ez a szépség. Az eredetiben csak elvétve szerepelnek az idézetek mellett a pontos szöveghelyek. A magyar változatot gazdagítja, hogy valamennyi részlet pontos „lelőhelyét” is megadták, hogy az olvasó felkereshesse és tovább olvashassa a részletet és az adott szerző teljes művét.



Apolló és Niké (Louvre)

Az előszót követően a szerzők élvezetes szellemtörténeti áttekintést adnak, amelynek viszonyítási pontja – ez a megállapítás az alapja a kötet további fejtegetéseinek is –, hogy az ógörög nyelv különös életerejét páratlan irodalmának köszönheti. Az irodalmi művek kivételes kisugárzása a nyelvet is életben tartotta, a görög nyelv rendkívüli adottságai pedig minőségi irodalom megszületését segítették elő. A nyelv és az irodalom más kultúrkörben aligha tapasztalható erős kölcsönhatásba kerültek. A könyv későbbi fejezeteiben nyelvi és irodalmi fejtegetésekkel, élvezetes elemzésekkel a szerzők ezt a titkot igyekeznek megfejtetni.

Lássunk egy példát a szellem-történeti áttekintést bevezető fejezetből. „Konstantinápoly török kézre kerülését követően (...) sok görög hagyta el az egykori Bizáncot, és

telepedett le Nyugaton. Így érkezett Franciaországba 1476-ban az első párizsi görög tanár: a spártai Geórgios Hermónimos (Georges Hermonyme de Sparte) – az Université de Paris 1976-ban ünnepelte érkezésének öt-századik évfordulóját. Igaz ugyan, hogy rosszul tanított, és csapnivaló tanára volt az akkoriban Párizsban tartózkodó Erasmusnak és Guillaume

Budének, de voltak könyvei, ennek köszönhetően pedig – mily gyönyörűség! – terjeszteni tudta környezetében a görög nyelv ismeretét. A görög pedig a XVI. században, a reneszánsz századában, valóban terjedni kezdett. 1530-ban hat tanárral, köztük két görög tanárral megalakult a Collège de France. Lassanként minden görög szerzőt – mindenekelőtt a filozófusokat és a történetírókat – kiadtak és lefordítottak: először latinra, majd francia nyelvre is. Olyan név fémjelzi ezt a szövegkiadói igyekezetet, mint Henri Estienne. 1550 után láttak napvilágot Amyot híres Plutarchosfordításai, amelyek oly nagy hatással voltak Montaigne-re.”

A hasonló kultúrtörténeti kitekintésekben gazdag kötet minden bizonnyal jól szolgálja majd a leendő nyelvtanulók motíválásának a szerzők által kitűzött célját.

G. Á.

**AGRÁRTUDOMÁNYOK** **Biokultúra, ökopiacok**

A közelmúltban tizenhetedik alkalommal rendezték meg a *Biokultúra Tudományos Napokat*, a budapesti MOM Kulturális Központban gyűltek össze az ökológiai gazdálkodás jelenével és jövőjével, valamint a szakterület tudományos kérdéseivel foglalkozó szakemberek.

Roszík Péter, a *Biokontroll Hungária Nonprofit Kft.* ügyvezetője, a Nyugat-magyarországi Egyetem és a Szegedi Tudományegyetem docense beszámolt arról, hogy az elmúlt évek tudományos eredményeinek köszönhetően az ökológiai gazdálkodásban nagymértékű fejlődés következett be. Negyedszázada csak tíznél kevesebb növényvédő szert és tápanyag-utánpótlásra alkalmas készítményt lehetett használni a biogazdálkodásban, ma száznál is több ezeknek a száma. A kutatásoknak köszönhetően egyre több a védekezésre használható baktérium és vírus, kidolgozták a szexferomonos illatárasztás módszerét is, emiatt elmarad a kártevők pá-



rosodása. A bevált új szereket, módszereket rávezetik az Európai Unió biotermesztéssel és -termékekkel foglalkozó rendeletének úgynevezett pozitív listájára, ez felsorolja az összes biogazdálkodásban is felhasználható hatóanyagot.

A Biokontroll Hungária mintegy kétezer partnere közül évente mindig akad 10-12, aki olyan anyagokat alkalmaz, amelyet a biogazdálkodás szabályai nem engednek meg.



Ez lehet tévedés, hiszen előfordul, hogy egy engedélyezett és egy tiltott szer neve csak egy betűvel tér el egymástól, egy esetben rosszul végzett géptakarítás miatt került szennyező anyag a biogazdálkodási területre. Időnként tetten érhető a csalási szándék is, ennek kiszűrésére jó laboratóriumi analitikai vizsgálati módszerek vannak. Nem a bioterméket, hanem a teljes termelési, feldolgozási folyamatot ellenőrzik, az előző alkalom jegyzőkönyvétől kezdve megnézik a dokumentumokat, próbavásárlásokat végeznek, és évente legalább egyszer bejárják a területet, tiltott szerek használatára utaló jeleket keresnek, ebben segít a mozgó laboratórium. A végső elemzéseket szerződött hivatalos, akkreditált laboratóriumok végzik el, ezek eredményeit nem vitathatja senki. Ha egy termékben tiltott anyagot, vegyszermaradékot találnak, akkor annak biotermékstátusza megszűnik. Ha a termelés során csalási szándéokra bukkannak, annak súlyos következménye lehet, akár a biogazdálkodástól való teljes eltiltás is.

Létünk a hitelesség, hiszen a fogyasztó érdeke a legfontosabb – indokolta a biotermékek nagyon szigorú ellenőrzésének szükségességét *Czeller Gábor*, a *Magyar Biokultúra Szövetség* elnöke. Hitelesített, minden szempontból ellenőrzött ökopiac csak egy működik Magyarországon, a Budapest XII. kerületi MOM Kulturális Központ udvarán. Az ökopiacon a család vagy akár a tévedés is a termelő vagy az árus végleges kizárását vonhatja maga után. A Biokultúra Szövetség határozza

meg, hogy milyen termékcsoportra kérnek ellenőrzést, és a Biokontroll Hungária kockázatelemzési módszer alapján választja ki a termelőket, árusokat. Az ellenőrző szervezet adatai szerint 2014-ben a 31 biopiacon vett vizsgálati anyagból mindössze egy szőlőmintában találtak nemkívánatos anyagot, de a kimutatott vegyszer is jóval a szokványos termékekre engedélyezett határérték alatt volt.

A szövetség elnöke elmondta, hogy a fóliasátorban termesztett, szezonális zöldségeknél (például salátáknál) gyakoribb az ellenőrzés, de nagyobb figyelmet fordítanak azokra a gyümölcsökre (szőlőre, meggyre, őszibarackra stb.), ahol valamilyen kórokozó mikroorganizmus vagy állatkárosító miatt nehezebb a védekezés. Nemcsak a friss árut, hanem a feldolgozott termékeket, ivóléteket, lekvárt is ellenőrzik. A tojásnál főként a tiltott takarmányadalékok és fertőtlenítőszer használatát nézik.

Más piacon vagy rendezvényeken elérhető biotermék esetében nem ilyen nagy a biztonság, de a piacfelügyelet ott is ellenőrzi a törvénynek megfelelő tanúsítványokat, a házhoz szállított biotermékek esetében pedig a szállítótól célszerű ezeket elkérni, és a legkisebb gyanút is jelezni kell az ellenőrző szervezetnek. Mivel a piacokon is rendszeresek a tisztiorvosi, állategészségügyi és fogyasztóvédelmi ellenőrzések, a családokat, hamisítokat kiszűrik, ám a legnagyobb biztonságban a Biokontroll Hungária által rendszeresen ellenőrzött ökopiacon lehet tiszta, vegyszermentes bioterméket vásárolni.

**MANGEL GYÖNGYI**

## Akusztikus lebegtetés és mozgatus



A São Paulo-i Egyetem egy kutatócsoportja újfajta, hanghullámokkal mű-

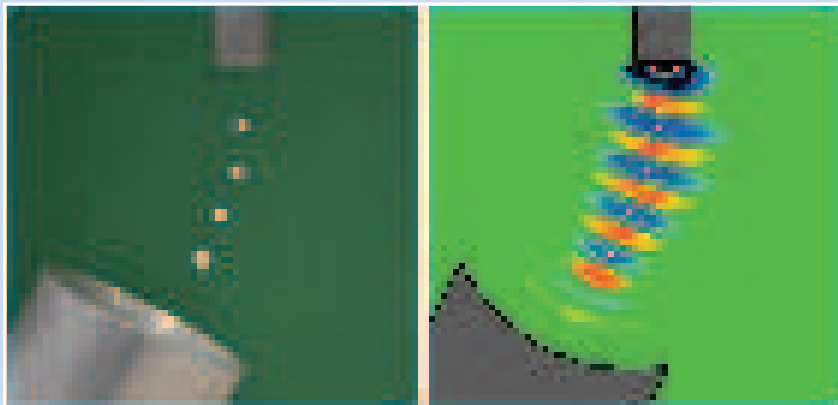
ködő levitációs eszközt fejlesztett ki, amellyel apró tárgyakat képesek nem csupán lebegtetni, hanem kívánt pályán mozgatni is. Az *Applied Physics Letters*ben közzétett leírás szerint a berendezésben a fölül elhelyezett (ultra)hangforrás hullámai az alul lévő reflektorról visszavert hullámokkal interferálva olyan (álló)hullámteret hoznak létre, amellyel apró



Ultrahanggal lebegtetett polisztiréngyöngyök a brazil kutatók levitátorában

polisztiRéngyöngyök lebegtethetők, a reflektor állásának és helyzetének változtatásával pedig mozgathatók is. (Hasonló eredményt már korábban is sikerült elérni olyan akusztikus levitátorokkal, amelyekben az állóhullámokat nem egymással szembeállított hanggenerátorral és reflektorral, hanem két vagy több hanggenerátor egymással interferáló hullámaival alakították ki. Ezekben a generált hullámok fázisának hangolásával érték el a kívánt eredményt.)

Hanghullámok visszaverődésével működtethető levitációs berendezéseket szintén építettek már korábban, ám azok mindig nagyon precízen beállított egytengelyű (egymással pontosan szembeállított) elrendezésűek



Lebegtetett gyöngyök mozgása és a szimulált állóhullámkép

KÉPEK: M. ANDRADE/UNIVERSITY OF SÃO PAULO

voltak, bennük a hangforrást és a reflektort egymástól állandó, „rezonáns” távolságokban kellett rögzíteni, ami meglehetősen nehézkessé tette a lebegtetett objektumok kezelését. A brazil kutatók által most épített eszköz és működése ezzel szemben azt bizonyítja, hogy készíthető olyan, „nem rezonáns” akusztikus levitációs eszköz, amelyben a forrás és a reflektor elrendezése nem egytengelyű, és a köztük lévő távolságot sem szükséges mereven rögzíteni, hanem az a működés során folyamatosan változtatható.

Ez az áttörés az első lépés olyan nagyobb berendezések megvalósítása felé, amelyekkel idővel különféle veszélyes vagy kémiai érzékeny anyagokat (például gyógyszereket), illetve gyártás közben különlegesen tiszta (steril) környezetet igénylő anyagokat lehet kezelni, emberi (akár gumikesztyűvel védett) kéz érintése nélkül.

„Modern gyárakban több száz olyan robotot működtetnek, amelyeknek nincs egyéb dolguk, mint bizonyos alkatrészeket vagy munkadarabokat eljuttatni egyik helyről a másikra – mondta Marco Aurélio Brizzotti Andrade, a kutatócsoport vezetője. – Miért ne volna ez megoldható a tárgyak érintése nélkül?”

Igaz, az Andrade és munkatársai által elkészített levitációs eszköz egyelőre csupán parányi, könnyű tárgyakat (mintegy 3 milliméteres átmérőjű polisztiRéngyöngyöket) képes lebegtetni, illetve mozgatni, ám a kutatók nem látják elvi akadályát annak, hogy a mozgatható tárgyak méreteit és tömegét növeljék.

A korábbi akusztikus levitátorok úgy működtek, hogy a felül elhelyezett hengeres hangforrásból kibocsátott nagyfrekvenciás hanghullámokat az alul, vele szemben lévő, konkáv felületű reflektor visszaverte, majd a visszavert hullámok a hangforrásból érkező újabb hullámokkal szembetalálkozva (interferálva) a forrás és a reflektor között állóhullámok alakultak ki, amelyeknek a csomópontjaiban az akusztikus nyomás minimális: amennyiben az állóhullám tengelye a gravitációval párhuzamos (azaz függőleges) az állóhullámnak egy csomópont fölötti (félhullámhossznyi) szakaszán a tárgyra ható, az akusztikus nyomásból származó erőhatás a gravitációval azonos, alatta vele ellentétes irányban hat, bizonyos pontokban így éppen kiegyenlíti azt: ezekben a pontokban az odahelyezett tárgy lebegni fog.

Az ilyen elven működő akusztikus levitátorok azonban rendkívül érzékenyek a hangforrás és a reflektor közti távolság pontos beállítására, amelynek a hanghullám fél hullámhosszának egész számú többszörösével kell megegyeznie ahhoz, hogy a megfelelő állóhullámkép és a lebegtetés kialakuljon, a legcsekélyebb változásra is az állóhullámkép összeomlik és a levitáció megszűnik.

Az új eszközben a reflektor állásának és helyzetének folyamatos változtatásával azonban elérhető, hogy maga az állóhullámkép is folyamatosan úgy módosuljon, hogy az eközben elmozduló tárgy mindvégig lebegő állapotban maradjon.

Forrás: [www.alphagalileo.org/Organisations/ViewItem.aspx?OrganisationId=8447&ItemId=148543&CultureCode=en](http://www.alphagalileo.org/Organisations/ViewItem.aspx?OrganisationId=8447&ItemId=148543&CultureCode=en)



# KÖLTŐ ÉS HADVEZÉR BRONZBAN ÉS KŐBEN

Amint arról több cikkünkben is megemlékeztünk, tavaly november 18-án volt 350 éve, hogy vadászbalesetben elhunyt a költő-hadvezér Zrínyi Miklós. Alakjáról számos, az életében készült képzőművészeti ábrázolás maradt fenn, amelyek vállig érő göndör hajjal és bajusszal ábrázolják mellkép vagy egészalakos lovasportré formában. A XX. századi Zrínyi-alkotásokkal foglalkozó szakirodalom eddig főként a Magyar Katonaújságból megismerhető második világháborús propagandát vizsgálta, a szobrok közül szakirodalom Horvai János két szobrát (1939) és Makrisz Agamemnon emlékművét (1989) elemezte részletesen. Ezeken túl azonban számos terv és megvalósult mű készült.

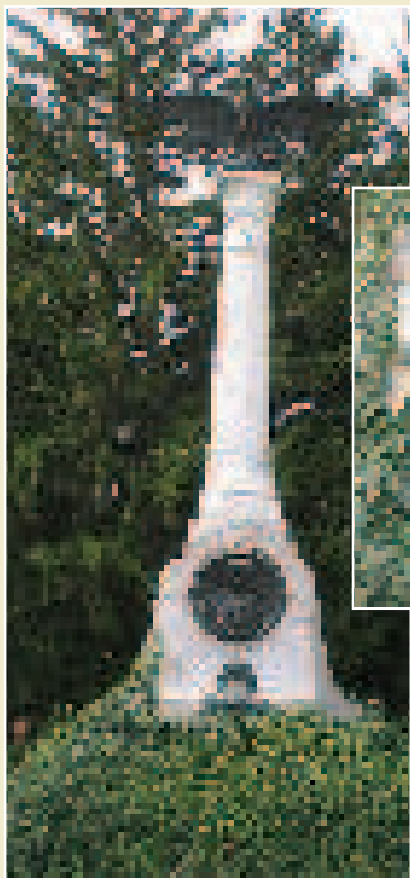
**A** Képző- és Iparművészeti Lektorátus Irat- és Fényképtárában (jelenleg a Magyar Nemzeti Galériában) fennmaradt annak a nyolc köztéri, Zrínyivel kapcsolatos szobor- és pannópályázatnak a dokumentációja, amelyek az 1960-as és 1990-es évek között zajlottak le. Ezek rávilágítanak arra, hogy az 1980-as években újabb reneszánszát élte a főként köztéri szobrokban

és domborművekben megnyilvánuló emlékezés és tiszteletadás.

Az első szobrászati alkotás a Szász Gyula szobrász és Árkay Aladár építész tervezte csáktornyai Zrínyi Miklós-emlékmű a vár előtt. Az emlékművet 1904. június 12-én leplezték le, ez a mű volt Szász Gyula utolsó befejezett munkája. A csáktornyai Zrínyi-tünnepen ugyanis meghűlt és tíz nappal később, 54 évesen meghalt. A 8 méteres oszlop haraszi fehér kőből készült, tetjén a kiterjesztett szárnyú turulmadár karmaiban a kard és a toll. A rajta lévő, Zrínyi írásából származó idézeteket később leszedték. A Zrínyit ábrázoló bronztondó több XVII. századi ábrázolás

Szász Gyula hét szobrot faragott a Parlament homlokzataira, Zrínyi Miklós szobrát azonban nem ő, hanem Kiss György készítette. A szobor 1905-ben készült, és a Parlament északi (felsőházi) szárnyán, falhoz rögzített gyámkövön, 10,5 méter magasságban, baldachinos szoborkonzolon áll. Kiss György historizáló stílusban, fegyverrel, páncélban ábrázolta Zrínyit.

Horvai János szobrász két Zrínyi Miklós-szobrot készített, egy ülőt és egy állót. Az eredetileg Csáktornya főterére szánt álló szobrot 1964-ben állították fel Szigetvárott a volt Felszabadulás tér, ma Deák tér parkjában a költő

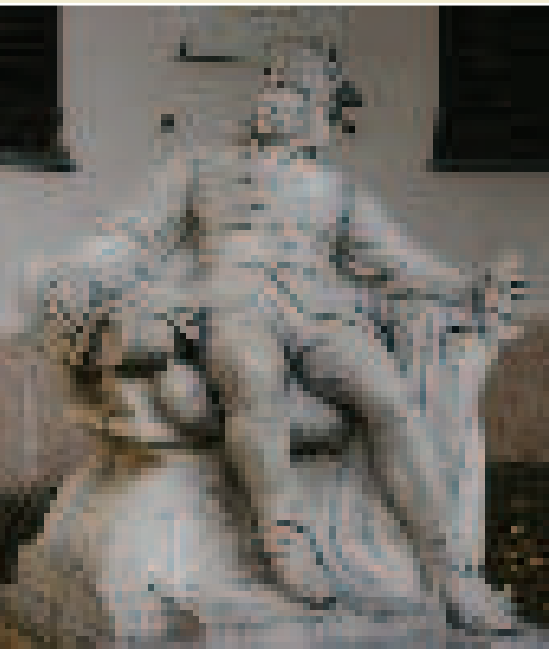


**Zrínyi Miklós-emlékmű**  
(Szász Gyula–Árkay Aladár, Csáktornya)

**Zrínyi Miklós**  
(Horvai János–Derzsy Gergely, Szigetvár)

motívumait ötvözi a haj- és ruhaviselet tekintetében, azonban némileg el is tér tőlük a frontális ábrázolásban.

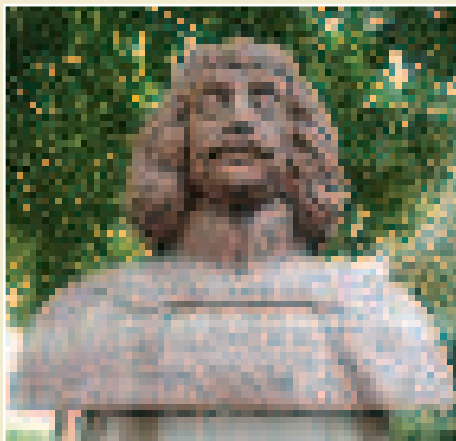




**A költő, hadvezér és politikus budapesti szobrai – Horvai János (balra), Tar István (fent) és Barba Péter (jobbra) alkotása**



és hadvezér halálának 300. évfordulóján. A Képző- és Iparművészeti Lektorátus dokumentációjából kiderül, hogy az alakot Horvai János mintázta és Derzsy Gergely szobrász, kőfaragó faragta kőbe, valamint, hogy Horvai özvegye 20 000 forintért adta el a szobrot a városnak. A Halászbástya elé tervezett, de az egykori Bocskai István Hadapródiskola Hívősvölgyi úti épületegyüttesébe került, majd annak felszámolása után 2008-ban a Hadtörténeti Intézet és Múzeum udvarán elhelyezett ülő szoborról nem találtam írott forrásokat, viszont megnéztem a Magyar Nemzeti Galéria Szobor Osztályán őrzött 40 cm magas gipsz vázlatát, amit a Fővárosi Képtár 1939-ben 1000 pengőért vásárolt a művésztől. A gipszvázlatot összehasonlítva a kőszoborral több apró, de nem lényegtelen változást figyelhetünk meg. A gipszvázlat könnyed, puha, ívelt vonalaival szemben a kőszobor szögletes, kemény vonalvezetése rideg, távolságtartó, öntudatos benyomást kelt. A vázlaton balra forduló fejartással szemben a kőszobron felszegett fejet látunk. A gipszen lágyan a derékra simuló kabát helyett a megvalósult művön hurkás, derékra feszülő kabátot találunk. A vázlaton a jobb láb ívelt lépcsőn nyugszik, míg a kész szobron négyzetes a lépcsőfok. Nincs írásos forrásunk arról, hogy mi lehet a változtatások oka, s vajon az ülő szobor esetében is fennállt-e az álló szobornál megismert munkamódszer, azaz, hogy Horvai János mintázta és Derzsy Gergely faragta kőbe. Az ülő és az álló szobron egyaránt hangsúlyos Zrínyi költői és hadvezéri te-



**Zrínyi Miklós (Szabolcs Péter, Zalaegerszeg)**

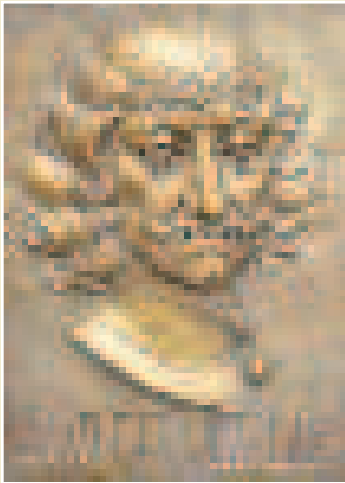
vékenységének egyenlő súlyú jelzése: mindkét szobron az egyik kezében kardot, a másikban tollat tart az alak.

A második világháború után 1952-ben állították fel az első Zrínyi-szobrot a Honvédelmi Minisztérium megrendelésére: Tar István bronz mellszobrát Budapesten a Vígyszínház előtt. A dús szemöldökű, fiatal arc erőt sugároz. Apró gombos, álló gallériú kabátot visel. A szobornak három további példányát találtam kutatásom során: 55 cm magas téglaszínnű gipsz a Petőfi Irodalmi Múzeum Művészeti Tárában és a Magyar Nemzeti Galéria Szobor Osztályán, és egy bronz a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus A épületének 1. emeletén. A Vígyszínház előtt állóval ellentétben ezeken a vállak is ábrázoltak, a szobor mellközépnél, hónalj alatt elvágott. Tar István azonban nem csak ezt a jól ismert mellszobrot készítette, hanem egy

lovasszobrot is. A 143 cm magas, törött, és hiányos állapotú, festett gipszszobrot a Magyar Nemzeti Galéria Szobor Osztályán találtam. A művész ismerte és előképiül használta szobrához az 1663–1664-ben készült lovas Zrínyi-metszeteket. Bal mellső lábát lépésre emelő, felszegett farkú lovon ül Zrínyi. Haja a korabeli ábrázolásoknak megfelelően félhosszú, hullámos, és bajszot visel. Felszegett fejjel ül a nyeregben, vállára vetett köpenye kissé hátrafelé lóg. Nem sikerült kiderítenem, hogy a gipszszobor mikor, milyen célból, esetleg felkérésre, megrendelésre, pályázatra készült-e.

A festő Barba Péter 1956-ban alkotta Zrínyi Miklós mellszobrát. A Ganz Hajógyár képzőművészeti körének vezetője, Kondor Béla tehetségének egyik korai felfedezője, a Don-kanyarból megsebesülve tért haza. A hadikórházban is festett, majd 1951-től 1957-ig a Honvéd Hadi Akadémia grafikus. Mai nevén a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus épületegyüttes Zrínyi-parkjában ma is látható Zrínyi-mellszobra. A szobrot Barba bronzra komponálta, de műkőből került kiöntésre. A műkő szobrot 2012-ben restaurálták és bronzba öntötték. Barba számos történelmi témájú festménye között az akadémia tanácstermébe egészalakos Zrínyi-képet festett 1954-ben.

Az 1970-es években négy köztéri szobor és dombormű készült, amelyen Zrínyi szerepel. Az első Balczó Edit domborműve a derecskei Művelődési Ház



**Zrínyi Miklós (Gera Katalin,  
Hódmezővásárhely)**



**Boda Gábor domborművei  
a fővárosban**



homlokzatán. A kerámia-kompozíció négy költőt ábrázol: Zrínyit, Balassit, Csokonait és Petőfit. A mű története 1968-ban kezdődött, amikor a derecskei járási művelődési ház képzőművészeti alkotás elhelyezését kérte a homlokzaton a Hajdú-Bihar Megyei Tanács Művelődési Osztályán. A témát meglehetősen tágra határozták meg: „utalhat az objektum jellegére, de kapcsolódhat alföldi jellegzetes motívumokkal a környezethez, a közeli Hortobágyhoz”. A pályázatot a Képző- és Iparművészeti Lektorátus bonyolította le, és 1969 júliusában Balczó Edit keramikusként jelölte ki a feladatra. A művész ötalakos tervet készített, a sort ötödikként József Attila figurája zárta le, de a figura megfogalmazása, valamint a méretbeli túllépés miatt alakjának elhagyására kérte a zsűri. Zrínyi, Balassi és Petőfi alakját összefogja, hogy a művész egyaránt jelzi művészeti és hadszíntéri tetteiket: egyik kezükben kardot, másikban az írásra utaló tollat vagy könyve(ke)t tartanak.

A zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium előkertjében 1972-ben avatták fel Szabolcs Péternek Zrínyi Miklós vörös márványból faragott portréját. A szobor állítását 1969-ben kérte a Zala Megyei Tanács Művelődési Osztálya a Képző- és Iparművészeti Lektorátustól abból az alkalomból, hogy a Zrínyi nevet 1949 óta viselő gimnázium 1971-ben ünnepelte fennállásának 75. évfordulóját. Mint az előző esetben is, a Lektorátus nem írt ki nyílt pályázatot, hanem kijelölte a felkendő művészt: Szabolcs Péter fiatal szobrászt, a gimnázium tanárát. A hasáb alakú kőposztamensen álló szobrot végül a tervezettnél egy évvel később, 1972. október 21-én avatták fel. A gipszmodell és az elkészült kőszobor között némi eltérés mutatkozik a kabát és a kö-

peny megformálásában. A terven a gombos kabátra zsinórral összefogott köntös borul aszimmetrikus elrendezésben, míg a végső szobron nincsenek gombok és a köpenyt összefogó vékony zsinór helyett vastag, szimmetrikus megformálású kapocs szerepel, ezzel nagyban növelve merevségét.

A művészi utcanév-táblák sorába illeszkedik Hódmezővásárhelyen Gera Katalin Zrínyi Miklós bronzportré-domborműve. Az 1970-es években Hódmezővásárhelyen az utcanév-táblák egy részét műalkotással díszítették. 1976-ban kérte Hódmezővásárhelyi Városi Tanács a Képző- és Iparművészeti Lektorátust, hogy a feladatra Gera Katalin, helyi szobrászművészt jelölje ki. A Zrínyi utca és a Kossuth tér sarkán álló MSZMP Székház (ma Városi Irodaház) oldalára tervezték elhelyezni 1977-ben az 50 x 40 cm-es bronzrelieft. A szobrász Elias Widemann 1652-es Zrínyi-rézmetsete nyomán alakította domborművét.

A Medgyesy Ferenc műhelyében tanult, számos épületplasztikát készítő Boda Gábor három, Zrínyi Miklóst ábrázoló domborművet alkotott: az első kettőt az 1953-ban épült mátyásföldi II. Rákóczi Ferenc Hadiakadémia részére 1954–1956 között. Az előcsarnokot díszítő hat életnagyságú kődombormű-sorozat és a mellékszárnyak lépcsőházaikhoz közeli tanteremajtók fölött elhelyezett tizenkét gipszportré a magyar történelem jeles katonai vezetőit ábrázolja. A gipszdombormű nyomán készítette Boda a harmadik Zrínyi-domborművét 70 x 80 cm-es fehér márványra 1978-ban, amit a Magyar Nemzeti Galéria Szobor Osztálya vásárolt a művésztől egy évvel később. Míg

az egészalakos dombormű a népi fafaragások világát idézi, a büsztre relief geometrikusan erősen stilizált mű.

1985-ben fogalmazta meg igényét a szigetvári Városi Tanács, hogy a török megszállás megszűnésének 300. évfordulójára emlékművet szeretne állítani az épülő kórház előtti téren. Tematikai kikötés és anyagbeli elképzelés nélkül Makrisz Agamennont akarta felkérni a tervezésre. A szobrász munkamódszerének különlegessége, hogy a tervet gipszminta nélkül, munka közben alakítva készítette, ezért megismételhetetlen. A posztamensen látható domborműhöz volt plasztikai vázlat, de zömmel az is szabadon, közvetlenül vörösrézlemezből készült. Nagy feladat volt a kis minta után egyből megalkotni a végleges művet, amit a terveknek megfelelően 1989-ben avattak fel.

Ebben az évben egy másik Zrínyi-szobor avatására is sor került: Tóth Béla szobrász és Vadász György építész alkotása a magas, hengeres kőposztamensen két hátsó lábára támaszkodó, ágaskodó lovon ülő, kezében kardot tartó Zrínyi életnagyságnál kisebb bronzalakja Zalaegerszegen, a Polgármesteri Hivatal előtti téren. A szobor megformálása a XVII.





**Makrisz Agamemnon**  
alkotása  
Szigetváron



**Zrínyi Miklós (ifj. Szlávics László,**  
Székesfehérvár)



**Az 1663-64. évi**  
téli hadjárat  
(Wieszt József)

századi lovas Zrínyi-metszeteket idézi, főként az I. I. monogrammista, illetve Jeremias Renner és Marc Anton Hannas 1663-as rézmetszeteit.

A szobor elkészültét azonban pályázat előzte meg. 1985-ban fogalmazta meg igényét a Zalaegerszegi Városi Tanács, „hogy a VII. ötéves tervidőszak végén a megyeszékhelyen elhelyezésre kerüljön Zrínyi Miklós költő és hadvezér (az egykori Zala megye szülötte és főispánja) emlékműve”. A legfőbb érv a szoborállítás mellett az, hogy Egerszeg vára volt Zala megye török elleni harcainak központja, ott székelt a hadi irányítás, és ott tartották a legtöbb megyegyűlést, amelyen Zrínyi is gyakran részt vett. A szoboravatásra két közeli évforduló volt alkalmas: 1989 – Zrínyi halálának 325. évfordulója és 1990 – a megye török alóli felszabadulásának 300. évfordulója. 1986-ban a Képző- és Iparművészeti Lektorátus nyilvános pályázatot hirdetett a szoborkompozíció tervezésére és kivitelezésére. A pályázóknak 1:5 léptékű gipsztervet kellett benyújtaniuk, minden művész maximum két pályatervet nyújthatott be. Hetvennégy művész jelentkezett a pályázatra, végül huszonnégyen készítettek tervet, közülük Orr Lajos egyedül két tervet mutatott be. A pályázatok öt csoportba sorolhatók a Zrínyi-alak testtartása szerint: 7 álló egészalakos, 4 ülő egészalakos, 1 büszt, 10 lovasszobor, és 1 büszt-lovas.

Ifj. Szlávics László 1988-ban alkotta vörösrézlemezről Zrínyi Miklós-mellszobrát, ami először 1989-ben Pécsen a Zrínyiről elnevezett Középiskolai Honvéd Kollégiumban került felállításra, majd ennek megszűnését követően, 1998-ban áthelyezték Székesfehérvárra a Magyar Honvédség Összhaderőnemi

Parancsnokság épületébe. A félméter magas szobrot saját elhatározásból készítette a művész, és egy önálló kiállításán látta meg a pécsi középiskolai honvéd kollégiumnak az igazgatója, aki megvásárolta az intézménye számára.

Rétfalvi Sándor Nagykanizsa Városi Tanács igényére készítette el Zrínyi Miklós mellszobrát carrarai márványból. A kétszeres életnagyságú szobor süttői mészkőből faragott, leveles ággal díszített oszlopon széles, kiugró párkány felett, fülkében áll a Zrínyi Miklós Általános Iskola épületének keleti homlokzatán, a főbejáratnál. A keretet felül a Zrínyi-címer díszíti. Avatására Kanizsa várának török uralom alóli felszabadítása 300. évfordulója alkalmából, 1990. április 12-én került sor. A fülke kialakítása és aránya a szoborhoz izgalmas összhatást kelt. A plasztikus és elegánsan mintázott, klasszicizálóan modern portrészobor Elias Widemann 1652-es rézmetszetét követi.

Berek Lajos mérnökezerdes, szobrász két Zrínyi Miklós szobrot készített. Az első faszobor a budapesti Nemzeti Közszerológiai Egyetem Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus Zrínyiparkjában áll 2000-től. A második bronz mellszobor, amelynek első példányát ugyancsak a Nemzetvédelmi Egyetemen avatták fel, az A épület aulájában 2004-ben. Az első három évszám a magyar hadsereg XX. századi történetének fontos eseményeire utal – 1920: az első világháború után a hadsereg leépítése, 1948: a hadsereg gyorsított fejlesztési tervének kidolgozása, 1951: lövés- és páncélosadosztályok, hadsereg közvetlentüzérség, légierő és légvédelmi tüzérség felállítása – az utolsó a szobor elkészültének idejét jelzi.



**Nagy Gábor műve Budapesten**

A költő-hadvezér Zrínyi Miklóst ábrázoló XX. századi alkotások legnagyobb része félalakos portré vagy egészalakos lovas, és szorosan követi a Zrínyi életében készült portréfestményt és rézmetszeteket. A legtöbb művész a portrékat ismerte és használta kiindulópontul: Elias Widemann két rézmetszete (1646, 1652) közül a második jelentette a legfontosabb ikonográfiai alapot, Jan Thomas olajképét (1662/63) és Gerhard Bouttats rézmetszetét ugyancsak sokan ismerték, másolták, vagy előképkül használták. Azonban több művész kilépett a jól ismert képi beállításokból.

A legtöbb Zrínyit ábrázoló szobor és dombormű a második világháború idején és az 1980-as években készült, de a költő-hadvezér alakjának képzőművészeti ábrázolása folyamatosan aktuális volt a XX. század második felében. A köztéri szoborpályázatok kapcsán most megismert tervek fontos adalékul szolgálnak a Zrínyi-kultusz 1980-as években kibontakozó új szakaszához.

**TÜSKÉS ANNA**

# MIT MUTAT A GYÜMÖLCSLÉGY KOLLAGÉN MUTÁCIÓJA?

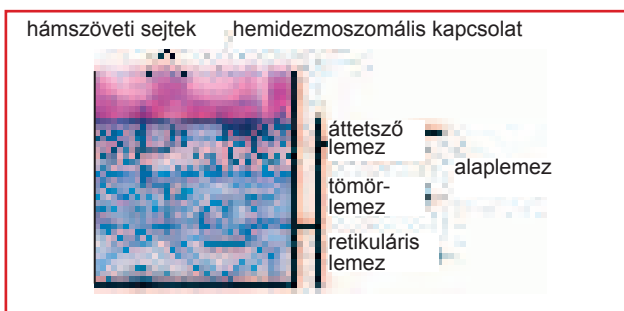
**Kutatócsoportunk 7 éve foglalkozik a IV-es típusú kollagén génjeiben fellépő mutációk tanulmányozásával gyümölcslégyben. A létrehozott kísérleti rendszer segítségével bepillantunk a sejteket, szöveteket összekapcsoló kollagénháló felépítésébe és működésébe, ugyanakkor lehetőségünk van megfigyelni és dokumentálni azokat a módosulásokat is, amelyeket az egymással kommunikálni képes sejtek adnak a hálózatban bekövetkező változásokra.**

**A**z élő sejtek felépítését, működését, valamelyik szöveti elrendeződésbe való illeszkedését a benne tárolt genetikai információ határozza meg. Magát a genetikai információt egy kettőspirál szerkezetű makromolekula-együttes, a DNS hordozza, amelyben a cukor-foszfátból álló gerinchez négyféle bázis kapcsolódik, s az így alkotott struktúra biztosítja a bázisok sorrendjében rejlő információ stabilitását és utódokba történő átadását.

A DNS azon szakaszait, amelyek magukban foglalják a sejt számára szükséges információkat, géneknek nevezzük, variációit pedig alléloknak. A gének által hordozott információ fehérjék megjelenésében realizálódik, mely fehérjék különböző molekuláris folyamatok résztvevői, szervezői vagy irányítói lehetnek. Amikor külső hatásra egy génben olyan maradandó változás lép fel, amely új tulajdonságot hoz létre, mutációról beszélünk. Ez utóbbi érintheti az adott gén egyetlen bázisát vagy a gén rövidebb-hosszabb szakaszát is. Ha a mutáció a sejt élete szempontjából jelentős gént érint, az okozott változás is jelentős lesz, hatása kiterjedhet a sejtekből felépülő szövetekre, szervekre és végző soron az egész szervezet működését befolyásolhatja.

A genetikai kísérletekben a kutatók különféle mutációkat előidéző eljárásoknak – EMS- (etil-metán-szulfonát-) kezelésnek, különféle DNS-rekombináns technikáknak – tesznek ki modellszervezeteket,

Az evolúció során az azonos feladat elvégzésére gyülekező sejteket a sejtek közötti térben megjelenő extracelluláris *mátrix* szervezi szövetvé, ugyanakkor az eltérő működésű szövetek közé is a mátrix vonhatárt. Ezt a magas szintű szerveződést a környező sejtek által termelt és a sejtközötti térbe juttatott sokféle fehérje segíti. A makromolekulákból felépülő rendezett hálózat biztosítja a sejtek továbbélését, növekedését, fejlődését, vándorlását, valamint lehetővé teszi a sejtek közötti molekuláris szintű kommunikációt is.



Bazális membrán

majd vizsgálják az adott génben történő változások hatását.

Kísérleti rendszerünkben a modell-szervezet a *Drosophila melanogaster*. Az ismertebb nevén gyümölcslégy vagy muslica kedvelt kísérleti alanya a genetikai vizsgálatoknak kis mérete, könnyű kezelhetősége és olcsó fenntarthatósága mellett a nagyszámú utódképzése miatt. A *Drosophilának* mindössze 4 pár kromoszómája van az ember 23 pár kromoszómájához képest, ugyanakkor rendelkezik szinte valamennyi lényeges, de egyszerűbb molekuláris folyamattal, amelyek a magasabb rendű szervezetekre jellemzők. Így alkalmas az emberi megbetegedések mögött álló genetikai változások modellezésére.



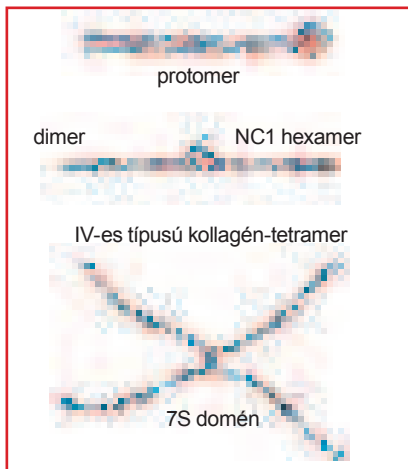
Az írás az Élet és Tudomány és az OTKA közös cikkpályázatán I. helyezést ért el.

NN 108283, PUB-I 114496

Szorosan egymáshoz simuló sejteket tartalmazó szövetek esetén a mátrix vékony membránná, a *bazális membránná* módosul és szinte csak határoló funkciót tölt be. A bazális membrán mind az állati, mind az emberi szervezetben szinte mindenhol megtalálható. Hozzá kapcsolódnak a test külső és belső felületét borító hámsejtek, körbeveszi a harántcsíkolt izomrostokat, magához kapcsolja a simaizmot, megtalálható a vese érgomolyagjaiban (glomerulusaiban), az ezt körülvevő Bowman-tokban, a belső fülben, a szaruhártyában és a szemlencsében is.

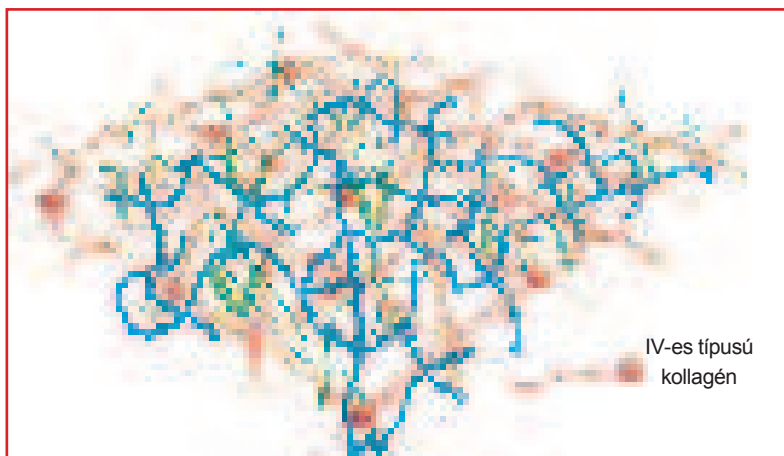
## Statikai ház

A bazális membrán fő alkotóeleme a *IV-es típusú kollagén*. Az emberi genomban különböző helyeken háromszor 2 pár gén, míg a *Drosophilában* csak egy pár, egymás mellett elhelyezkedő gén, a *col4a1* és *col4a2*



1 fej – 1 fej és 1 láb – 3 láb kapcsolódása

kódoznak a IV-es típusú kollagén fehérjét. A génekről  $\alpha$ -prokollagén szálak termelődnek, s 3 darab  $\alpha$ -prokollagén szál összetekeredésével kialakulnak a „fej” és „láb” véggel rendelkező triplahelikális alakú makromolekulák. Az 1 fej – 1 fej, valamint 1 láb – 3 láb típusú kötések létrejöttével drótfonatra emlékeztető hálós szerkezet épül fel, amely kiváló statikai váz.



A IV-es típusú kollagén hálózata

A legerjedtebb összerendeződés, amely mind az ember, mind a *Drosophila* bazális membránjában megtalálható, a 2 darab  $\alpha 1$  lánc és 1 darab  $\alpha 2$  lánc összetekeredésével létrejövő triplahéliből felépülő hálózat. Az emberi tüdőben, herében, szemben, belső fülben és a vesében ettől eltérő, a 6 emberi kollagéngén által szolgáltatott  $\alpha$ -prokollagén szálai változatos összetételű hálózati struktúrákat hozhatnak létre.

A mátrixban felépülő statikai vázhoz a sejtek a felszínükön meglévő és

a tapadást biztosító adhéziós transzmembrán fehérjerendszerek segítségével kapcsolódnak. Szintén „fej”-nek nevezett végük a sejt belső állományából, a sejtet körbehatároló membránon áthaladva, a sejt közötti térbe nyúlik, ahol a fej közvetlenül vagy köztes fehérjék, ligandjaik segítségével, meghatározott pontokhoz: a fej, illetve ligandjaik számára felismerhető szekvencia-motívumokhoz kapcsolják a sejtet.

A transzmembrán fehérjék sejtalkományban maradó végéhez szintén számos fehérje kapcsolódik. Itt az izomsejt összehúzódását biztosító és a sejtek belső vázát adó aktin mellett nagy számban található a különféle fehérjeútvonalak indítását, szervezését és működtetését végző fehérjerendszerek is. Mindezeket összegezve kimondhatjuk, hogy az adhéziós transzmembrán fehérjéinek kettős feladatuk van. Egyrészt rögzítik a sejteket a mátrixban megtalálható statikai hálózathoz, biztosítva ezzel a megfelelő helyüket egy szöveti struktúrán belül. Másrészt a sejt belső álló-

mányában, a hozzájuk kapcsolódó fehérjerendszereken keresztül értesítik a sejteket a mátrixban bekövetkező változásokról.

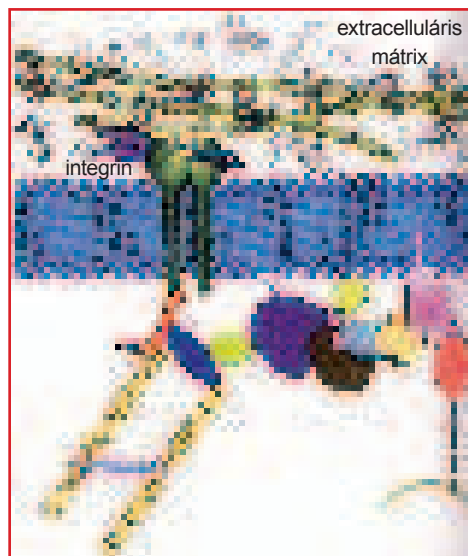
### Elváltozások és megbetegedések

Ha a kollagén  $\alpha$ -prokollagén szálait kódoló gén valamelyikében mutáció lép fel, a rögzítésre szolgáló szekvenciamotívumok sérülhetnek, ezáltal nem lesznek elérhetők az adhéziót biztosító fehérjék számára. Ennek következtében nemcsak a rögzítés

marad el, hanem különféle fehérjeútvonalakon keresztül a sejt értesül a kapcsolatok hiányáról, így a kapcsolatait vesztett sejt az önfelszámolás útjára kényszerül.

A IV-es típusú kollagén génjeinek mutációihoz több emberi megbetegedés is társul. Kutatócsoportunk számára – az Alport- és a Goodpasture-szindróma megemlítése mellett – a HANAC-szindróma mögött álló, az  $\alpha 1$  és  $\alpha 2$  prokollagén szálakat érintő mutációk megismerése volt a legígéretesebb. A HANAC elnevezés több tünetet magába foglaló mozaikszó: HA – hereditáris angiopathia (veseszűletett örrendszeri megbetegedés); N – nephropatia (vesebetegség); A – aneurism (értágulat) és C – muscular cramps (izomgörcsök).

Az  $\alpha 1$  és  $\alpha 2$  prokollagén szálak, amelyek érintettsége az emberi HANAC-szindrómához vezet, alkotják a *Drosophila* IV-es típusú kollagéniének hálózátát. Kísérleti rendszerünkben nyomon követjük a HANAC-szindróma mögött meghúzódó mutációkat, ugyanakkor lehetőségünk



Integrin és fehérjerendszerei

van arra is, hogy eddig még nem ismert, a kollagén génjeinek mutációjával összefüggésbe hozható szöveti elváltozásokhoz vezető okokat és különböző megbetegedéseket nevezünk meg.

Megfigyeléseink középpontjában a *col4a1* génben EMS-kezelés hatására fellépő, egyetlen bázist érintő mutációk állnak. Kísérleteink alanya nyolc *Drosophila*-törzs, amelyek

mindegyike 1-1 eltérő, a *col4a1* génben mutációt hordozó alléllal rendelkezik.

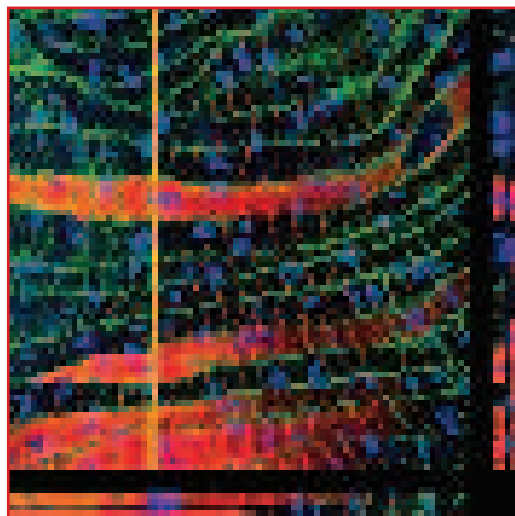
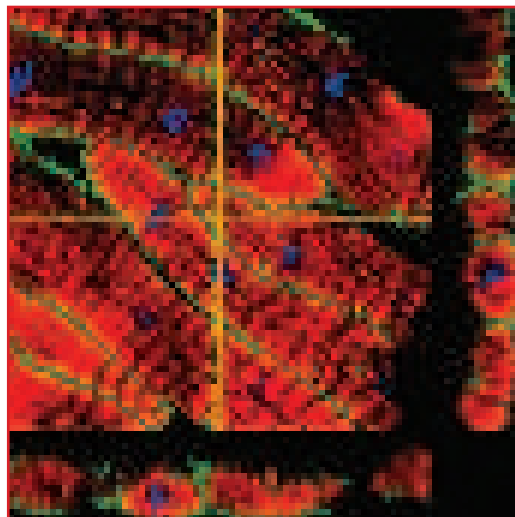
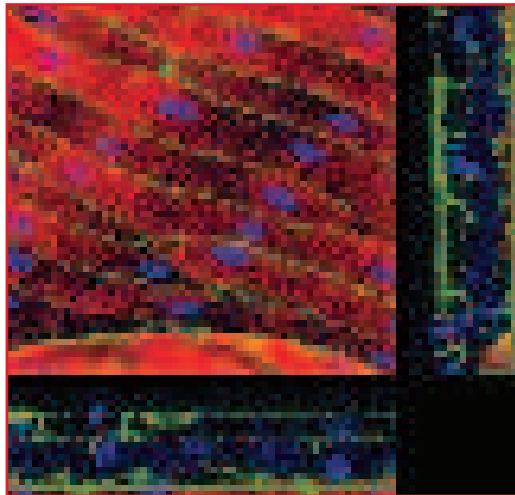
Különböző szervek szövetein elvégzett morfológiai, sejtani és eltérő festési eljárások eredményei rámutattak arra, hogy mind az aktintartalmú izom, mind az aktintartalmú sejtvázsúlyos elváltozást szenved. A Malpighi-tubulus (vesécske) falát alkotó fősejtekben található aktintartalmú sejtvázsúlyos elváltozása a mutáció hatására összeomlik. A fősejtek közötti szoros záródást biztosító kapcsolat megszűnik, a sejtek elválnak egymástól, így a tubulus fala áteresztővé válik.

A bélrendszer utóbeli szakaszának egyrétegű, körkörös lefutású, simaizom-szöveti rétege a mutáció következtében elválik az őt borító hámszövettől. Az izomréteg strukturáltsága felbomlik, a működését biztosító izomfehérjék lebomlanak. Ezzel egyidejűleg a bélben gyulladásra utaló elváltozásokat figyelhetünk meg.

### Üres sejtek

A legátfogóbb elemzéseket a petevezetéken végeztük. Megállapítottuk, hogy a mutáció felléptekor az egyrétegű, körkörös lefutású, harántcsíkolt izomszövetet két, egymástól teljesen eltérő folyamat érinti. Az egyik folyamat következtében az izomszöveti réteg elválik az őt borító hámszöveti rétegtől, emellett az izomsejtek közötti kapcsolatok is gyengülnek. A rögzítésüket veszített izomsejtek megrövidülnek, megvastagodnak, csúcsi végük lekerekedik, így sejtmagjaik központi pozícióba kerülnek. Az egymástól elváló izomsejtek között nagy kiterjedésű izomsajtmentes területek figyelhetők meg.

A másik folyamatban az izomszövet csak a hámszöveti rétegről válik le, az izomsejtek közötti kapcsolat megmarad. Az izomsejtek nem távolodnak el egymástól, nem rövidülnek és vastagodnak meg, csúcsi végük nem kerekedik le. Megfigyelhe-



*Drosophila* petevezetéke egészséges, vad típus (fent) és mutációt hordozó, gyors (középen), illetve lassú leépülésű (lent) egyedekben.

(zöld = bazális membrán; piros = aktintartalmú sejtvázsúlyos elváltozást szenvedő sejt; kék = sejtmag).

A felvételek konfokális lézermikroszkóppal készültek az MTA SZBK Mikroszkópos Sejtanalízis Laboratóriumában. (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

tő azonban, hogy a rögzített állapotban lévő izomsejtekből nagy területeken hiányzik az izomfehérjék tömege, az izomsejtek „üresek”, csak a harántcsíkolatot adó váz marad meg.

### Az izomszövet leépül

A megfigyeléseinkre adott magyarázat mögött az *integrin* elnevezésű adhéziós transzmembrán fehérjéjének viselkedése és kapcsolódási képessége áll. Az *integrin* egyik vége, a fej a megfelelő szekvencia-motívumok felismerése után képes rögzíteni a sejtet a mátrix kollagénhálózatához, míg az *integrin*hez a sejt állományában aktin és sok egyéb, más-más molekuláris folyamatot elindító és szervező fehérje kapcsolódik.

Ha a kollagén géneiben fellépő mutáció közvetlen vagy közvetett módon *integrin*-kötőhelyet érint, egy gyors lefutású izomszöveti leépülést figyelhetünk meg. Amennyiben a mutáció nem *integrin*-kötőhelyhez kapcsolható, egy lassú leépülési folyamatot dokumentálhatunk, amelynek során az izomszövet adó váz megmarad, az összehúzóerőket biztosító fehérjék azonban lebomlanak. A regenerációs folyamatok egyik esetben sem tudják követni a leépülés sebességét, így esély sincs a hiányzó szöveti elemek pótlására.

Az eredmények birtokában kijelenthetjük, hogy a bélben fellépő gyulladással járó folyamatok mögött a IV-es típusú kollagén hálózatának nem megfelelő működése áll. A gyors lefutású, izomdisztrófiára (izomsorvadásra) utaló jelenségek mögött pedig a IV-es típusú kollagén génjének *integrin*-kötőhellyel kapcsolatos mutációi állhatnak.

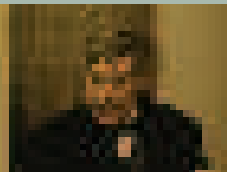
A jelenleg folyó kutatások során választ szeretnénk kapni arra, milyen események húzódnak meg a lassú izomszöveti leépüléssel járó folyamatok mögött, illetve milyen immunológiai következményekkel jár a szisztémás folyamatokban észlelt sejtpusztulás és krónikus gyulladás.

VALKONYNÉ KELEMEN ILDIKÓ



*Jut eszembe...*

## HÁROM ARANYÁSÓ



**H**árom aranyásó ment a hegyek közt a vízesés felé, halihó, az aranyért. Hej, de sokan dúdolták a slárgert a múlt század közepe táján.

Bizony, az aranyláz súlyos betegség volt egykoron, és manapság is tíz-százezrek halálát okozza. Számtalanszor kitört már az ókorban is, különböző indokokra hivatkozva, kisebb-nagyobb háborúk alakjában, a hősökre emlékeznek, az eredeti ok elfelejtődött.

Aranyláz hozta, majd követte az amerikai kontinens felfedezését, aranylázat keltett Kalifornia és Alaszka e ritka sárga fémekben rejelő gazdagsága, majd a gyarmatok kincseinek felfedezése. Manapság is fertőz szerte a világon.

A terméсарany sárga színű, nem oxidálódó, nagy sűrűségű, saválló, jól formálható, viszonylag puha fém.

Mértékegysége a karát. A színarany 24 karátos, a különböző ötvözetek – irídium, nikkel, réz, platina – arányának növelésével tisztasága csökken, így értéke is. Legtöbb esetben 18 karátos a belőle készült ékszer, 14 karát alatt már ritkán forgalmazzák.

Előkelő helye van a közmondások sorában, például: Ki korán kel, aranyat lel. Nem mind arany, ami fénylik. Aranybárany aranykos, mindjárt összemennek most. Díszítő jelzőként: aranyhajú lány, aranyzajú bölcs, aranyfényű hajnal. Folyónévként: Aranyos, Aranka, helynévként: Aranyosmarót, Aranyosszék, Aranyos vármegye.

Se vége, se hossza nem lenne a felsorolásnak, ha folytatnám.

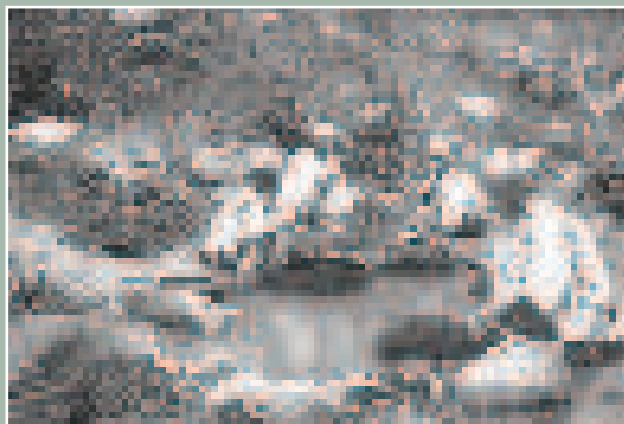
Nem hittem volna, hogy a ritka fém, megközelítőleg egy időben, Kr. e. 4000–Kr. e. 3600 körül került forgalomba Európa közepén és Mezopotámiában, pedig eddig ezt bizonyították a kutatások.

A paraszti logika is ezt mondja, ott használják, ahol terem. Nos, a Kárpát-medence hegyei, folyói, az itt lakók, majd a jövevények aranytermő forrásai voltak. Nem sokkal a réz felfedezése után az arany ékszer is megjelent, nyilván azért, mert a réztelérekkel együtt a színarany telérek is a felszínig nyúltak. Erdély bámulatos aranykincseiről Makkay János írt izgalmas tanulmányt.

Rövidre fogva, a középső rézkori Bodrogkeresztúri kultúrában és természetesen a vele egykorú romániai, szerbiai, bulgáriai kultúrákban leljük a fejedelmi jelvénynek is tartható aranylemez-ékszereket. Leggazdagabb lelőhelyük egy Várna melletti rézkori temető.

Ha kérdeznék: a legrégebbi eddig ismert arany ékszer mintegy 6000 éves.

Alig egy évszázada még köztudott volt, hogy az arany előkerítésének két útja van. A régebbi, a bányászat, amelynek során mélynövésű emberek (v.ö. hét törpe) járható lu-



Aranyosók Koreában, 1900



Aranyosók az Aranyos völgyében, 1899

kat fúrnak a hegybe, és addig fúrják, míg színaranytelérré nem bukkannak. Telérnek nevezzük a kőzet kisebb-nagyobb repedéseibe „szorult” fémtartalmú anyagot.

Az aranyosítás legrégebbi emlékét egy ógörög monda őrzi. Ez

pedig az argonauták története. Csak a rege rövid vázlatát mondom el. Jason társaival elindult a Fekete-tenger keleti végére, a tenger és a Kaukázus között fekvő Kolkhisba a mesebeli aranykos gyapjáért. Rá is találtak isteneik ajándékára. Kortárs régészeink úgy vélik, hogy a gyapjas bőrral a Kaukázus kisebb folyóinak vizéből aranyat mostak, innen az aranygyapjú legendája.

A középkortól az újkorig folyamatosan működtek a Duna, a Dráva, a Maros, a Mura, a Tisza, a Körösök és mellékfolyóik partján az aranyosó telepek. Igaz ugyan, hogy a nyelvészek egy része a *sárarany* szavunkat a színarany sárga színéből eredezteti, többen véljük úgy, hogy a szó az aranyosítás mellékterméke, hiszen sárból mossák ki az aranyat. A kiválasztott helyen ferde fatáblát állítanak, amelyet durva pokróccal borítanak. Hosszú nyelű fémibrikkel merik a sárrá ázott hordalékot a mosópadra, amelyet aztán tiszta vízzel öblítenek. A nagyobb, nehezebb fémszemcsék fennakadnak a szűrőszószálain, ezt az elegyet, amely sötét színű sárarany, bödönökbe rakják. Mikorra több bödön megteelik, jön az utolsó munkafolyamat, a foncsorozás. Higanyt adnak a fekete elegyhez, majd szűrővel elválasztják az arany szemcséket. Hosszú, fárasztó, veszélyes munka. Bére a bőrzacszkóba gyűjtött aranypor.

Remélem, eléggé aranyos történetet írtam.

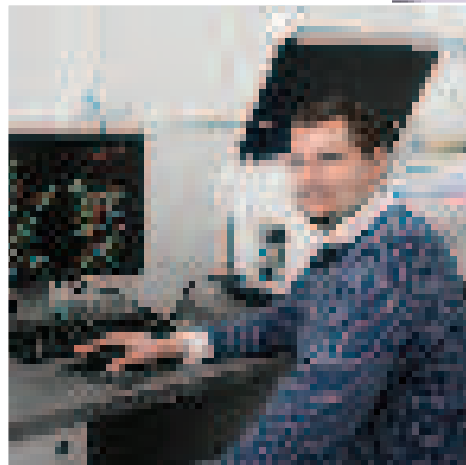
**TROGMAYER OTTÓ**



# ÚJ ESZKÖZ AZ INFLUENZA ELLEN

a hét kutatója

A mindössze 34 éves Horváth Péter eddigi pályája a példa arra, hogy egymásba csúszó tudományterületek miként járulnak hozzá a világ jobb megismeréséhez. A szegedi egyetemen programozó matematikusként végzett, majd egy Nizza melletti kutatóközpontban dolgozva műholdképek feldolgozásának témájából doktorált kutató a zürichi műszaki egyetemen kötött ki. Ott a mikroszkópok által alkotott képek elemzésével foglalkozva jött rá, hogy ez a két módszer igencsak hasonló. Családjával Szegedre költözött, s azóta az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont (SZBK) Biomag- (biológiai képelemző és mesterséges intelligencia-) csoportjának vezetőjeként folytatja munkáját.



– Alig tért haza, nevét máris szárnyra kapta a magyar sajtó egy nagy port felvert Science-cikk kapcsán, melyet svájci kollégákkal közösen közöltek, s amelyet nagy áttörésnek tartanak az influenza elleni harcban. Mérnök, matematikus létére nem idegen ez a terület önnek?

– A mikroszkópok világa áll igazán közel hozzám. A svájci kutatócsoportban hat éve kezdtünk foglalkozni egy akkor feltörekvő kutatási témával, a nagyfelbontású mikroszkóppal végezhető automatizált gyógyszer- és génszűrővel. Nem érthet mindenki mindenhez, de a maga területén kiváló biológusnak, kémikusnak, fizikusnak, matematikusnak valamelyest ismernie kell a cél érdekében más szakterületeket is. Ezzel az összetett, összehangolt munkát igénylő témával foglalkozó kutatók ezért is külön társaságba tömörültek: az európainak én lettem az elnöke, a világméretűben testületi tag vagyok. A szegedi csoport vezetőjeként is arra törekszem, hogy a különböző tudományokban jeleskedő kutatók megtanuljanak egymással kommunikálni, ne féljenek átadni tudásukat kollégáinknak.

– Ezek szerint önben a pedagógus, a pszichológus sem veszett el. De térjünk vissza az influenzavírus elleni támadásra. Miféle kísérletek vezetnek a szenzációs eredményhez?

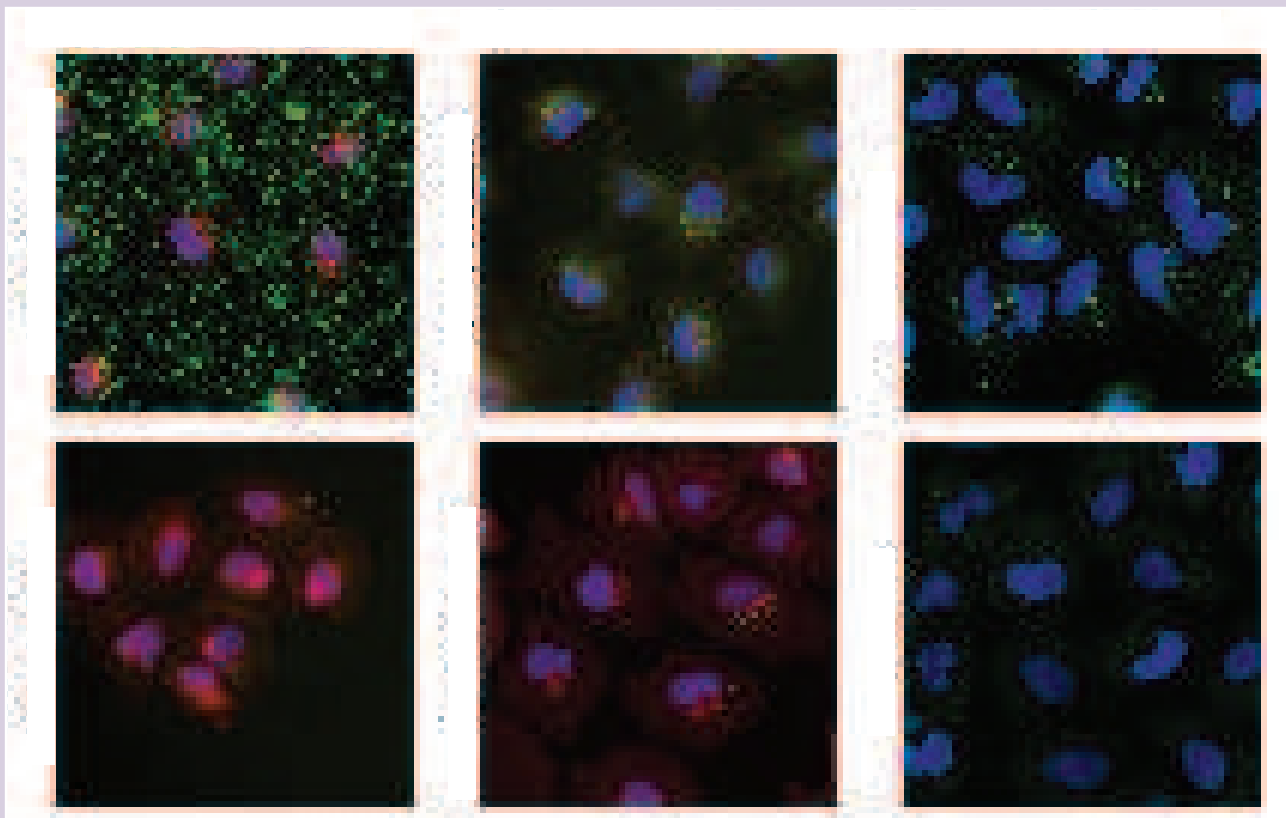
– Egyenként kikapcsoltuk az összes emberi gént, hogy megvizsgáljuk különböző baktériumok, vírusok – az influenza mellett herpesz, AIDS és szalmonella – fertőző mechanizmusát. Azt, hogyan viselkednek, ha egy-egy gént kikapcsolunk. Ehhez kellett ez a fejlett technika, hiszen sok ezer gén vizsgálata e nélkül képzelenség lenne. Kísérletenként több tízmillió kép készült több százmilliárd sejtről. Olyan módszereket fejlesztünk, amelyek automatikusan feldolgozzák az adatokat, s ezekből mesterséges intelligenciával következtetéseket tudunk levonni.

– Miért éppen az influenzavírusra fókuszáltak leginkább?

– Igaz, hogy nem ez a legsúlyosabb betegség, de járványok idején ezrével képes ledönteni az embereket a lábukról, akik a szenvedés mellett kiesnek a munkából, és ez országos és világméretben is anyagi veszteséggel jár. Ugyanakkor köztudott:

az influenza ellen nincs gyógyszer, védekezni ellene csak legyengített vírusokból készített védőoltással tudunk. A Svájcban öt éve elkezdett kutatás során azt vizsgáltuk, mely emberi gének játszanak szerepet a fertőzésben. De ennél is tovább mentünk: kíváncsiak voltunk arra, a fertőzés mely fázisában hatnak a vírusra. Pontos térképet kaptunk arról, hol játszik szerepet az adott gén – vagy majdan gyógyszer – a fertőzésben, gátolja vagy serkenti a betegség terjedését. Nagyon összetett, kifinomult módszereket kellett fejlesztenünk, míg rengeteg, szerteágazó ismeret ötvözésével találtunk egyetlen gént, amelynek viselkedését mélyebben elemezve kiderítettük: az influenzavírus egy úgynevezett „szemétkapszulának” álcázza magát. Amikor a vírus bejut a sejtbe, a kapszulából ki kell csomagolnia az örökítőanyagot ahhoz, hogy ez a sejtmagba bejuthasson, s a sejt elkezdje lemásolni, sokszorozni.

– Melyik az a korszakalkotó felismerés, amely utat nyit egy majdani influenza elleni gyógyszer fejlesztéséhez?

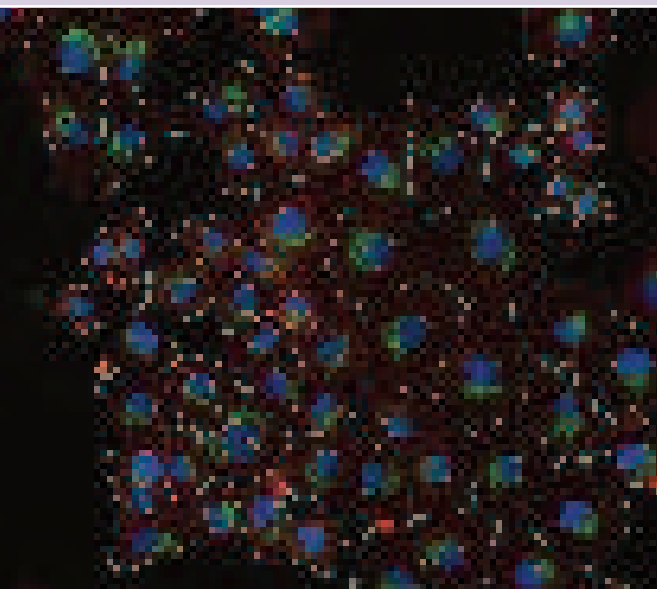


*A vírusfertőzés egymást követő lépései. Felső sorok: fertőzött, kezelés nélküli sejtek.  
Alsó sorok: nem fertőzött sejtek egy az influenzafertőzés számára szükséges gén kikapcsolása után.*

– Felfedeztük, hogy miként bírja rá a vírus a gazdasejtet erre a kicsomagolási mechanizmusra. A vírus olyan sejtkötőnek álcázza magát, amelyben már hibás fehérjék gyűltek össze, amelyeket a sejt kilök magából. Ezt csak úgy tudja megtenni, ha kisebb darabokra szedi

őket. Ehhez azonban ki kell nyitnia a kapszulákat. A magát szemétkapszulának álcázó vírussal tehát megfertőzi magát a sejt, örökítőanyaga a sejtmagba jutva, szaporodni kezd. Amikor ezt a gént kikapcsoltuk, a vírus nem tudta megfertőzni a sejtet.

*Mikroszkópos felvétel influenzavírusokat (zöld) tartalmazó sejtekről. Képanalizáló eljárások segítségével a sejtmag (kék) és a citoplazma (piros) automatikusan lett detektálva akár több tízmillió hasonló képen.*



**– Laboratóriumban tehát ezt bizonyították. Honnan lehet tudni, hogy ez a felismerés az emberi gyógyászatban is hasznosítható lehet?**

– Állatkísérletekben is tudtuk ezt bizonyítani. Ahhoz, hogy erre az alap kutatási eredményre építve orvosságot kínáljanak a gyógyszergyárak a betegeknek, öt-tíz évet várniuk kell.

**– S hogyan tovább? Míg mások Nyugatra tartanak, ön előtt két út állt, s a hazavezetőt választotta. Mivel foglalkozik újonnan létrehozott csoportja az SZBK-ban?**

– Valóban: maradhattam volna külföldön, de csa-

ládommal vágytunk vissza Magyarországra, s kifejezetten Szegedre. Hívtak a Harvardra is, nem tagadom, hosszasan gondolkodtam a lehetőségén. Közben megpályáztam egy finn ösztöndíjat, melyen nyertem, így Helsinkiben, egy molekuláris medicinával foglalkozó intézetben is létrehozhattam egy csoportot, amely a rákgyógyításban alkalmazható, személyre szabott medicina tökéletesítését tűzte ki célul. Mivel szerettem volna hazahozni a svájci technológiát, és erre lehetőséget kínált az SZBK, a hazatérést választottam. Sikerral pályáztam meg a Nemzeti Agykutatási Programot, támogatást kapunk egyebek mellett a Nemzeti Kiválóság Programtól is. Szegedi munkatársaimmal az emberi agyból származó szövetmintákban szeretnénk megtalálni egyes sejteket, amelyeket valamilyen szempontból a biológia különlegesnek gondol. Ebből a célból szorosán együttműködünk az ugyancsak szegedi Tamás Gábor és Vígh László akadémikusok orvos- és biológus-kutatócsoportjaival.

**CHIKÁN ÁGNES**

# CSAPATOK ÉS RAJOK



Bodobácsok (BARTA ZOLTÁN FELVÉTELE)

**Az élet alapvetően szociális, vagy ahogy Trivers mondaná: „Mindenkinek van szociális élete”. Gondoljunk arra, hogy az élőlények a legtöbb esetben nem magányosan élnek, hanem fajtársaik veszik őket körül, mely fajtársak az egyed környezetének tekinthetők, hasonlóan az élőhelyhez, ahol él. Már olyan, egyszerűnek tűnő élő szervezeteknél, mint pl. hangyáknál, termeszeknél vagy méheknél megjelenik a rendkívül összetett államalkotás mint a szociális viselkedés egy fejlettebb szintje. Ezek az élőlények olyan életstratégiát követnek, mely során egyes egyedek (steril nőstények, azaz dolgozók) rokonaik szaporodási sikerét előtérbe helyezik és az anyjuknak (királynőnek) segídeknek további utódok létrehozásában és felnevelésében.**

**E**mellett azonban az evolúció során megjelentek egyszerűbb állati csoportosulások is, melyek máig is léteznek az államalkotók mellett. A természetben járva gyakran találkozhatunk különböző rovarfajokkal, melyek kisebb-nagyobb csoportokba rendeződnek. Vannak fajok, melyek csak a párzási időszakban keresik egymás társaságát és a teljes életüket magányosan töltik (átmeneti

csoportok), míg mások közösséget alkotnak fajtársaikkal (állandó csoportok). Amikor egy csoport tagjai nem szociális vonzódás miatt gyűlnek össze egy adott helyen, illetve nem egy genetikailag meghatározott kooperatív viselkedésről van szó (mint pl. hangyáknál), hanem más, gyakran külső tényezők hatására kialakuló csoportosulásról, akkor aggregációról beszélhetünk. Aggregációval találkozhatunk bak-

tériumoktól egészen a bálnáig, a csoportot alkotó egyedek száma pedig tízről akár több millió is lehet. Ezen nem koordinált (szervezett) csoportok igen gyakoriak a rovarvilágban, azonban pontos kiváltó okait sokszor nem ismerjük. Az ilyen csoportok egyedei között sok esetben semmilyen kapcsolat, interakció nincs, a csoporthoz bárki csatlakozhat és bárki elhagyhatja azt. Bizonyára mindenki megfi-

## MEGNÖVEKEDETT ÉBERSÉG

A szürke viaszpelyhes (*Schizolachnus pineti*) levéltetű a feketefenyőn él, és azok tűleveleit szívogatja. Sűrűn aggregálódott egyedeinél megfigyelték, hogy egy zengőléglárva által megtámadott levéltetű ritmikus potroházással és hátsóláb-rúgásokkal „üzenetet küld” fajtársainak és figyelmezteti őket a veszélyről. Ezután a szomszédos egyedek sorban továbbadják az információt a kolónia összes tagjának, melyek vagy elsétálnak, vagy pedig leugrálnak a fenyő tűleveléről, ahol addig tartózkodtak elkerülve így a támadást. A zengőléglárva erre a viselkedésre reagálva a következő stratégiát követi: a megtámadott levéltetűt kiemeli a kolóniából még azelőtt, hogy az üzenetet megpróbálná továbbítani a szomszédoknak. Laborkísérletekkel igazolták ezt a viselkedést, és azt találták, hogy minél nagyobb a kolónia mérete, annál nagyobb az esélye, hogy a kolónia tagjai sikeresen elmeneküljenek egy ragadozó támadása elől.



Harlekinkaticák (SOLTÉSZ-RÓBERT FELVÉTELE)

gyelte már, hogy ha felkapcsol egy lámpát, gyakran tömegével gyűlnek köré a különféle rovarok (főleg nyáron), majd amikor lekapcsolja azt, a rovarok szétszélednek. Egy másik szemléletes példa az egyiptomi vándorsáska rajzása: a fajtársaik által kibocsátott feromonok hatására akár több tízmillió nagyságú rajja is összegyűlnek és több hónapos vándorlásuk során rendkívül nagy gazdasági károkat okoznak.

Mi lehet ennek a viselkedésnek az oka, miért rendeződnek csoportba a rovarok?

### Védekezés és szaporodás

Elsőnek a környezeti tényezőket sorolhatjuk: a pompás királylepkék (*Danaus plexippus*) például több ezer kilométert vándorolnak Észak-Amerikából Mexikóba, ahol adóttak a környezeti feltételek az átteleléshez. Ilyenkor néhány száz fán több ezer lepke gyűlik össze minden évben és várja a tél végét. Telelni vonuló rovarokkal hazánkban is találkozhatunk, késő ősszel gyakran tömegesen jelenhetnek meg harlekinkaticák lakásainkban, hogy átvészeljék a telet. Az aggregáció létrejöttét okozhatja a hővesztés csökkentése is, vagy az, hogy nélkülözhetetlen források (pl. víz vagy táplálék) az adott élőhelyen csak foltokban találhatók meg.

A második sorban a szaporodási stratégia: a csoportba rendeződést tekinthetjük egyfajta szaporodási stratégiának is, hiszen az egyedek könnyebben találnak párt maguknak egy nagy tömegben. Különö-

sen igaz ez például olyan nőstény lepkefajokra (pl. pompás királylepké), melyek igyekeznek minél több hímrel párosodni. Fontos megjegyezni, hogy ez az előny olykor hátrány is, hiszen nagyobb csoportban nagyobb az egyedek közötti versengés.

A csoportba rendeződés azonban lehet védekező stratégia is: a csoportképzés egyik fontos mozgatórugója lehet a ragadozók elleni védekezés, azaz a predációs kockázat csökkentése. Könnyen belátható ennek az adaptív előnye, hiszen egy csoportban, ahol számos fajtársa veszi körül az egyedet, kisebb az esélye annak, hogy pont ő lesz a kiválasztott préda. A fiatal egyedek például

### ELŐNYÖS MIKROKLÍMA

Egy aggregáció létrehozhat olyan mikroklímát, melynek hőmérséklete és páratartalma számukra előnyös módon változik. Magasabb hőmérséklet például felgyorsíthatja a nimfák növekedését, míg a magasabb relatív páratartalom csökkentheti a vízvesztés egy csoporton belül. Ezt a jelenséget a zöld vándorpoloskánál (*Nezara viridula*) is megfigyelték, azaz rosszabb környezeti feltételek esetében (alacsony páratartalmú környezetben) a csoportosult nimfákra kisebb mortalitás és gyorsabb fejlődés jellemző, mint a magányosakra, tehát előnyös a csoportba rendeződés. Az így aggregálódott egyedek ragaszkodtak az adott csoport kedvező környezetéhez, és ez szintén nagyban növelte a túlélési esélyeiket.

nővelhetik túlélési esélyüket, ha egy csorda belsejében helyezkednek el, a csorda szélén pedig az őket védelmező erős, felnőtt egyedek vannak. A riasztó színezettel (mely arra figyelmezteti a ragadozót, hogy esetleges zsákmányuk mérgező) rendelkező rovaroknál kialakuló aggregáló viselkedés szintén előnyösebb lehet nagyobb csoportban, hiszen ha az egyed csoportba rendeződik, még feltűnőbb lesz, ezáltal növelve riasztási hatékonyságát.

### Előny-hátrány arány

Evolúciós szempontból a kérdésre válaszolva elmondhatjuk, hogy az egyed túlélési esélye vagy reprodukciós rátája a csoporthoz csatlakozással nőhet. Amellett, hogy a csoportban élés számos előnnyel jár, hátrányai is vannak. Nővelheti a versengést, mivel az adott élőhelyen lévő források legtöbbször limitáltak, emellett egyes ragadozók számára feltűnőbbek lehetnek a nagyobb tömegek, valamint elősegíthetik a paraziták terjedését. A csoportban élés „előny-hátrány aránya” olyan egyéb tényezőket is befolyásolhat, mint például a csoportméret. Ha a versengési-veszélyességi hátrányok nőnek a csoportmérettel, az korlátozhatja a csoport végtelen növekedését, melynek következtében beállhat egy közel optimális csoportméret.

Sok esetben tehát nem egyértelmű, hogy minek köszönhetően rendeződnek csoportba az élőlények, és a fent említett okok akár együtt is előfordulhatnak. Aggregációs viselkedésre kiváló példa hazánk



egyik leggyakoribb poloskafajának, a verőköltő bodobácsnak a csoportosulásai. Leggyakrabban télen és kora tavasszal figyelhetjük meg, hogy a fák törzsén a felnőtt egyedek akár százával húzódnak be repedésekbe áttelelni, míg lárvacsoportokkal egész nyáron találkozhatunk. Jogosan merülhet fel a kérdés, mik lehetnek ezen viselkedés kiváltó okai? Tudjuk, hogy a bodobács lárváinak aggregációs viselkedése egy speciális vegyi ingernek köszönhető, mely növeli a bodobáclárva-csoportok összetartó erejét. Lehetséges tehát, hogy a bodobácsok nem pusztán egy külső tényező miatt rendeződnek csoportba, hanem az egyedek közötti szociális vonzódásnak köszönhetően. Felnőtt bodobácsokkal végzett kísérletekkel pedig igazolták a ragadozó ellen kialakult védekező stratégia szerepét, az énekesmadarak (a bodobácsokra veszélyes gyakori ragadozók) ritkábban és lassabban támadták meg a nagyobb csoportokat.

### Életmenet és rátermettség

Az aggregációs viselkedés adaptív értékének pontos megismeréséhez nemcsak az egyedek túlélését kell

figyelembe venni, hanem a teljes életmenet-stratégiájukat is, hiszen a rátermettségnek, vagy más néven fitnessnek jó mérőszáma lehet az, hogy az egyedek milyen mértékben tudják továbbadni utódaiknak génjeiket. Vannak olyan jelleg, tulajdonságok, melyek egy adott életszakaszban esetleg csök-

kentett növekedést vagy túlélést okoznak, de összességükben növelik az egyed teljes élettartamára vonatkozó rátermettséget. Az euszociális rovaroknál például a legtöbb egyednek nincs saját utóda, de indirekt módon a közeli rokonai révén mégis tudja növelni a saját rátermettségét.

Ahhoz tehát, hogy eldöntsük, egy adott viselkedés – például az aggregáció – mennyire előnyös vagy hátrányos az adott egyed számára, teljes életmenet-adatokra van szükség, beleértve lehetőség szerint az utódainak a számát is. Az aggregációs viselkedést a szocializáció felé vezető út egyik kezdő lépésének tekinthetjük, ezért ezen viselkedés pontos ismerete és tanulmányozása közelebb vezethet minket a szociális viselkedés evolúciójának megértéséhez az egyszerűbb csoportok kialakulásától a komplexebbekig.

GYURIS ENIKŐ

### CSOPORTOS TÁPLÁLÉKKERESÉS

A csoportos táplálkozás fejlettebb szociális szerveződésű szinteken, mint az euszociális rovaroknál már régóta ismert, gondoljunk például a méhekre vagy a hangyákra, akik a megtalált táplálékforrást megosztják egymással, kooperálnak a kolónia sikeressége érdekében. Azonban alacsonyabb szerveződésű rovaroknál, mint például a nálunk is gyakori német csótányoknál (*Blattella germanica*) csak nemrég igazolták azt, hogy csoportosan keresnek táplálékot. Táplálékkeresési stratégiájuk a következő: magányos keresgélés helyett a csótányok aggregációs feromonok segítségével csoportba rendeződtek, egy helyen összpontosultak és együtt táplálkoznak, majd amikor a forrás kimerült új forrást kerestek.

Akutatása TÁMOP4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.



# EGYETLEN TÖRDÖFÉS

„Abban a pillanatban, amikor felcsendült a Marseillaise, és a tömeg éltetni kezdte Carnot-t, megérttem, hogy eljött az idő a cselekvésre. Az elnök kocsija befordult a sarkon, én pedig kihúztam a tőr a hüvelyéből, és vártam a megfelelő pillanatot...”. (Részlet Sante Geronimo Caserio vallomásából.)

**M**arie François Sadi Carnot 1837-ben híres francia politikuscsaládban látta meg a napvilágot. Nagypapja, Lazare Carnot, a francia forradalom hőseként egyike volt azoknak, akik megszavazták XVI. Lajos kivégzését, míg nagybátyja a fizikatudomány területén szerzett világhírnevet magának.

## Éljen az anarchia!

Marie François is mérnöki tanulmányokat folytatott, és a családi hagyományokat követve az állam szolgálatába állt. Normandiai biztosnak nevezték ki azzal a feladattal, hogy az 1871-es francia-poros háború alatt szervezze meg az ottani ellenállást. Később beválasztották a képviselőházba, ahol a baloldali köztársaságpártiak soraiban foglalt helyet. 1885 áprilisában a képviselőház alelnöke lett, majd pénzügyminiszterre nevezték ki.

Jules Grévy köztársasági elnök 1887-ben belebukott egy politikai botrányba, ekkor Carnot-t választották meg a helyére. Elnökségének éveit a munkásság megmozdulásai, az 1889-es párizsi világiállítás, valamint a Panama-csatorna építése körül kirobbant korrupciós botrány tarkították. Mindezek ellenére mindvégig megőrizte népszerűségét, bár a halálos fenyegetés mindvégig ott lebegett a feje felett.

Az első merényletkísérletre még 1890. július 14-én került sor egy párizsi csapatszemlén. Egy Jacob nevű vegyész, akinek találmányait nem szabadalmaztatták, bosszúból rálőtt az elnökre. Am Carnot szerencséjére a fegyver csak vaktölténnyel volt megtöltve. Úgy látszik, a férfi csak magára akarta vonni a figyelmet.

A magányos merénylőnél sokkal nagyobb veszélyt jelentett az elnök számára az Európában akkoriban szárnyra kapó új politikai irányzat, az anarchizmus. Képviselői a társadalmi és gazdasági problémák megoldását az állami intézmények teljes lebontásában látták, és a cél érdekében prominens politikusok meggyilkolásától sem riadtak vissza.

Amikor a leghírhedtebb francia anarchistát, Auguste Vaillant-t halálra ítélték, mert a párizsi parlament karzatáról csőbombát hajított a képviselők közé, csak Carnotnak lett volna joga kegyelemben részesíteni őt. Néhány fenyegető figyelmeztést kapott is, hogy kegyelmezzen az elítéltnék: „Egy napon merev



Marie François Sadi Carnot

teteme ott fekszik majd kiterítve valami bomba áldozataként”. Az elnök azonban hajthatatlan maradt, és nem volt hajlandó enyhíteni a büntetésen. Ettől kezdve vált Carnot az anarchisták célpontjává. Amikor Vaillant fejét bedugták a nyaktiló alá, így kiáltott fel: „Éljen az anarchia! Bosszuljátok meg a halálomat!”. Még aznap egy plakátot ragasztottak egy ház falára az elnöki palota közelében. Ez állt rajta: „Gyilkos Carnot. Megkaptad Vaillant fejét, mi is megszerezzük a tiédet!”.

## Újságpapírba rejtett tőr

Sante Geronimo Caserio 1873-ban, egy kis észak-olasz faluban, szegény családban látta meg a napvilágot. Iskolába alig járt, 12 évesen pedig már péktoncként dolgozott Milánóban. Itt ismerkedett meg az anarchista eszmékkel. Gyűlésekre járt, előadásokat hallgatott, politikai vitákban vett részt. 1892-ben 8 hónap börtönbüntetésre ítélték anarchista szervezkedés miatt.

Amikor be akarták hívni katonának, Svájcba, majd Franciaországba szökött. Lyontól nem messze, egy



A gyilkosság

cette-i pékségben vállalt munkát, eszméiből azonban itt sem engedett. Vaillant merénylete után egy anyjának írt levélben kijelentette: „Anarchista léttemre fel kellene tartóztatnom az első burzsoát, hogy pénzét elvegyem. De megvalom, nem érzek rá erőt. Nem akarok senkinek ártani, de ha eljön az



Auguste Vaillant (balra az első) és Ravachol (középen)



Sante Geronimo Caserio

én napom, meglátjátok, több erőről tesztek tanúbizonyságot, mint bajtársaim közül bárki”.

Amikor Caserio 1894 nyarán egy újságban azt olvasta, hogy Carnot elnök Lyon városát készül meglátogatni, úgy érezte, eljött az ő ideje. Most bosszút állhat Vaillant haláláért. Június 23-án felmondott a munkahelyén, majd a felvett béréből félretett 5 frankot, és vásárolt magának egy bőrtokos tórt. A szépen megmunkált spanyol fegyver markolatába a „Toledo” és az „Emlék” szavak voltak belevésve. Piros-fekete színe az anarchizmust jelképezték. A boltos damaszkuszi acélként hirdette, valójában hamisítvány volt.

Másnap Caserio jegyet váltott a lyoni vonatra. Minthogy nem volt annyi pénze, amiből végcéljáig futotta volna, Vienne-nél leszállt, és egy borbélyüzletben levágatta a haját. Végül gyalog, szakadó esőben tette meg az út hátralevő részét. Már sötétedett, amikor megérkezett Lyonba.

Az első rikkancsnál, akivel szembe találkozott, vett egy helyi újságot, amiből megtudta az elnök részletes programját, sőt a tórt is elrejtette benne.

A várost feldíszítették, és kivilágították Carnot fogadására, aki egy nagy ipari kiállítást nyitott meg a helyszínen. Szinte minden ablakból a tricolor lengedezett. A vacsora kissé elhúzódott a rengeteg pohárköszöntő miatt, ezért az elnök nyitott hintót rendelt a Palais de Commerce-hez, hogy minél előbb odaérjen a Nagy Színházba, a tiszteletére rendezett galaestre. A hintóban az elnök balján Boriusz ezredes, velük szemben pedig Antoine Gailleton lyoni polgármester és a város katonai kormányzója, Félix

Voisin tábornok foglalt helyet. A hátsó bakon két udvari inas állt, a kocsis pedig lóhátról hajtotta a fogatot, amelyet a Köztársasági Gárda négy vértés lovasa fogott közre.

Hatalmas tömeg szegélyezte az utcákat, amerre a menet elhaladt. Az emberek között ott rejtőzött Caserio is, aki egy, a támadásra alkalmasnak tűnő helyen telepedett le a járda szélén. Tórt barna gyapjúkabátjának belső zsebébe rejtette, sapkáját mélyen a szemébe húzta.

A hintó csak lépésben tudott haladni, miközben a díszvendég cilinderével integetve üdvözölte a bábáskodókat. A kocsi 21.15-kor fordult a Cordeliers tér sarkáról a La République utcába, és elhaladt a tőzsde épülete mellett. Abban a pillanatban Caserio is felállt, és elindult felé. Közben kigombolta kabátját, hogy hozzáférjen a fegyveréhez. Senki nem próbálta útját állni, hiszen Carnot azt kérte, ne vonjanak rendőrkordont hintója és a nép közé.

A merénylő, bal kezében az újságpapírba csavart tórt szorongatva, ugrott a kocsi hátsójára, és megkapaszkodott az ajtóban. Mozdulata azt sejtette, hogy egy virágcsokrot akar átnyújtani Carnot-nak. Amikor azonban az elnök előre hajolt, hogy átvegye, Caserio bal kézzel torkon ragadta, majd a tórt teljes erővel a mellkasába döfte. Egy darabka újság bele is szakadt a sebébe. „Viva la rivoluzione!” – kiáltotta olaszul, aztán leugrott, és megpróbált elillanni az esti szürkületben.

Carnot hátrahanyatlott az ülésen. „Megsebesültem” – suttogta elfúló hangon. Gailleton azonnal elsősegélyben részesítette. Eközben Boriusz ezredes a kocsiban felállva a merény-

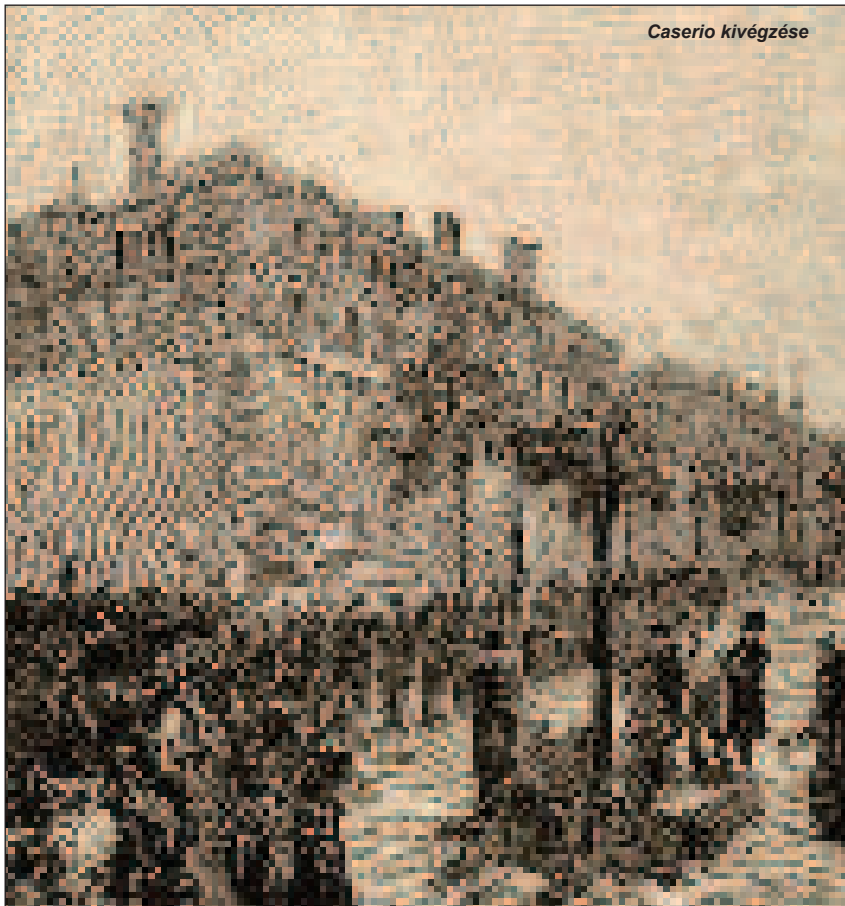
lő felé mutatva azt kiabálta, fogják el. Az utat szegélyező emberek nagy része csak ekkor fogta fel, hogy mi is történt. Caserio könyökével akart utat törni magának, de egy Nicolas Pietri nevű csendőr elkapta a gallérját, a Köztársasági Gárda két tagja pedig földre teperte. Alig tudták kituszkolni a nyílt térre, hogy megmentsék a népharagtól, de még akkor is az anarchizmust éltette.

### Bűnbakok az olaszok

Carnot, akit időközben a prefektúrán lévő szállására szállítottak, még lélegzett, de már alig pislálolt benne az élet. Mellkasa csupa vér volt. Orvos, Dr. Poncet megállapította, hogy a markolatig beléje dőött tőr átszúrta a jobb tüdőt és átvágta a májat. Miután a sebet lejegelték, óvatosan kihúzták a tórt. Az elnök rettenetes kínokat állt ki közben, és még a morfium sem enyhítette fájdalmát. Utolsó szavaival mégis megbocsátott merénylőjének, s örömet fejezte ki, hogy mindent megtettek érte. Miután feladták neki az utolsó kenetet, éjfél után 1 órával elhunyt. A boncolás során megállapították, hogy belső vérzés végzett vele. Nem sokkal a halála után özvegye kapott egy levelet az anarchisták nemrég kivégzett vezérének, Ravacholnak a fényképével, amelyen a „bosszú” szó állt.

Amikor híre ment, hogy Carnot-t egy olasz ölte meg, feldühödött tömeg dobálta be az idegenek boltjainak kirakatát. Sokat ki is fosztottak, majd felgyújtottak.

A nyomozás során kiderült, hogy Lyonban még a legelemibb biztonsági intézkedéseket sem hajtották vég-



Caserio kivégzése

re a köztársasági elnök látogatásakor. Még, ha maga Carnot kérte is, hogy ne gátolják meg, hogy az emberek a közelébe férjenek, a rendért felelős személyeket aligha lehetett felmenteni a hanyagság vádjára alól. Az elnök jóformán naponta kapott fenyegető leveleket. Mi több, a lyoni rendőrség ügynökei is jelentették a látogatás előtt, hogy tüntetések készülnek ellene.

Caserio a letartóztatása után nyugodtan viselkedett, de rengeteg cigarettát szívott. Hogy fiatalságát leplezze egy kis bajuszt növesztett a börtönben, és rendszeresen írt édesanyjának. Büszkén vállalta tettét. „*Ha kaptam volna még 5 percet, megöltem volna egy másik elnököt is*” – vallotta be egy újságírónak. A vizsgálóbírónak azt vallotta, hogy személyesen nem haragudott Carnot-ra, de zsarnoknak tartotta.

Barátai Olaszországból hoztak ügyvédet számára, de a vádlott elutasította ezt, mert a jogász epilepsziás apjától örökölt beszámíthatatlanságra hivatkozva akarta védeni. Egy barátja visszaemlékezett rá,

hogy amikor egy szifiliszfertőzésből együtt lábadoztak, Caserio már akkor megemlítette, hogy végezni akar az elnökkel. Rövid tárgyalás után halálra ítélték, de ő nem könyörgött kegyelemért. Csupán annyit kért, hogy holttestét ne használják orvosi kísérletekre.

Augusztus 16-án, a kivégzés éjszakáján jégeső esett Lyonban. Caseriot hajnalban ébresztették a cellájában. Amikor megértette, hogy itt a vég, elsápadt és remegni kezdett, de a papot elutasította. Közben kikísérték a térre, ahol a guillotine állt, csendesen sírdogált. Am ahogy meglátta a közeli háztetőkön összegyűlt bábáskodókat, hirtelen megmakacsolta magát. Louis Deibler **hóhér segédei alig tudták** odarángatni a nyaktilóhoz. Az ítéletvégrehajtó felkötözte a deszkára, betolta a penge alá, majd a nyakára hajtotta a kalodát. Caserio kiáltani próbált, de csak alig hallhatóan tört elő belőle egy „Eljen az anarchia!” sikoltás. Aztán a penge lezuhant, és a feje a kosárba hullott.

HEGEDÜS PÉTER



## Szüléskísérés

Közeli rokonaink sem magányosan, hanem tapasztalt nőtársakkal vajúdnak, és nem biztos, hogy megvárják ehhez az éjszakát. Egy német kutatónő, Pamela Heidi Douglas a világon először figyelte meg egy vadon élő bonobó, Luna szülését. Mivel ekkor már másfél éve követte a kongói esőerdőben egy bonobó-csapatot, és közben vizeletmintákat gyűjtött hormonszintjük vizsgálatához, a fogantatás után néhány nappal Douglas igazolta – embereknél használt terhességi teszttel –, hogy Luna terhes. Egy héttel a szülés előtt Luna hasa jól láthatóan megnőtt. A szülés reggelén távozott a nyákdugó, de a kutatónak csak akkor lett világos, mi történik, amikor szokat-



lanul hosszú ideig halk, magas hangokat hallott egy fára rakott fészekből. De igazából nem is a hangokra, hanem a fészek körül mozgó nőstényekre figyelt fel. Az egyiküknek még azt is megengedte Luna, hogy belépjen ágakból, levelekből épített fészekébe. Sőt, később hagyta, hogy a méhlepényből mindkét nőstény egyen.

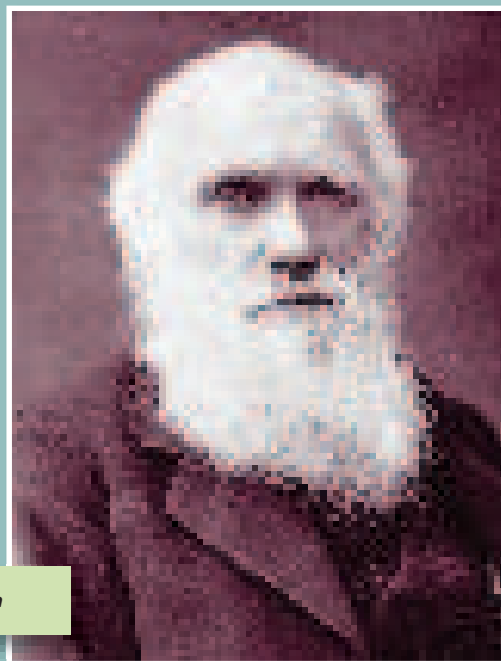
Az újszülöttet hamarosan a kutatónő is láthatta. Ellentétben társaival, akik, ha kicsinyük volt, akár hetekig nyugtalankodtak ember jelenlétében, Luna, miután előbújt a fészekből, úgy ült le, mintha szándékosan bemutatná az új csapattagot.

A kutatók eddig többnyire úgy vélték, hogy a vadon élő főemlősök szülés előtt elhúzódnak a csoporttól. De Douglas saját megfigyelése után alaposan átolvasta a szakirodalmat, és úgy találta, hogy 39 alkalomból mindössze öt zajlott magányosan. Emiatt megfontolandó, hogy a fogságban élő példányokat sem kellene vajúdáskor elkülöníteni, és a méhlepény eltakarítását is rá lehet bízni a szüléskísérőkre.

KUBINYI ENIKŐ

# ADAPTÁCIÓ-VÉGREHAJTÓK ÉS FITNESZ-MAXIMALIZÁLÓK

**Az evolúciós pszichológia, az ember viselkedését és gondolkodását evolúciós szempontok alapján leíró tudományág viszonylag fiatal, önállóan mintegy 20 éve létezik. Gyökerei természetesen jóval régebbre nyúlnak vissza, valójában egészen az evolúciós elmélet megfogalmazójáig, Charles Darwinig. Darwint erősen foglalkoztatta az ember eredete is, és 1871-ben könyvet jelentetett meg *Az ember származása és a nemi kiválasztás* címmel. Ebben az evolúció általa felismert törvényszerűségeit próbálta alkalmazni az emberi nemre. Ez ütötte az első lyukat az emberek és az állatok viselkedésének tanulmányozása között húzódó falon, melyet rövidesen újabbak követtek.**



Charles Darwin

**K**onrad Lorenznek köszönhetően az 1930-as évekre igazi tudománnyá nőtte ki magát az etológia, mely természetes környezetében vizsgálva igyekezett leírni az állati viselkedés mechanizmusait. Ezt a módszertant az emberre alkalmazva született meg a humán-etológia az 1950-es években, mely az evolúciós pszichológia egyik előfutárának tekinthető. A kiterjedt, kultúráközi humán-etológiai vizsgálatok nyomán vált egyértelművé, hogy az emberi viselkedés alapjai közösek és univerzálisak, bizonyítva az emberi faj egységes eredetét. Azonban mint elsősorban leíró, összehasonlító diszciplína, nem adott választ számos ok-okozati összefüggésre, illetve sokszor hiányoztak a tesztelhető predikciós modellek.

Az evolúciós pszichológia közvetlen elődjének az 1970-es években létrejött szociobiológiát tekintjük, annak ellenére, hogy utóbbi jórészt állati közösségekkel foglalkozott. Célja olyan, az emberre is jellemző, ám szelekciós logikával nehezen kezelhető szociális jelenségek magya-

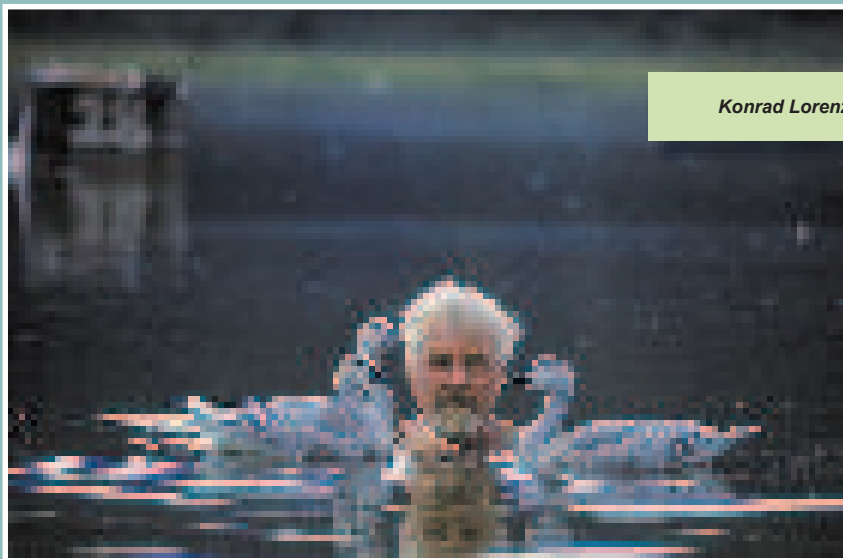
rázata volt, mint pl. az altruizmus. Legnagyobb sikerét az államalkotó rovarok viselkedésének értelmezésében érte el. Az úgynevezett euszociális rovarközösségekre (pl. méhek, hangyák) szoros rokonság jellemző, így a kolónia csoportszelkeciós egységként fogható fel, an-

nak túlélése ténylegesen szolgálja az egyed génjeinek továbböröklődését. Ez az erős genetikai determinizmus azonban nem állja meg a helyét fajunk esetében. Az ember sokkal komplexebb pszichével rendelkezik, sokkal nagyobb hangsúlyt szerez eléletében az egyéni boldogság. Többek között a belénk írt genetikai parancs és a valóságosan produkált cselekvések közötti el-

*A 70-es években létrejött szociobiológia legnagyobb sikerét az államalkotó rovarok viselkedésének értelmezésében érte el*







Konrad Lorenz

lentmondás felismerése vezetett az evolúciós pszichológia megszületéséhez!

Művelői feltételezik, hogy az emberi viselkedés elemei szelekcióval jöttek létre, hogy kognitív képességeink egy maitól jelentősen eltérő környezetben alakultak ki, és hogy ami egykor adaptív volt, ma nem biztos, hogy az. Az utóbbi évezredekben, de különösen az utóbbi 150–200 évben annyira felgyorsult az ember civilizációs fejlődése, hogy az merőben más környezetet teremt, mint amiben a humán elme kifejlődött. Ezért a modern ember „adaptáció-végrehajtó és nem fitness-maximalizáló”: számunkra már nem a reprodukció sikeressége az abszolút elsődleges, de tudat alatt még mindig igyekszünk végrehajtani az adaptáció során belénk rögzült viselkedési mechanizmusokat. Mindezek figyelembevételével számos társadalmi jelenség értelmezhetővé vált. Két példán keresztül világítjuk meg, mit is jelent ez a mindennapokban.

Mindenki előtt ismert tény, hogy modern világunkban mekkora népszerűség övezi a számítógépes harci játékokat és a pornográfiát (nyilván elsősorban a férfiak körében). Miért vonzódik az ember ezekhez ennyire? Hiszen nem leszünk tőlük sikeresebbek a családalapításban, de a karrierépítésben sem! A választ a régmúltban

kell keresni, amikor az emberelődök még félvad hordákban éltek. Ott a domináns, magamutogató, a vetélytársakkal (más hímekekkel) szemben agresszív egyedek kerültek vezető szerepbe a csoport hierarchiájában. Az így hatalomra jutó alfahímekek pedig több nősténnyel tudtak párosodni. Ugyanígy a „túlfűtött”, hiperszexuális egyedek is több utódot hagyhattak hátra, mint higgadtabb társaik. Tehát az enyhén agresszív, vetélkedő hajlam és a felfokozott szexualitás adaptív tulajdonságok voltak, amik elterjedtek a populációban. Ami mi a helyzet ma? A modern társadalom követelményei mások: a konfliktusrendezés erőszakos módjait a törvény is tiltja, és párválasztáskor sem az állandóan kötekedő, verekedő férfi az ideál... Ugyanígy a szexualitás is nyilvánvalóan keretek közé van szorítva. Am az alaptermészetünk (ami jórészt genetikailag kódolt) nem változik meg olyan gyorsan, mint a társadalmi berendezkedés, ezért az igényünk, a belső hajlamunk megmarad a fenti dolgok iránt. Így értendő, hogy a mai ember kihasználja ugyan az adaptációit, de nem törekszik a fitness-maximalizálásra (a lehető legtöbb gyermek felnevelésére).

Az emberi természet és viselkedés evolúciójának jobb megértéséhez érdemes még egy alapfogalmat tisztázni, ez pedig a szexuális sze-

lekció elmélete. Az eredeti – darwini – természetes szelekció a környezethez legjobban alkalmazkodott, legrátermettebb egyed túlélését jósolja meg.

De mit ér önmagában a sikeres túlélés, ha nincsenek utódok, akikben továbbélhetnek ezek a tulajdonságok? Tehát valójában nem az a rátermett, aki kiváló kondícióban van, hanem aki sikeresen szaporodik. A szexuális szelekció elmélete épp azt mondja ki, hogy fejlődés motorja a minél eredményesebb párválasztás és utódnemzés – akár még az egyed túlélése kárára is. Nyilvánvalóan a kettő nem független egymástól, hiszen aki nem éri meg a reprodukzív kort, az nem is szaporodhat. Ezért ma már a természetes és szexuális szelekciót összevonva értelmezik. Am ezzel a logikával magyarázható néhány olyan tulajdonság, ami első látásra nem tűnik előnyösnek. Minden olyan állati jelleg ide tartozik, amikor a hím nagy, színes, hivalkodó képleteket fejleszt, vagy bonyolult viselkedést produkál, pl. táncol vagy épít valamit. A legismertebb, tankönyvi példa a pávakakas hatalmas és színes faroktollazata. Egy ilyen jelleg kifejlesztése rengeteg energiába kerül: jó minőségű, extra mennyiségű táplálékot igényel, mert csak így lesz egészséges, jó állapotú a tollazat. Viszont ez a látványos dísz a ragadozók figyelmét is felkelti, ráadásul még a menekülésben is hátráltatja gazdáját. Tehát a pávafarok egyértelmű hátrány a túlélés szempontjából! Azonban ha a pávatyúknak ez „tetszik”, akkor „megéri” kockáztatni, hiszen lehet, hogy egy látványosabb faroktollazatú páva összességében rövidebb ideig él, de ha ez alatt több tojóval párosodhat és több utóda születik, akkor a jelleg adaptív és elterjed a populációban.

A fenti kontextusban érthető meg a szexuális szelekció lényege: ezek a komplex, de az egyed számára káros jellegek úgynevezett őszinte szignálok – ezzel nem lehet „csalni”. Gondoljunk bele: egy páva csak akkor tud hatalmas, színes farokszályt növesztetni és ezzel



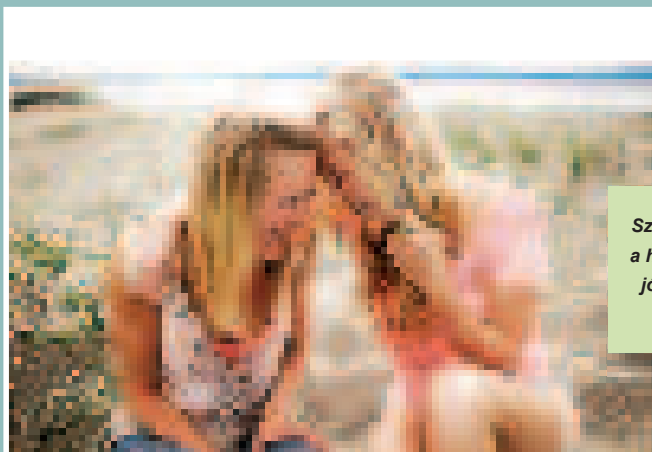
együtt is elmenekülni a ragadozók elől, ha extrém jók a genetikai adottságai! Ellenáll a parazitáknak és a fertőzéseknek, elegendő táplálékot tud gyűjteni kondíciója fenntartásához, elég éber, gyors és erős a meneküléshez és a harchoz. Tehát ha a tojó sikeresen tovább akarja adni saját génjeit, egy ilyen hímmel érdemes párosodnia.

Hogyan kapcsolódik mindez az emberi viselkedést kutató evolúciós pszichológiához? Úgy, hogy az emberi párválasztásban is vannak ilyen őszinte szignálok! Mivel az emberi faj evolúciója során egyre inkább a kognitív képességek fejlettsége került az előtérbe, ezek demonstrálására fejlődtek ki jelzések. Ilyen tulajdonság a humorosság is. Mindenki igényli a humort, kedveli a humoros embereket, és keresi a társaságukat. Ez történelmi korszaktól, kultúrától, korosztálytól és nemtől függetlenül igaz. Mit mutat a humor? Intelligenciát, kreativitást, gyors és éles észjárást. Ezek egy összetett, civilizált társadalomban igencsak preferált tulajdonságok. A humorral nem lehet

**A pávakakas „őszinte szignálja” a farktollazat**



csalni: valaki vagy eredendően rendelkezik vele vagy nem. (Ezen az sem változtat, hogy bizonyos mértékig fejleszhető és tanulható.) A jó humorú egyén a társaság központja, így több emberrel kerülhet kapcsolatba, potenciálisan több partnere lehet, ami végül is fitnessnövekedéshez vezet(het). Az mindig fontos jelzés, hogy mit ked-



**Számos felmérés bizonyította, hogy a hölgyek sokkal inkább törekednek jó humorú partner kiválasztására, mint a férfiak**

vel a többség: ha sokaknak tetszik valami és az öröklődik, akkor az utód is sokaknak fog tetszeni, tehát érdemes ezt választani.

A humor tehát a mi őszinte szignálunk arra nézve, hogy átlagon felüli észbeli képességekkel bírunk, ami előnyös a túléléskor, ergo kívánatos jelleg párválasztáskor. (Az a tény, hogy igényeljük a humort

gyakran a saját szórakoztatásunkra is, ismét azt mutatja, hogy az ember adaptáció-kihasznló...)

Am a hölgyek sokkal inkább törekednek jó humorú partner kiválasztására, mint a férfiak, ezt számos felmérés bizonyította. Vajon miért van ez így? Mert egy nő számára mindig fontosabb a jó tulajdonságú partner kiválasztása. Mindenütt így van ez az állatvilágban is, ahol a nőtény több energiát fektet az utódba, mint a hím. Egy hímnak rendszerint számos utódja le-

het minimális ráfordítás mellett is, hiszen nagyon sok esetben csak ivarsejtjeivel járul hozzá a következő generációhoz. Ezzel szemben egy nőtény általában csak kevés leszármazottat hagyhat hátra, mert az utód kihordásának és felnevelésének terhei jórészt rá hárulnak. Így nagyon nem mindegy, hogy milyen tulajdonságú lesz az utód, hiszen csak kisszámú „próbálkozása” lehet élete során. Ezért roppant fontos alaposan tesztelni, hogy a hím/férfi mennyire rendelkezik jó genetikai alapokkal.

Összefoglalva tehát, az evolúciós pszichológia az ember viselkedésének és gondolkodásának adaptációját tanulmányozza az egykori és a jelenlegi környezethez. Ahogy a biológiában is, az evolúciós szemlélet a viselkedéstudományokban is megkerülhetetlenné vált, hiszen szinte minden tulajdonságunknak van valamekkora genetikai alapja. Modern társadalmunk nagy próbatétele, hogy az ember kifejlődése során eltérő közegben élt, mint ma és ez sok „illesztési problémát” okoz viselkedésünkben. Saját magunk, társadalmunk és gondolkodásunk jobb megértése érdekében ezeket mindenképp hasznos és izgalmas feltárni és tanulmányozni.

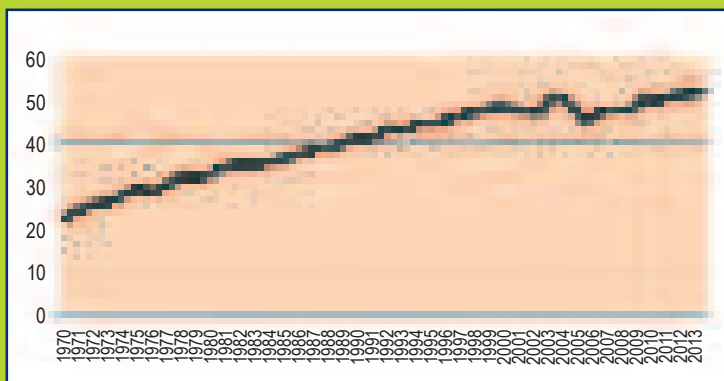
**DRASKOVITS GÁBOR**

## Vastagbélrák

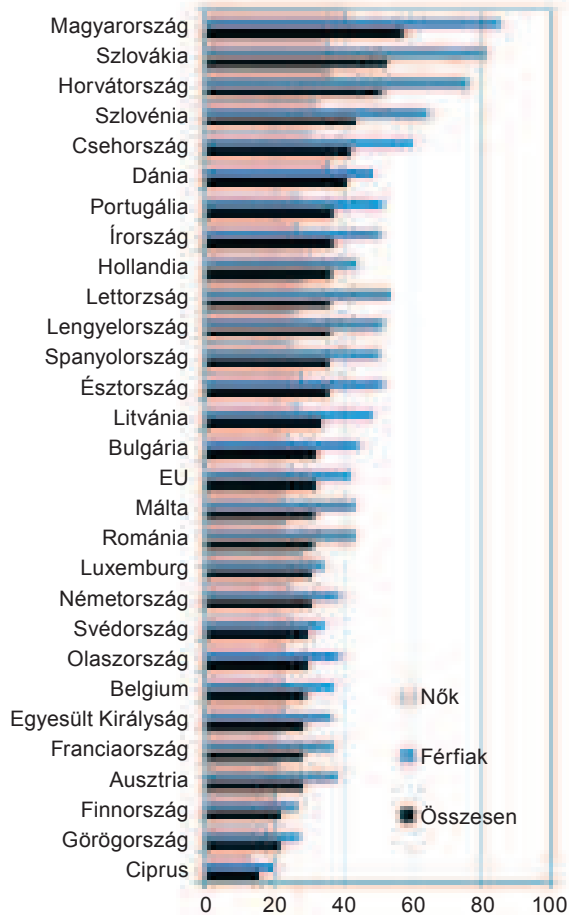
A bélrendszerünk utolsó szakaszának, a vastagbélnek – mely a vakbéllel kezdődik és felszálló, haránt-, le- szálló, szigma- és végbél szakaszokra tagolódik – rosszindulatú daganatai meglehetősen gyakoriak. 2008-ban a világon 1,2 millió új vastagbélrákost diagnosztizáltak, és 610 000 volt a betegségben meghaltak száma. 2012-ben Európában 447 000 volt az új betegek, és 212 000 a halálos esetek száma. Az új betegek száma gyakorlatilag nem változott, a meghaltaké azonban 5%-kal csökkent négy év alatt kontinensünkön. Magyarországon a férfiak második, a nők harmadik leggyakoribb daganatos haláloka a vastagbél valamelyik szakaszának rosszindulatú elburjánzása. A férfiak körében több mint kétszer annyi halálos eset történik százezer lakosra számítva, mint a nőknél. A betegség miatti halálozás gyakorisága hazánkban a hetvenes évek elejétől napjainkig több mint kétszerezésére emelkedett. Az uniós tagállamok többségében ugyanakkor stagnálásnak vagy lassú csökkenésnek lehetünk tanúi. Az unióban jelenleg mind a nők, mind férfiak között a magyarok a legveszélyeztetettebbek.

A kialakulás kockázatát jelentősen növeli az 50 év feletti életkor, gyulladásszerű bélbetegségek jelenléte, a betegség szempontjából kedvezőtlen – rost-, zöldség- és gyümölcszegény, sok állati eredetű, telített zsírt tartalmazó – étrend, valamint az, ha a családban már előfordult ez a daganatfajta. Minden rosszindulatú daganatos betegségre igaz, hogy annál eredményesebben gyógyítható, minél korábbi fejlődési szakaszban diagnosztizálják. A vastagbélrák korai stádium-

Százezer lakosra jutó vastag- és végbélrák miatti halálozás Magyarországon



Százezer lakosra jutó vastag- és végbélrák okozta halálozás az Európai Unióban



ban nem okoz jól, könnyen azonosítható tüneteket. Ezért tünetmentes állapotban is javallott, különösen 50 éves kor felett a szűrés. Magyarországon vastagbélrák-szűrést rutinszerűen nem végeznek, csak emésztőszervi panaszok esetén utalhatja a gastroenterológusra háziorvosa az esetleges beteget. A szűrés indítása pedig a beteget legjobban ismerő háziorvos szintjén lehetne a legkényelmesebb. Erre azonban Magyarországon nincs sem eljárásrend, sem célzott finanszírozás.

JÁVORSZKYNÉ NAGY ANIKÓ

**ÉLET & TUDOMÁNY**

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

Tel.: 06-80-444-444, fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

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

### 1,2 millió éves kőeszköz Anatóliából

Egy nemzetközi régészcsoporthoz eddig ismert legkorábbi kőeszköz fedezte fel Törökországban, amelynek korát is sikerült nagyon pontosan meghatározni: ebből kiderült, hogy elődeink az eddig feltételezettnél jóval korábban, mintegy 1,2 millió évvel ezelőtt kelhettek át Ázsiából Európába. A felfedezésről a kutatók a *Quaternary Science Reviews* szakfolyóiratban számoltak be.

A brit, holland és török régészekből álló kutatócsoport a Törökország nyugati részén lévő Gediz-folyó egyik ősi üledékrétegében bukkant egy kovákból pattintott eszközre.

A leletet tartalmazó üledékréteg korát több, egymástól füg-



Az 1,2 millió éves kovakőeszközt egy *Homo erectus* ejthette el

KÉP: ROYAL HOLLOWAY UNIVERSITY OF LONDON

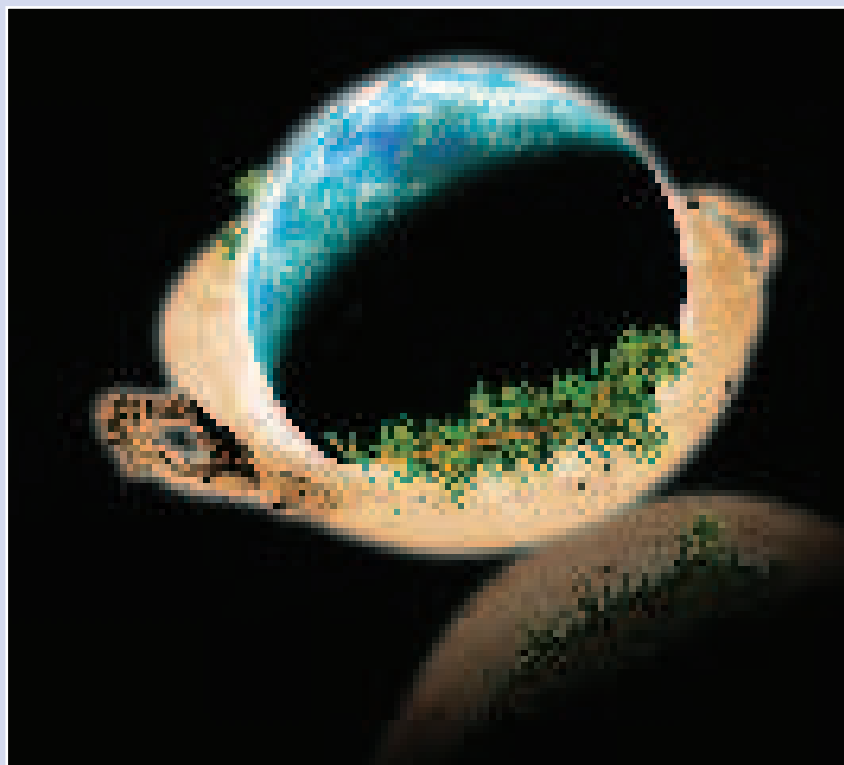
getlen mérésrel sikerült nagyon pontosan meghatározni. Egyfelől a közeli vulkánokból időről időre kiáramló, és egymásra rétegző-

### Földszerű bolygók receptje

Hogyan születnek földszerű bolygók? Földünk születésének és fejlődésének története konkrét receptet ad erre, ám az eddig nem volt világos, vajon más csillagok bolygórendszerei ugyanezt a mintát követik-e? Most egy új megfigyeléssorozatnak köszönhetően a csillagászok végre bizonyítékokat kaptak arra, hogy a Földhöz hasonló méretű és helyzetű, idegen csillagok körüli kőzetbolygók nagyon hasonló receptet követnek.

„Napszisztánk messze nem annyira egyedi és különleges, mint netán vélhetnénk – mondta Courtney Dressing, a Harvard-Smithsonian Asztrofizikai Központ (CfA) csillagásza, a kutatásról az *Astrophysical Journal*-ben megjelent cikk vezető szerzője. – Úgy tűnik, hogy a más csillagok körüli kőzetbolygók alapvetően ugyanazokból az összetevőkből épülnek fel.”

A megállapítás azokon a megfigyeléseken alapul, amelyeket a Kanári-szigeteken lévő Galileo Nemzeti Observatórium 3,6 méteres távcsővére szerelt HARPS-North berendezéssel végeztek (HARPS: High-Accuracy Radial velocity Planet Searcher). Ezt kifejezetten arra a célra fejlesztették ki, hogy



vele kis, a Földhöz hasonló méretű exobolygók tömegét pontosan meghatározzák. Ez kulcsfontosságú feltevése az exobolygó sűrűségének, és ebből adódóan összetételének meghatározásához. Legutóbb például a Kepler-93b exobolygót vették cél-

ba, amelynek mérete másfélszerese a Földének, és kötött, 4,7 napos keringési idejű pályán kering napja körül. Tömegéről és összetételéről korábban semmit sem tudtak. Most a HARPS-North segítségével sikerült megállapítani, hogy tömege

dött lávafolyásokból megszilárdult bazalt korát izotópos (40Ar/39Ar) vizsgálatokkal állapították meg, emellett pedig paleomágneses méréseket is végeztek. Így sikerült megállapítani, hogy az eszköz az 1,24 millió-1,17 millió évvel ezelőtti időszakban kerülhetett a folyó akkori medrébe. Valószínűleg egy Homo erectus dobhatta be vagy ejthette el.

Mint azt a csoportot vezető Danielle Schreve, a londoni Royal Holloway Egyetem földrajzprofesszora elmondta, már hosszabb ideje kutattak a területen, amikor szem hirtelen megakadt az eszközön, amelyről első pillantásra látta, hogy nem természetes képződmény. Hozzátette, Törökország területén már korábban (legutóbb 2007-ben) is találtak a paleolitikumból származó kőeszközöket, ám azok esetében a kormeghatározás meglehetősen bizonytalan és pontatlan volt.

(ScienceDaily)

4,02-szerese a Földének, ami arra mutat, hogy kőzetbolygó.

Ezt követően a kutatók összehasonlítottak tíz olyan ismert exobolygót, amelynek az átmérője kisebb a föld-átmérő 2,7-szeresénél, és emellett tömegük is pontosan ismert. Azt találták, hogy közülük annál az ötnél, amelynek az átmérője a földátmérő 1,6-szeresénél is kisebb, a tömeg és az átmérő közti összefüggés nagyon hasonló. Sőt, a Vénusz és a Föld is beilleszkedett ebbe a sorba, ami a kutatók szerint azt sugallja, hogy mindezekben a világokban a kőzetek és a vas aránya nagyon hasonló lehet.

A nagyobb méretű és tömegű bolygók esetében a sűrűség jelentős mértékben kisebbnek bizonyult: ez arra utal, hogy ezek nagyobb mennyiségű vizet (jeget) és/vagy egyéb illékony anyagot ((hidrogén-/héliumgázokat) tartalmaznak, emellett sűrűségük jóval tágabb határok között változik, mint az előbbi, alapvetően kőzetbolygó-típusnál.

„A Földhöz hasonló összetételű kőzetbolygók keresésekor tehát azokra az exobolygókra érdemes fókuszálnunk, amelyeknek az átmérője kisebb a föld-átmérő 1,6-szeresénél, mert ezek nagy valószínűséggel hasonló felépítésű világok” – összegezte Dressing.

(ScienceDaily)

## Pikt-római ezüstkincs

**B**rit régészek a római korból származó pikt ezüstkincset (tört ezüstit, ékszereket és érméket) fedeztek fel a skóciai Aberdeenshire-ben.

A több mint 100 ezüstitárgyat tartalmazó lelet a IV–VI. századból maradt fenn, és egyebek között római és pikt edényeket, karkötőket és egyéb ékszereket, továbbá római pénzérméket tartalmaz.

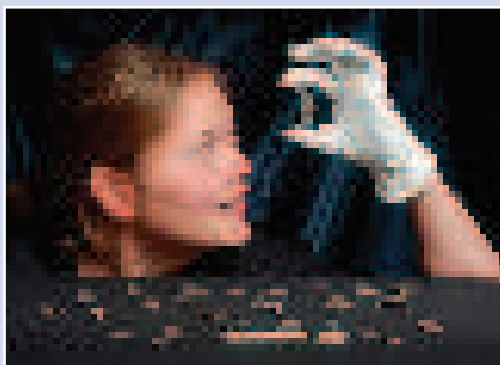
„A kincs illeszkedik azoknak a hasonló leleteknek a sorába, amelyeket Európa-szerte megtalálunk a már erősen hanyatló Római Birodalom végső időszakából – mondta el Gordon Noble,



Tárgyak a most feltárt ezüstkincsből

KÉP: NATIONAL MUSEUM SCOTLAND

fizetőeszközként használták, illetve kitiüntetés vagy jutalom gyanánt osztogatták. Gyakran megesett, hogy az emberek menekülésre kényszerülve ezüst-



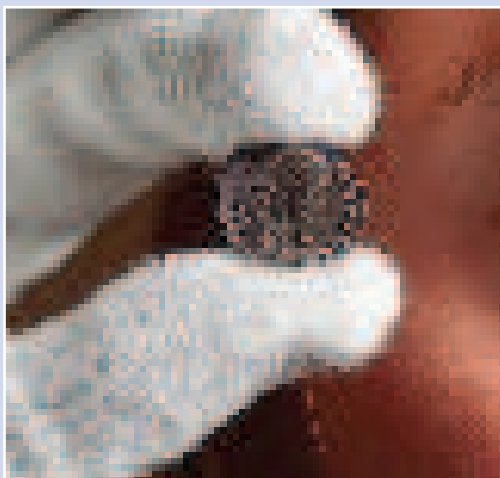
Holdsarló alakú ékszerdarab

KÉP: NATIONAL MUSEUM SCOTLAND

az Aberdeeni Egyetem régésze, aki a feltárási munkát is irányította. – Jellemző erre az időszakra, hogy a már sérült vagy nem használt ezüstitárgyakat kisebb, lehetőleg egyforma méretű vagy tömegű darabokra szabdalták, és az árucere során

Római pénzérme

KÉP: PHIL WILKINSON/UNIVERSITY OF ABERDEEN



kincsüket biztonságos helyre rejtették vagy elásták, de sokan sosem tértek vissza, s így a kincs lelőhelye elfelejtődött.”

A piktek a III–X. században a mai Skócia középső és északi részén törzsszövetségben éltek, földműveléssel és állattenyésztéssel foglalkoztak. Nyelvük (amely feltételezések szerint a kelta nyelvcsaládba tartozott) rég kihalt, írásos emlékek sem maradtak fenn tőlük, így nagyon keveset tudunk róluk.

(Sci-News)

## Mitől hasad egy kisbolygó?

**A** Földtől a Szaturnusz pályáján túlig több százezer aszteroida kering a Naprendszerben. Közülük az ismeretebbek többsége a Mars és a Jupiter közti kisbolygóövezetben található. A bolygókeletkezési modellek szerint ezek a bolygókhoz hasonlóan kisebb anyagszemcsék csomósodásával folyamatosan növekedve jöttek létre, ám folyamatos ütközéseik miatt ismétlődően széttöredeztek, ezért nem állhattak össze végül nagyobb bolygókká.

A csillagászati megfigyelőeszközök folyamatos tökéletesedésével párhuzamosan a kisebb égitestekről (kisbolygókról, üstökösökről) való ismereteink is rohamosan gyarapodnak. Ez gyakran azzal jár, hogy régebbi feltételezések dőlnek meg vagy módosulnak. Így van ez a kisbolygók esetében is.

A csillagászok eddig azt feltételezték, hogy az aszteroidák pályáját, alakját és méreteit főként az óriásbolygókkal való gravitációs kölcsönhatás és az egymással történő ütközések, kisebb mértékben pedig sugárzási kölcsönhatások alakítják. Ez utóbbiba értendők a vízjég és

más illékony anyagok elpárolgása, a hőtágulás egyenetlenségei, a Napból érkező különféle sugárzások nyomása. Ez utóbbi hatások viszonylagosan felerősödnek, ha az aszteroidák kis méretét is számba vesszük. Mivel a kisbolygók alakja többnyire erősen szabálytalan, a napfény, illetve az ál-



A Földhöz közeli pályán mozgó Eros-kisbolygó közelképe  
(KÉP: NASA/JHUAPL)

taluk kibocsátott sugárzások nyomása egyenlőtlenül oszlik el, az emiatt fellépő forgatónyomaték pedig forgásba hozza őket: ha pedig a pörgés sebessége egy bizonyos határt átlép, ez akár szét is szakíthatja őket.

„Katasztrofális hasadás”-nak nevezik azt a folyamatot, melynek

eredményeként egy kisbolygó olyan darabokra esik szét, amelyek mindegyikének tömege kisebb az eredeti tömeg felénél. Korábban úgy vélték, ez főként aszteroidák ütközéseivel megy végbe. Újabb megfigyelések és modellszámítások azonban egyaránt afelé mutatnak, hogy az ilyen ütközések viszonylag ritkák, és különösen a néhány száz méternél kisebb átmérőjű aszteroidák esetében a sugárzási hatások sokkal jelentősebb szerepet játszanak.

A Harvard-Smithsonian Asztrfizikai Intézet (CfA) csillagásza *Tim Spahr* vezetésével most egy új, kisméretű aszteroidákra vonatkozó felmérés adatai alapján modellszámításokat végeztek, s ezek azt mutatják, hogy a 100 méter körüli átmérőjű kisbolygók körében a széthasadás fő oka már nem az ütközés, hanem a túl sebes pörgésnél fellépő centrifugális erőhatás.

Sőt, mivel az ütközések bekövetkezésének gyakorisága a mérettől fordított arányban függ, kisebb méretnél az ütközések miatti hasadás emiatt is számottevően csökken. Ez a megállapítás ellentmondásban áll a korábbi feltételezésekkel.

(CfA)

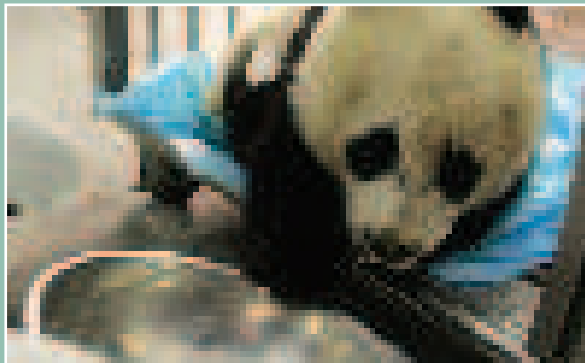


■ Takonykórjárvány tört ki egy tenyésztőtelep pandái között a kínai Sanhszi tartományban.

A betegség eddig négy állatot fertőzött meg, egyikük nemrég el is pusztult.

A Hszian városbeli tenyésztő- és kutatóközpont különleges intézkedéseket léptetett életbe a most 24 egyedből álló pandaállomány védelmére, ennek keretében 20 pandabetegség- és takonykórszakértőt is meghívtak Kína különböző részeiről a betegség terjedésének megelőzésére és a fertőzött egyedek kezelésére.

Eddig négy állat fertőződött meg a betegséggel, egyikük, a 8 éves nőstény Cseng Cseng még tavaly decemberben pusztult el, három nappal azután, hogy takonykórt diagnosztizáltak nála. A takonykór rendkívül veszélyes betegség, amely



legtöbbször kutya- és macskaféléket fertőz meg. A halálzási ráta a statisztikák szerint akár 80 százalékos is lehet.

„Sosem sújtott még hasonló járvány minket” – nyilatkozta Han Hszüe-li, az intézmény igazgatója, akinek elmondása szerint rögtön azután, hogy Cseng Cseng esetében meggyőződtek a betegség mibenlétéről, elkülönített kórtermekbe költöztették az állatokat, külön ápolót jelöltek ki számukra, valamint erős fertőtlenítőszerrel kezdték alkalmazni az egész intézmény területén. A beteg pandák jelenleg gondos orvosi kezelés alatt állnak, az egészséges állatokat pedig napi 24 órás szigorú megfigyelés alatt tartják.

Az intézmény Cseng Cseng halála előtt 25 pandával büszkélkedhetett, ami a világ harmadik legnagyobb állományának számított.

(www.greenfo.hu)



## KERESZTREJTVÉNY

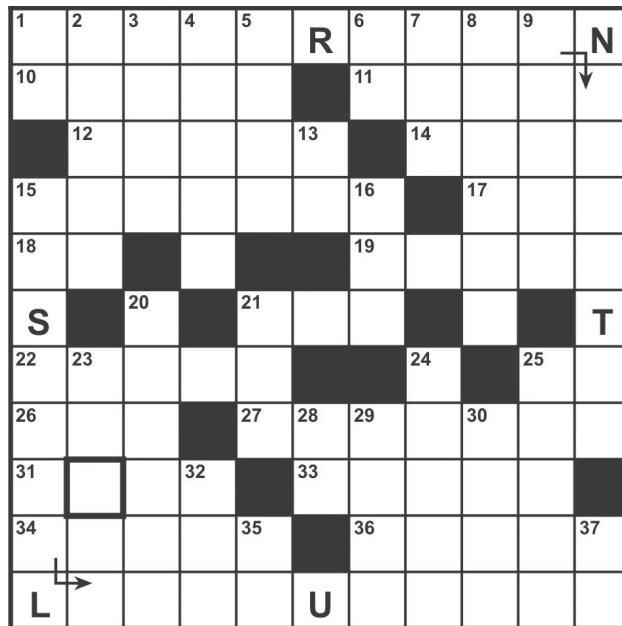
A Tinta Kiadó népszerű *Ékesszólás Kiskönyvtára* sorozatában jelent meg – Kiss Gábor és Kiss Bernadett összeállításában – *Bölcs tanácsok* címmel 4000 közmondás, szólás a *Czuczor-Fogarasi-szótárból*. Ezek közül kérünk kettőt. A beküldők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. *Jó fejtést!*

**Beküldési határidő:** a lapszám megjelenését követő második hét keddeje, 2015. január 27-e. **Beküldési cím:** Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu).

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

**VÍZSZINTES:** 1. Egyik olyan rossz, mint a másik. 10. Riadó! 11. Lőrincze Lajos-díjas nyelvész (László). 12. Az oxigén elavult neve. 14. Cinnel bevon. 15. Itt kívül. 17. Atkákat pusztító. 18. Vége a pauzának! 19. Vélemény. 21. Kazánt működtet. 22. Az egri vár egyik bejárata. 25. Citrom nedve. 26. Londoni kocsmá. 27. Néhai színművész (Nándor). 31. Koronglövészeti ág. 33. AC ...; olasz sportklub. 34. Máté Péter-dal a Kaméleon című musicalben. 36. ... Maria; Kolumbusz vezérhajója.

**FÜGGŐLEGES:** 1. Előadó, röv. 2. Sor. 3. New Haven-i egyetem. 4. Becézett béka. 5. Idegen előtag; minden-. 6. Néma adós! 7. Esőn álló. 8. Börtöntöltelék. 9. Kukoricalisztból készített közép- és dél-amerikai ital. 13. Az itrium és a nitrogén vegyjele. 15. A legkisebb tárgytól a legnagyobbikig. 16. Trinitro-toluol (robbanószer), röv. 20. Humoros műsor. 21. Szalad. 23. Labanc ellenfele. 24. „Rejtvényfejítő” herceg



Puccini Turandot című operájában. 25. Kerka-parti város Zalában. 28. Omszk egyik folyója. 29. ... Marple; Agatha Christie krimijeinek állandó hősnője. 30. De még mennyire! 32. Pihenőhely a parkban. 35. Mister, röv. 37. Az ezüst vegyjele.

Az 51-52. heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **HANGYALE-SŐ, SZUHARBÚJÓ; HÓD, DUNAVIRÁG, ISZTRIAI NYELVORCHIDEA, VÍZI LÓFARK, KIS KAROLÓPÓK, GÓLYATÖCS, ÓZ.** Az év természetfotói – Magyarország 2014 című albumot (Alexandra Kiadó) nyerte: **Hován Artúr** (Nyíregyháza), **Kári Diána** (Hemád), **Légrády Borbála** (Tereske), **Szilágyi Gerzson** (Ibrány) és **Timári Szabolcs** (Gyula). A nyerteseknek gratulálunk, a nyereményeket postán küldjük el.

**Természet Világa**  
 TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY 146. évf. 1. sz. 2015. JANUÁR ÁRA: 690 Ft  
 ELDIZSOLGALOM: 600 Ft

**Megjelent a Természet Világa januári száma**

- A FÖLD ÉS A TÁRSADALOM
- ILY KORBAN ÉLTÜNK...
- SZERETHETŐ BRUTÁLIS FIZIKA
- A KORÓK BEZÁRULNAK. BESZÉLGETÉS KLEIN GYÖRGY PROFESSZORRAL
- A VÉDŐOLTÁSOK CÉLIA
- MŰHOLD-METEOROLÓGIA
- REJTŐKÓDÓ GÉNEK

**VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!**

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:  
**2015. február 14.**

Pótljelentkezési határidő: 2015. február 2.

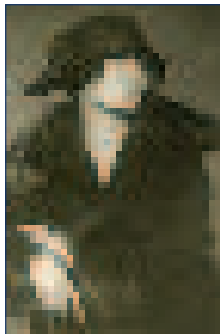
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok indulnak, azokról a [www.telc.hu](http://www.telc.hu) honlapon tájékozódhat.

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

**TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont**

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

[telc@telc.hu](http://telc@telc.hu)



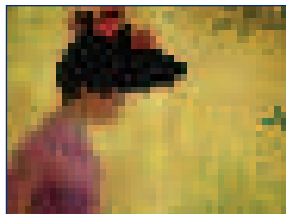
### Csinszka 120/80

*Boncza Berta* születésének 120., halálának 80. évfordulója alkalmából nyílt kiállítás a budapesti Petőfi Irodalmi Múzeumban **Csinszka – a modell és múzsa** címmel. A **március 20-ig** látható tárlaton ismeretlen dokumentumok, tárgyak, képek, mintegy 15 Márfy-festmény bemutatásával emlékez-

nek meg a költő, múzsa, feleség és modell szerepet betöltő Csinszka életéről, a művészetben játszott többretegű szerepéről.

Boncza Berta 1894. június 7-én született az erdélyi Csucsán, a Körös-folyó melletti hegytetőn épült, romantikus kastélyban. A festői környezetben a kislány egyre érzékenyebb gyermekké cseperedett. Tízéves korától előkelő budapesti és svájci nevelőintézetekben tanult, a szép iránti fogékonyságát és kreativitását versírással és rajzolással fejezte ki.

Svájci magányában rajongó természetének engedve levelezést kezdeményezett a kor híres költőjével, *Ady Endrével*. 1914 áprilisában találkoztak először személyesen. A találkozásból szerelem, majd házasság lett. Ady halála után a magára maradt, még mindig játékos, művelt fiatalasszony nem akart a nemzet özvegye lenni. *Márfy Ödön* festőművész lett a második férje. Csinszka nem alkotott jelentős műveket, tehetsége mégis rátalált igazi feladatára. A verselgető és rajzolgotó asszony egy költő és egy festő múzsája tudott lenni.



### Különös kötelék

**Rippl-Rónai és Maillol – Egy művészbarátság története** címmel nyílt meg a Magyar Nemzeti Galériában tavaly év végén az a kiállítás,

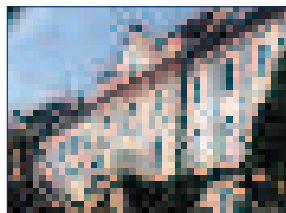
ami a két művész barátságába enged betekintést.

Tapasztalatból tudjuk, hogy a barátok inspirálják, lelkesítik, vizsgáltják egymást, és olykor alakítják is a másik életét – két nagy hatású alkotó barátsága viszont már a művészet folyamatait is befolyásolhatja.

*Rippl-Rónai József* a modern magyar festészetet termékenyítette meg, *Aristide Maillol* pedig a modern európai szobrászatot. A két művész 1890 körül ismerkedett meg és kötött életre szóló barátságot egymással Párizsban, amikor még mindketten keresték az útjukat: Maillol kezdetben festőnek készült, de foglalkozott szőnyegtervezéssel és faszobrok faragásával is – szobrászati pályájának a kezdőleketet talán épp az adta meg, hogy magyar barátja bevezette a Nabi-művészcsoporthoz. Rippl-Rónai és Maillol a kapcsolat létrejöttét követő bő egy évtized alatt párhuzamosan értek nagy művészsé; barátságuk azután is megmaradt, hogy Rippl-Rónai József végleg Kaposváron telepedett le.

A két rendkívüli művész közötti különleges kötelék-

nek állít emléket a kiállítás, a közös élményeken és benyomásokon túl bemutatva azt is, miképp hatott a két barát egymás művészetére. A tárlaton Rippl-Rónai, Maillol és más Nabi-művészek alkotásai mellett 1936 óta először ismét látható Rippl-Rónai egyik fő műve, az 1899-ben Maillolról festett portréja is. A tárlat **április 6-ig** várja az érdeklődőket.



### Műhelytitkok

Állandó kiállítás nyílt **Az Eötvös József Collegium hivatástörténete 1895–1950** címmel a Collegium Ménési úti Nagytermében.

A tárlat az Eötvös József Collegiumnak (2014-től történelmi emlékhely), a magyar művelődést meghatározó intézménynek történetét mutatja be az 1895. évi alapítástól az 1950-ben bekövetkezett feloszlásáig. A „régis” Collegium, a tudós-tanár képzés fordulatokban gazdag történetén tizenkét fali tárló és olyan filmlejátszó vezet végig, amelyekben változatosan kiállított dokumentumokat, riport- és portréfilmek sorát lehet megtekinteni. Feltárulnak a tanár- és szellemi elitképzés műhelytitkai. A látogató emellett megismerkedhet az új és legújabb idők szakkollégiumi eredményeivel is, nyolc további tárlóban és a vetítőn bepillantást kap Magyarország legtekintélyesebb szakkollégiumának tehetséggondozó munkájába és eredményeibe, a mai diákéletbe.

A kiállítás honlapján rövidebb (kiállított tárgyak) és a bővebb (háttérdokumentumok) vezetőket is megtekinthetők: <http://honlap.eotvos.elte.hu/kiallitas>

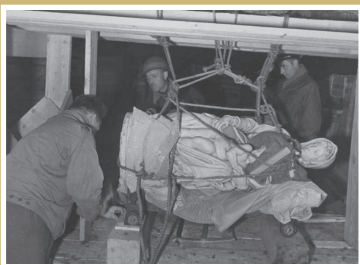


### Deszkaperspektíva

Hullámlovaglás szárazon – ezen a néven, amerikai sportágként robbant be a gördeszka Magyarországra a hat-

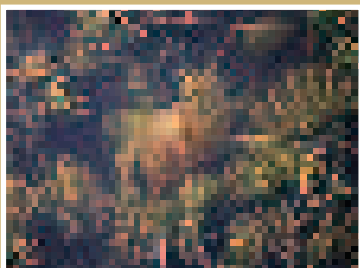
vanás évek második felében. Utcai sporttá és a kortárs jelenségekre reagáló életmóddá, városi önkifejezési formává csak később, a '80-as években, de leginkább a '90-es évek elején vált, kialakítva a sajátos deszkás szubkultúrát. A deszkázás másodvirágzása a 2000-es évek elején kezdődött, ma pedig már egyszerre jelent alternatív közlekedési eszközt, trendet, identitást kifejező csatornát.

A **Talajfogás** című kiállításon a művészet és az utcai sport frigyének gyümölcseit láthatjuk – a kiállító művészek többsége részesült valamiféle művészeti képzésben, és egytől egyig gyakorló gördeszkások. Az egyedi módon pingált deszkák mellett videók, fotók, tárgyak, magazinok, illusztrációk, valamint hozzájuk kapcsolódó irodalmi és zenei alkotások is szerepelnek a tárlat kínálatában, bemutatva, hogyan fest a nagyváros élete deszkaperspektívából nézve. A kiállítás **február 20-ig** látható a budapesti Deák 17 Gyermek és Ifjúsági Művészeti Galériában.



**Goebbels propaganda-trükkje?**

1944 végén – egy amerikai hírszerzési jelentést követően – Hitler bejelentette az alpesi erőd létezését. A náci propaganda ugyanis felismerte a lehetőséget és arra használta, hogy megerősítse a németek végső győzelembé vetett hitét. Amikor 1945 tavaszán az amerikai hadsereg benyomult a területre, kiderült, az „alpesi erőd” pusztá blöff, találtak viszont rengeteg műkincset.



**Az óriási mohaállat**

A Földön élő állatok 90 százaléka a gerinctelenek csoportjába tartozik, ehhez képest mégis nagyon keveset tudunk róluk. Ezekre az állatokra vonatkozó ismeretanyagunk rendkívül szegényes, így azután nem csoda, ha gyakran félelemmel vagy inkább undorral vegyes ámulattal fedezzük fel őket. Így járhattak azok a horgászok is, akik Magyarországon legelőször találtak óriási mohaállatot.



**A sebesség öl**

Őzek, szarvasok ugranak az autók elé, madárrajok miatt repülőutak szakadnak félbe – legutóbb egy repülőgép hajtott végre kényszerleszállást, miután összeütközött egy madárral. De miért nem kerül ki időben az állatok a feléjük közeledő járművek? Valószínűleg nem bátorságuk miatt, hanem, mert képtelenek feldolgozni a sebességüket.



A hátlapon  
**A kisvárdai vár**

A kisvárdai erősség kevés megmaradt alföldi váraink egyike. A korábbi méreteihez képest töredékes, XV. századi gótikus épület együttes építőanyaga tekintetében is különleges: mivel a környéken kevés volt a kő, így égetett agyagtégla felhasználásával emeltette a Várady-család (hozzá hasonló impozáns téglavár Gyulán található).

Kisvárdá a XVI. században, a mohácsi csata után vált jelentőssé. Nemcsak a termékeny Felső-Tisza-vidék, vagy a Bodrogek köz kapuja volt, hanem a függetlenedő Erdély közelsége miatt is fontos stratégiai szereppel bírt.

Egy rövid ideig Balassi Bálint is a birtokosának tudhatta magát, amikor feleségül vette Dobó Krisztinát, Várady Mihály özvegyét. Ám a neves költő szövevényes családi birtokperек miatt nem válhatott a vár valódi urává.

Kisvárdá II. Rákóczi Ferenc emlékhelye is: a Vezérlő Fejedelem többször járt a várban.

Az épület együttes a XVIII. században elveszítette katonai fontosságát, így a magára maradt várat már 1828-ban, mintegy korai műemlékvédelmi intézkedéssel, kellett a vármegyei hatóságának védelmébe vennie, máskülönben értékes tégláit a környékbeli építkezésekhez használták volna föl.

A környék egyik fő nevezetessége, az egykori vízesárok rendszeréből kialakított kis tó védelme másfél évtizeddel ezelőtt kezdődött.

**KITAIBEL**

E számunknak a Kítaibel Pál középiskolai biológiai tanulmányi verseny anyagát adó cikke: *Csapatok és rajok.*



**ÉLET ÉS TUDOMÁNY** A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, [R. Várkonyi Ágnes] Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévánt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu), valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

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



PUB-I 114496  
PUB-I 113547

Kép és szöveg:  
**GÓZON ÁKOS**

