

ŐSSKORPIÓ • ELVESZETT PARADICSOM • SEJTSZKELETON • FAMATUZSÁLEM

LXX. évfolyam ■ 38. szám ■ 2015. szeptember 18.

Ára: 350 Ft

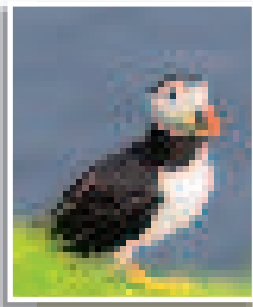
Előfizetőknek: 300 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Digitális változatban: dimag.hu

Fészekrakók
Feröeren

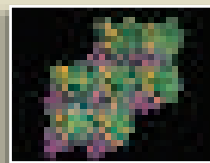




Címlapon: Lunda (Tószegi Zsuzsanna felvétele)
a Juhok szigete című cikkünkhöz

1187 Első kézből

- **A CSELE-PATAK REJTÉLYEI**
Papp Csilla
- **ÓSSKORPIÓ BOROSTYÁN-
KOPORSÓBAN**
Szabó Márton



- **CITOSZKELETON A RÁKKUTATÁS
SZOLGÁLATÁBAN**

1190 Vérelválasztás mikroszinten
OSZLOPERDŐ A BIOCSIPEN
Laki András József

1192 Élet-mód

A MOGYORÓ

Marosi Kinga

1193 Az Elveszett Paradicsom készülő kritikai
kiadása

**EGY TETSZHALOTT MŰ
ÚJRAÉLESZTÉSE**

Péti Miklós

1195 ÉT-etológia

A TRÓPUSI ÉNEKSMADARAK

FÉSZEKALJA KISEBB

Kubinyi Enikő

1195 Egészség=egészség?

BIOETIKA 2.

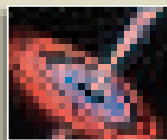
Falus András, Oberfrank Ferenc

1199 Nyelvében él a ferőeri nemzet

A JUHOK SZIGETE

Tószegi Zsuzsanna

1202 Interjú Balázs Lajossal



GIGANTIKUS GAMMAGYŰRŰ

AZ ÉGBOLTON

Trupka Zoltán

1204 Élet és tudomány képekben

ÉT-GALÉRIA

H. J.

1206 Szerény összejövetelből impozáns
tömegrendezvény

**KATOLIKUS NAGYGYŰLÉSEK
MAGYARORSZÁGON**

Gianone András, Klestenitz Tibor

1209 Lélektani lelemények

FEJEZD BE!

Mannhardt András

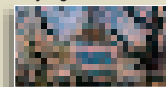
1210 A tudomány világa

• **ÜSTÖKÖSSTOP**

Gajzágó Éva

• **KETTŐS SZUPERMASSZÍV
FEKETE LYUK KVAZÁRBAN**

Gajzágó Éva



• **LECHNER ÖDÖN VONZÁSÁBAN**

Kriston Vízi József

• **A HEGYHÁTI SZELÍDGESZTENYE-
MATUZSÁLEM**

Nemcsics Ákos

• **ÉLET HATSZÁZ BÁNYA ÁRNYÉKÁBAN**

1213 REJTVÉNY

Schmidt János

1214 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra

1215 A hátlapon

ISTENEK KERTJE

Pásztor Domokos

Szerintem...

... abban mindenki egyetért, hogy a tehetséges fiatalok képességeinek a minél korábbi, lehető legpontosabb felismerése, s ennek nyomán kibontakoztatása – túlzás nélkül – nemzetstratégiai ügy. A kérdés „csupán” az, hogy melyek a legcélravezetőbb utak mindehhez.

Egy, a héten induló, s egészen 2017. február végéig tartó program célja a tehetségesek közül is a legjobbak felkutatása. A Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége (MATEHETSZ) a Magyar Tudományos Akadémián tartott sajtótájékoztatóján jelentette be, hogy útjára indítja a Magyar Templeton Programot. A Csermely Péter hálózatkutató professzor nevével fémjelzett kísérleti jellegű tehetségazonosító és -gondozó program fő célkitűzése az úgynevezett kivételes kognitív tehetségek megtalálása hazánkban, a 10–29 éves korosztályban. A kutatásban részt vevő szakemberek nem elégednek majd meg azzal, hogy felkutassák e kivételes képességű fiatalokat (csak az arányok szemléltetésére: nagyjából minden 10 ezredik honfitársunkat!), hanem számukra egyéves, személyre szabott tehetségtámogatási programot is kialakítanak majd. Összesen háromszáz, kifejezetten a kognitív – megismerő folyamatokon, gondolkodáson alapuló – tehetségterületeken kiemelkedő teljesítményt nyújtó magyar

fiatalt válogatnak be a programba hazánkból és a határon túlról egyaránt. Közülük kétszáz 10–19 éves feltörekvő tehetséget a program honlapján elérhető Nagy Képességteszten kimagaslóan teljesítők közül választanak be, melyet 2015. október 20-ig tölthetnek ki a jelentkezők. Továbbá száz 20–29 éves, már alkotó fiatal példaképet hívnak meg a programba korábbi eredményeik alapján.

A beválogatás során felfedezett, szintén kimagasló eredményt elérő, de a programból kimaradó mintegy kétezer fiatal is felkerül a magyar tehetségtérképére: ők a MATEHETSZ egyéb tehetséggazdagító programjaiba és a Templeton program fiataloknak szóló hálózatában a nyílt rendezvényekre is meghívást kapnak.

A jelentkezőket összetett, sokoldalú szempontrendszer alapján választják ki: IQ, szókinccs, munkamemória, problémamegoldás, motiváció és kreativitás mérésével. A fiatal kiválóságok felfedezésére és mentorálására kidolgozott új, modellértékű módszertant a szakemberek a hazai program tapasztalatai alapján más országokra is adaptálhatóvá fogják tenni.

Mi, magyarok szeretjük „tehetséges nemzet”-ként jellemezni magunkat. Ha e program sikerrel jár, akkor a tehetség-módszertanban hazánk kimondottan megerősítheti már most is meglévő jó pozícióját a nemzetközi tehetség-szakmai élbolyban.

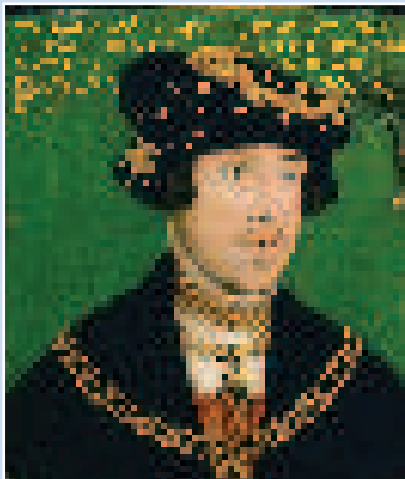
GÓZON ÁKOS

A Csele-patak rejtélyei

„Nekünk mégis Mohács kell...” címmel rendeztek konferenciát 2015. augusztus 29-én az Országos Széchényi Könyvtár Dísztermében, a csata 489. évfordulóján.

Az utóbbi évek kutatásai II. Lajos magyar és cseh király halálával kapcsolatban fogalmaztak meg új megközelítéseket. A szimpóziumon – többek között orvosszakértők, klasszika-filológusok, antropológusok és történészek – arra keresték a választ, hogy a mohácsi vereséget követően mi is történhetett valójában a királlyal és holttestével.

A bevezető előadást Nemes István és Tolvaj Balázs szombathelyi orvosok tartották, akik 2014-ben megjelent tanulmányukban a holttest megtalálása körüli ellentmondásokat és kétségeket vizsgálták. II. Lajos holttestét a Mária királyné által kirendelt



II. Lajos magyar és cseh király

szerintük a királynak vélt személy csak megtalálása előtt néhány nappal vesztette életét, és bizonyosan nem lehetett II. Lajos, mivel, akkor az arccáról is felismerték volna.

Szebelédi Zsolt klasszika-filológus előadásában felhívta a figyelmet a Sárffy-levél értelmezésének nehézségeire, hiszen, a középkori források, amellet, hogy döntően latinul íródtak, a modern kor gondolkodásmódjától merőben eltérő felfogást, műveltségi hátteret feltételeznek. A következtetések levonásához nemcsak az adott nyelv beható ismeretére, hanem az adott szerző kulturális közegének, mintáinak a figyelembe vételére is szükség van. Feltette a kérdést, miszerint ha a modern szabá-

lyoknak nem felel meg az azonosítási eljárás, az kizárja-e, hogy nem ismerhették fel a királyt? Ezenkívül a holttest állapotával kapcsolatban rávilágított arra, hogy attól függetlenül, hogy a levél írója nem tett említést valamilyen körülményről, az fennállhatott. Ennek tükrében a Sárffy-levél önmagában nem bizonyító erejű arra nézve, hogy nem a királyt találták meg, de azt sem erősíti meg, hogy valóban II. Lajos volt a sírban.

Magyar Lóránt igazságügyi orvosszakértő négy korabeli forrás bevonásával vizsgálta a kérdéskört. A már említett Sárffy-levél mellett elemezte Tatai Miklós siralmas levelét, mely szerint II. Lajost háromélű cseh kard-

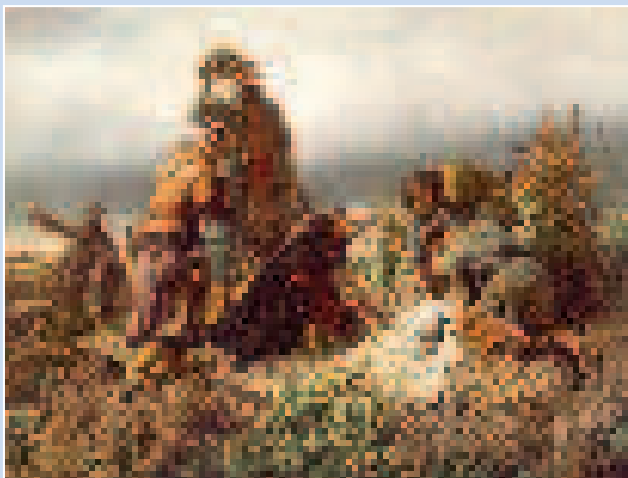
dal ölték meg. Antonio Giovanni Burgio püspöki követ levele alapján a király vízbe esett és megfulladt, míg Antonio Boemo velencei kém jelentése a holttest mocsárban való megtalálásáról tájékoztat. Kiemelte, hogy a király holttestével kapcsolatban leírt információk nagy részét hallomás alapján, az adott kor kívánalmait is tekintetbe véve rögzítették. Bár bizonyítás szempontjából a leggyengébb erejűnek a tanúvallomás számút, Sárffy levele esetében a megtalált test állapotának helytelen értékelése nem zárja ki a személyazonosítást, mivel azok egy laikustól származnak.

Kasza Péter klasszika-filológus előadásának fókuszában Czettricz Ulrik szerepe állt. Elsősorban amellett érvelt, hogy az adott helyzetben nem volt nála alkalmasabb és hitelesebb személy, hogy a halott királyt azonosítsa, valamint azt sem tartotta kizártnak, hogy a kamarás akár a fogai alapján is agnoszkálhatta az uralkodót. Azonban az sem elképzelhetetlen, hogy Czettricz nem a király holttestét találta meg és azonosította II. Lajosként, aminek számos oka lehetett, például az, hogy az új király érvényes megkoronázásához az előző uralkodó holtteste kellett.

A záró előadásban Farkas Gábor Farkas történész-könyvtáros, az esemény szervezője utalt a XVI. századi ellentétes török forrásokra és krónikairodalomra, melyekben megjelenik, hogy II. Lajost a törökök temették el Szulejmán szultán parancsára. Valamint felhívta a figyelmet arra, hogy a XVI–XVII. században senkiben sem merült fel, hogy nem a magyar uralkodó holtteste fekszik a sírban.

A szimpóziumot követően ke-rekasztal-beszélgetésre került sor, melyen a résztvevők egyetértettek abban, hogy az orvosszakértők vitaindító előadása a többi tudományterület művelőit is eddigi ismereteik újragondolására készítette. Konszenzus viszont csak abban a tekintetben született, hogy Magyarország történetének további alakulásában nem a holttest valódi személyazonossága volt döntő, hanem az, hogy a mohácsi vészt követően a szembenálló felek egyaránt tényként fogadták el, hogy II. Lajos a csata során vízbe fulladt, majd a kutatóexpedíció azonosítása után őt temették el Székesfehérváron.

PAPP CSILLA



Székelly Bertalan: II. Lajos király holttestének megtalálása

Czettritz Ulrik cseh-sziléziai származású udvari kamarás és a katonai kíséretet biztosító Sárffy Ferenc győri várkapitány találta meg. Czettricz a vízbefúlás egyetlen szemtanújaként jól ismerte a baleset helyszínét, ezért könnyen felfedezték a keresett mocsaras területet. A holttestet azonban nem a vízben, hanem attól nem messze, koporsó nélkül, a földbe temetve találták meg. A korabeli forrásként ismert latin nyelvű „Sárffy-levél” szerint a holttest feltűnően ép állapotban volt, ennek ellenére a tetemet a fogazat és a lábbon található jegy alapján azonosították. A két orvosszakértő ezeket nem tekinti bizonyító erejűnek és elfogadhatónak,

PALEONTOLÓGIA

Ősskorpió borostyánkoporsóban

Mexikói tudósokból álló kutatócsoport a tudomány számára új, fosszilis skorpiófaj kifejtett hím példányára bukkant egy, a dél-mexikói Chiapas-felvidékről (Guadalupe Victoria lelőhely, Simojovel de Allende, Mexikó) származó, körülbelül 15–23 millió éves (kora-középső-miocénben keletkezett) borostyánkőben.

Francisco Riquelme, a kutatás vezetője az újonnan felfedezett skorpiófajt *Tityus apozonalli* névvel mutatta be a világnak a *PLoS ONE* nevű tudományos folyóirat hasábjain. Maga a *Tityus* skorpiónemzetség (mely a *Buthidae* skorpiócsalád tagja) már korábban is ismert volt az amerikai földrésről borostyánkőbe zárt példányok alapján, például a Dominikai Köztársaság ugyancsak miocén korú borostyánjaiból. A hangzatos *apozonalli* fajnév az azték nyelvcsaládba tartozó náhuatl nyelvből ered, a borostyánkövet ezzel a névvel illették, melynek szó szerinti jelentése 'tengeri buborék' vagy 'tengeri hab'.



Ma élő *Tityus*-fajok. Balra: *Tityus (Archaeotityus) clathratus*, jobbra: *Tityus stigmurus*.

(KÉPEK: WWW.G-SPIDERS.CZ ÉS LEOGG.DEVIANTART.COM)

gon számos helyről ismertek különböző korú borostyánok, a legismertebbek közé tartoznak a Dominikai Köztársaság (miocén) és a Baltikum (eocén) különböző lelőhelyei. A chiapasi borostyánt a hüvelyes *Hymenaea* növénynemzetség egy mára már kihalt fajtól eredeztetik, minthogy kémiai tulajdonságaiban nagyon hasonlít a mai *Hymenaea courbaril* és *Hymenaea verrucosa* gyantájára.

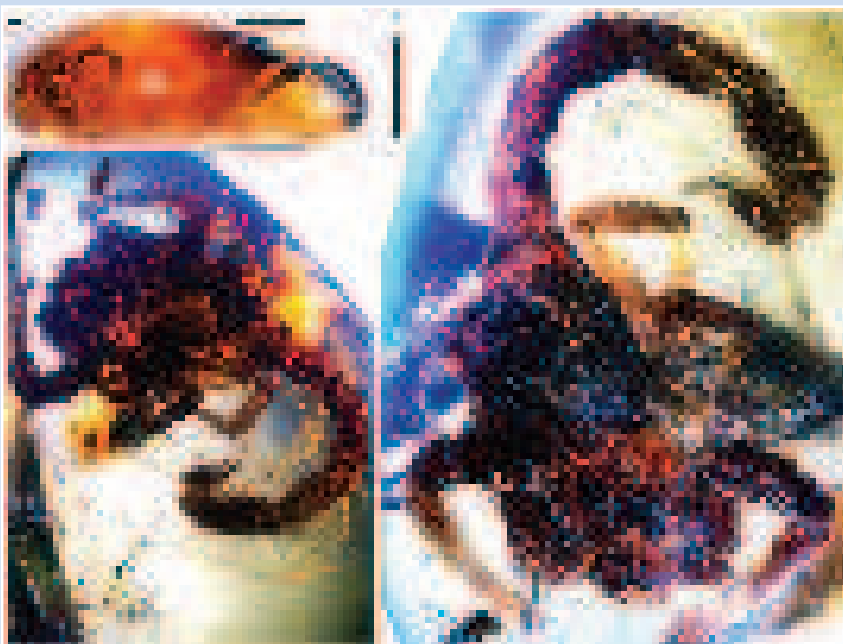
A chiapasi borostyánkőben a skorpiók előfordulása módfelett ritka, közü-

rostyánzárványok által ismert. Amúgy borostyánba zárt, fosszilis skorpiók a kora-kréta kortól ismertek, köztük a legidősebb az *Archaeobuthus estephani*, mely Libanon kora-kréta korú borostyánjából való.

Az aransárgás, nem teljesen átlátszó borostyánkődarab, melyben az állat egész teste háromdimenziósan fosszilizálódott, alig 4,5–5 centiméteres. A 17,8 milliméternyi hosszúságú skorpió testének jó része vörösésbarna színű, itt-ott gyenge feketés mellékszínnel, az ollók (pedipalpus) végei, valamint a járólábak világossárgák – ez vélhetően az állat megőrződött, eredeti színezete. Az állat teste körül hullámos újrakristályosodási vonalak láthatók, melyek a borostyánkővé szilárduló fagyanta különböző kristályosodási fázisainak következményei. A *Tityus apozonallit* körülvevő borostyánkődarab egyébként más maradványokat is tartalmaz: egyebek mellett talajszemcséket, növényi részeket, rovarmaradványokat és humuszos buborékokat is.

A *Tityus apozonalli* rendszertani hovatartozását illetően a csodálatosan ép maradványon látható apró struktúrák nyújtottak fontos támpontot. A finom morfológiai bélyegek vizsgálata után a ma élő *Tityus (Archaeotityus)* szubgénusz fajaival helyezték közeli rokonságba, így például a *Tityus (Archaeotityus) clathratus* fajjal.

A chiapasi borostyánok e ritka zárványainak vizsgálati lehetőségét nagyban limitálja az e borostyánok iránti élenk piaci érdeklődés, illetve a magángyűjtők dokumentálatlan gyűjtő- és cseretevékenysége. A fosszilis skorpiót, mely a *Tityus apozonalli* első és eddig ismert egyetlen példánya, a San Cristóbal de Las Casasban emelt Chiapasi Boros-



A *Tityus apozonalli* borostyánba zárt fossziliája (KÉP: RIQUELME ÉS MUNKATÁRSAI)

A borostyánkő az egykor élt gyanattermelő fák fosszilizálódó, sajátos nedve (mézgája), mely gyakran tartalmaz zárványokat. Ezek legtöbbször ízeltlábúak, noha ismertek különleges gerinceszárványok is, így például kisebb gyíkfélék maradványai. A vilá-

liuk mindezidáig csak 2 példányt publikált a tudomány: egy *Centruroides* sp.-t és a *T. (Brazilotityus) knodelit*, melyek a ma élő, modern formák miocén korú rokonai. A *Scorpiones* rendet ez idáig 118 fosszilis (és persze számos recens) faj képviseli, melyek közül 21 faj bo-

tyánmúzeumban (Chiapas, Mexikó) helyezték el.

A *Tityus apozonalli* kincset érő példánya nagyban hozzájárul a *Buthidae*-skorpiók rokonsági viszonyainak tisztázásához és talán ősföldrajzi eredetükhöz is. A tudomány eddigi ismeretei alapján a *Buthidae* skorpiócsalád az egykori Gondwana szuperkontinensen jelenhetett meg, valamikor a perm és a triász időszakok határán. Ezt igazolja a későbbi gyors és széleskörű elterjedésük, mely az Antarktisz kivételével minden kontinensre kiterjedt. A *Tityus* újvilági, jellemzően neotropikus skorpiógénusz, ám napjainkban egy faj sem képviseli Mexikó területén; a *Tityust* itt valószínűleg az opportunistá elterjedésű *Centruroides* nemzetség helyettesíti.

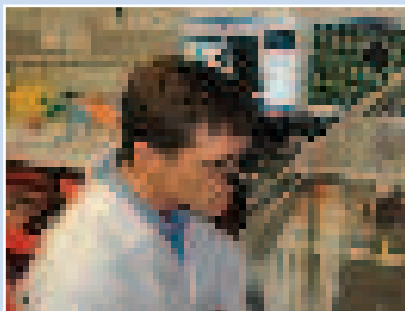
Jóllehet a *Tityusok* rendkívül erős mérgeűk, ez nem gátolja az illegális kisállat-kereskedelmet e skorpiók terjesztésében. Jobbára *gracilis*, gyakran tarka vagy élénk színű fajokról van szó, melyek szembeszőkő morfológiai bélyegei az erős mérgeű skorpiókra jellemző hosszú, karcsú ollók, valamint a bizzar, az utótest legvégső ízén ülő méregtövis felett helyet foglaló *subaculearis gumó* vagy *subaculearis fog*, mely az avatatlan szem számára mintegy „második méregtövis” ékeskedik e skorpiók testén. Ez utóbbi valódi funkciója egyelőre kérdéses – egyesek szerint az állat meneküléskor veszi hasznát, mások szerint a méregtövisnek az áldozat testébe történő megfelelő pozícionálását segíti.

SZABÓ MÁRTON

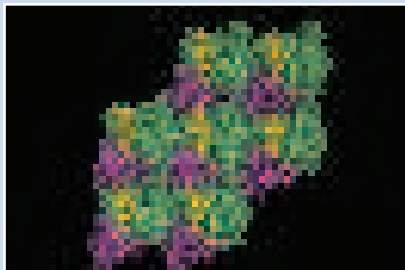
BIOLOGIA

Citoszkeleton a rákkutatás szolgálatában

A biológusok sokáig úgy vélték, hogy minden földi élet mindössze kétfajta, a sejtjeik alapján megkülönböztethető organizmusból fejlődött ki: az eukariótákból, melyek olyan élőlények, mint a növények és az állatok, sejtmaggal és membránnal körülvett mitokondriummal (sejtszervecskével) rendelkeznek; és a baktériumokból, melyeknek sem mitokondriumuk, sem a genetikai anyagukat körülvevő membránjuk nincsen. 1977-ben azonban Carl Woese amerikai mikrobiológus felfedezte, hogy az egyik hő- és sótűrő baktérium-alcsoport tulajdonképpen az élet „harmadik doménje”. A csoportnak az archeák nevet adta.



Iain Duggin (FORRÁS: GE REPORTS)



A CetZ molekulák szabályos mintázatba összerakodva alkotnak lemezeket a sejteken belül. Ez valószínűleg egyfajta vázat biztosít a sejt alakjának szabályozásához. Figyelemreméltó, hogy a lemez szerkezete az archeális és az emberi tubulin fehérjékben is ugyanolyan.

(FORRÁS: GE REPORTS)

Feltételezések szerint a 82 Celsius fok körüli hőmérsékletű élőhelyeket kedvelő archeák mintegy 20 százalékát teszik ki a Föld biomasszájának.

A Cambridge-i Egyetem és a Sydney-i Műszaki Egyetem kutatói nemrégiben publikáltak egy tanulmányt a *Nature* folyóiratban, melyben bemutatták az evolúció 2,5 milliárd évvel ezelőtti első lépéseit. „Az archeák és a baktériumok az evolúció korai szakaszában egyesültek, így jött létre az összes többi, jelenleg létező komplex életforma” – mondja Iain Duggin, az „*ithree*” Intézet kutatója. Duggin és csapata Holt-tengeri sótűrő archeákat tanulmányozott. „Nevével ellentétben a hely csak úgy nyüzsgő az élettől” – mondta. Munkájuk során az eukarióták és az archeák által létrehozott fehérjék közötti hasonlóságokat kutatták. „Rekonstruáltuk az evolúció lépéseit” – foglalta össze módszerüket Duggin. „Meg akartuk tudni, hogy miért maradt meg az egyes fehérjék funkciója.”

A csapat egyenként azonosította, majd törölte az egyes géneket, és megfigyelte, hogy mi történik. „Ez volt a fordított genetika” – nyilatkozta Duggin. Hamarosan észrevették,

hogy egyes gének hatással vannak a mikrobák alakszabályozási képességére, nevezetesen, hogy korong alakúból cső alakúvá változnak. Duggin azonban ennél is mélyebbre akart ásni: a mikroba belsejében zajló fizikai változásokat is dokumentálni akarta. A vizsgált ósbaktériumok aprócskák voltak, maximum 2 mikron átmérőjűek, azaz az emberi hajszál szélességénél 20-szor kisebbek. Belsejüket alig lehetett látni. A csapat a GE Healthcare Life Sciences részlege által fejlesztett szupernagy felbontású Delta Vision OMX-mikroszkóppal orvosolta a problémát.

A készülékkel három dimenzióban figyelhető meg az organizmusok, túllépve még az Ernst Abbe-féle diffrakciós határt is, mely sokáig a végső pontját jelentette a mikroszkópok felbontásának. A csapat a CetZ elnevezésű fehérjecsalád tanulmányozása során arra a felfedezésre jutott, hogy ezek a fehérjék miniatűr csontvázként viselkedve teszik lehetővé, hogy az archeális sejtek szabályozzák alakjukat és irányítsák mozgásukat. E „citoszkeletonnak” köszönhetően a sejtek tányér alakúból torpedószerű alakzattá tudnak átalakulni a gyorsabb úzás érdekében. A kutatás arra a megállapításra jutott, hogy ez a tulajdonság nem a komplexebb organizmusokban fejlődött ki, hanem valószínűleg az archeáktól öröklődött. A kutatócsoport megállapította, hogy a CetZ egy olyan, emberekben megtalálható fehérjéhez kötődik, amely jelenleg számos érdemi rákterápia célpontja, a baktériumokban pedig ez a fehérje kritikusan fontos szerephez jut a sejtosztódásban és sejtmultiplikációban. Az emberi fehérje a tubulin, a baktériumban megtalálható fehérje pedig az FtsZ. „Miközben a tubulin fő célpont a rákellenes gyógyszerek fejlesztésében, úgy gondoljuk, hogy az FtsZ fontos célpont lehet az új antibiotikumok fejlesztésében, lehetővé téve az olyan fertőzésellenes gyógyszerek kifejlesztését, amelyek kevesebb mellékhatást okozva gátolják a sejtek osztódását és növekedését” – összegezte várakozásait Duggin.

Az archeális fehérjék a tubulin-FtsZ „szupercsalád” egy még régebbi, minden életforma – az archeák, a baktériumok és az eukarióták – mikrobális őseiben közös fehérjeősére is fényt deríthetnek.

Forrás: GE

OSZLOPERDŐ A BIOCSIPEN

Az emberi vér mint folyékony kötőszövet elsődleges feladata, hogy tápanyaggal és oxigénnel lássa el testünk minden sejtjét, elvezesse a keletkezett salakanyagokat, szétterítse a keletkező testhőmérsékletet és információt vigyen például hormonok, vezikulák formájában a célsejtekhez. Vérünkre ezért tekinthetünk úgy, mint egy diagnosztikai eszközre, amely képes a szervezetünk egyensúlyi állapotától való eltérés pontos és azonnali kimutatására. A vérösszetételünk megváltozásából következtethetünk lappangó betegségekre, fertőzésekre, de például rákos sejtek jelenlétére és azok áttéteire is. Napjainkban egyre több figyelem összpontosul kutatások tekintetében is vérdiagnosztikára és a sejtek közötti (extracelluláris) folyadékok vizsgálatára. Mára olyan kimutatási eljárásokat fejlesztettünk ki, melyek segítségével nyomon érhető a sejt-sejt közötti kommunikáció, ami a rákáltét kutatásában is kiemelkedő fontosságú lehet.

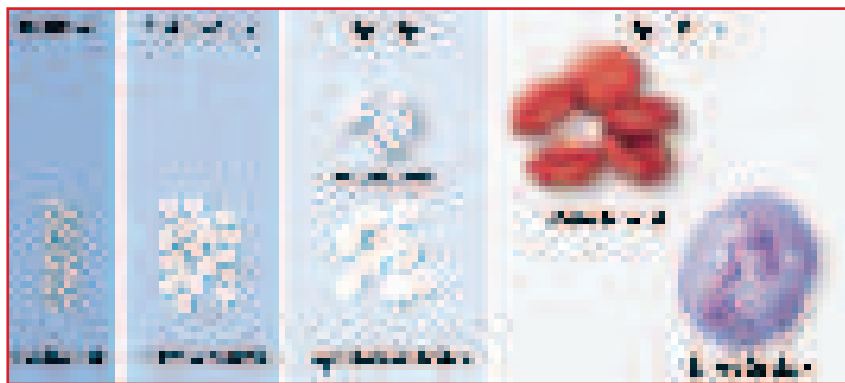
Az interdiszciplináris kutatásokból – különböző kutatási területek, mint a mikrobiológia, a molekuláris bionika és a műszaki informatika összekapcsolásából – újfajta diagnosztikai és analitikai eljárások származnak. A „laboratórium egy csipen” eszközök világában összetett kimutatási eljárásokat is könnyedén megvalósíthatunk pár centiméteres nagyságban, amelyek a jövőben akár beültetésre is kerülhetnek. A kimutatási eljárások a

laboratóriumokban ma még nagy helyet foglalnak el, de a későbbiekben akár zsebre is vághatjuk és olyan helyeken is használhatjuk ezeket, ahol nem áll rendelkezésre komplex

biológiai laboratórium. Ezért is fontos a biokompatibilis laborfüggetlen eszközök tervezése és kutatása, hogy gyors és megbízható eredményekkel tudjunk szolgálni katasztrófa sújtotta területeken, háborús övezetekben, de akár a határátkelőkön, ahol az élelmiszerek fertőzöttségét, a bevándorlók egészségégi állapotát azonnal meg kell határozni.

Segítenek az erőterek

A kimutatási eljárásoknál, hogy a számunkra fontos információt kivá-



Véralkotóelemek méretskálával. A vér összetételét tekintve fehérvérsejtek vörösvértestek és vérlemezekon kívül extracelluláris részecskék (apoptotikus testek, mikrovezikulák és exoszómák) nagy számban megtalálhatóak a vérben és extracelluláris folyadékban is egyaránt.

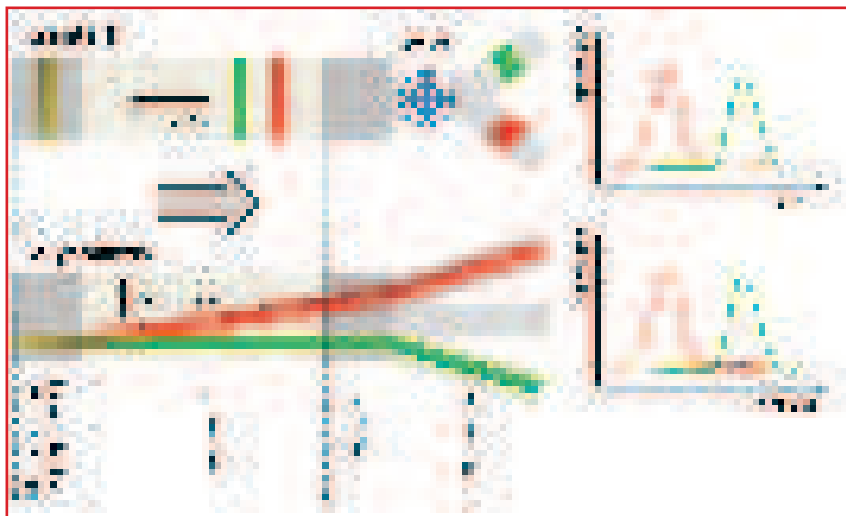
lasszuk a biológiai mintánkból, olyan szűrőtechnikát alkalmazunk, mely méretben vagy valamilyen specifikus tulajdonság alapján képes megkülönböztetni különböző oldott részecskéket. A mikrofluidikai eszközökben megvalósítható mintaelő-készítési eljárásokat mintaadagolás tekintetében két csoportba sorolhatjuk. Az áramlási irányral párhuzamos erőter esetén kvantált mintákat időbeli felbontásban tudjuk vizsgálni, míg áramlási irányra merőleges erőter hatására a részecskék áramlási pozíciója módosul. Ezeknél a szeparációs eljárásoknál külső erőteret is

segítségül hívhatunk, ami lehet akusztikus hullámter (akusztioforézis), elektromágneses tér (elektroforézis, magnetoforézis) vagy akár egy lézernyaláb is (optofoforézis). Eszközaink tervezése során a mikrofluidikai csatornák kialakításánál áramlási trükköket is alkalmazhatunk, melyek segítségével a folyadék belső nyírási ereivel is megvalósítható a részecskék elválasztása (hidroforézis).

Mikrofluidikai eszközeinkben a hajszálvékony csatornák szélessége és magassága milliméter alatti, melyeket mikron pontossággal alakítunk ki. Ilyen mérettartományban a folyadé-



1012263
PUB-I 117209

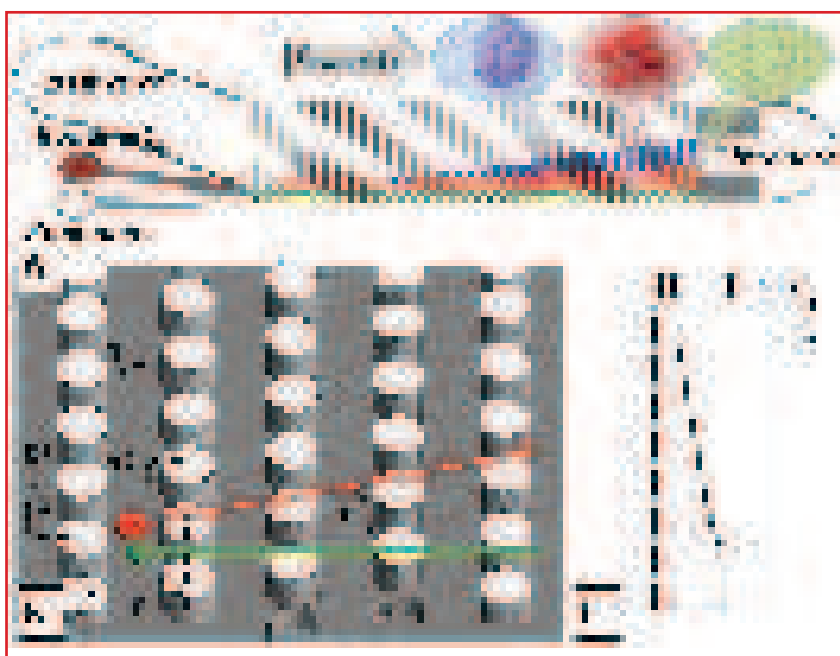


Mikrofluidikai eszközeinkben megvalósítható elválasztási eljárások történhetnek kvantált vagy folyamatos adagolással. Az elválasztási erők iránya kvantált esetben párhuzamos az áramlással, míg folyamatos bemenet esetén az áramlásra merőleges a részecskéket eltérítő erőtér, így a különböző eszközök kivezető csatlakozásán vagy időben történik az elválasztás, vagy eltérítési pozíció szerint. A bemenetek után szeparáció történik, melyet detekció és a részecskéket hordozó folyadékáram szétválasztása követ.

kok máshogy viselkednek, mint a makrovilágban. A csatornafalak közelsége miatt a folyadék és a csatornafal között fellépő súrlódás nagymértékben hat a folyadékáramlásra, ezért kifejezetten csak lamináris áramlás jöhet létre. Lamináris esetben minden részecske párhuzamosan halad az egyenes csatornában, de a falaktól távolodva egyre nagyobb sebességgel. Ha a mikrofluidikai csatornába különböző akadályokat helyezünk, gyors irányváltoztatásra kényszeríthetjük a folyadékban utazó részecskéket. Mivel minden részecske rendelkezik tömeggel és tehetetlenséggel, ezért az impulzusmegmaradás tétele miatt máshogy térülnek ki a nagyobbak, mint a kisebbek. Ha a mikrofluidikai csatornáinkban egy egész oszloperdőt alakítunk ki megfelelő periodicitás és struktúra mentén, a kisebb részecskék könnyedén keresztül tudnak haladni cikcakkmozgásban, míg a nagyobbak nekiütközve az oszlopoknak eltérülnek az egyik irányba. Ezt a megoldást a szakirodalom determinisztikus oldalirányú eltolódáson (Deterministic Lateral Displacement, DLD) alapuló eszköznek hívja, mely jelölésmentesen és biológiai reakciók nélkül képes biológiai folyadékok szétválasztására is.

Vándorlás az oszlopok között

A DLD-elven alapuló szeparátorokat egyre szélesebb körben használ-



Determinisztikus oldalirányú eltolódás (Deterministic Lateral Displacement, DLD) elvén alapuló eszköz elméleti háttere és geometriai leírása. A) Működési illusztráció, melyen látható, hogy a vizsgált minta a középső bemeneten érkezik, melyet a két szélső bemenet segítségével fókuszálhatjuk a kívánt helyre. B) Elméleti leíráshoz kép, melyen az oszlopok távolsága és a periodicitás úgy van kialakítva, hogy a nagy részecskék (piros) eltolódnak, míg a kisebbek cikcakkmozgással egyenesen haladnak keresztül az eszközön. C) A DLD eszköz működési rajza, melyben a vért alkotórészeire bontjuk.

ják orvosbiológiai célra, mivel alkalmas a vért alkotó elemekre bontani anélkül, hogy módosítaná a sejtes elemeket. Ábránkon is látható a DLD-eszköz használata. Három bemenet közül a középsőn ér-

kezik a vérminta, amelyet a két szélső folyadékáram fókuszál a kívánt áramlási vonalra. A vér alakos elemei keresztülhaladnak a mikrofluidikai eszközön, miközben méret szerint szétválnak az oszlopstruktúra sajátossága miatt. A nagyobb sejtek, mint például a fehérvérsejtek és a vörösvértestek jobban eltávolodnak a kezdeti pozíciótól, míg az extracelluláris részecskék, vezikulák és hormonok a vérplazmával az eredeti pozícióban maradnak. A szétválasztó kimeneteket a DLD-oszlopstruktúra végéhez a tervezés során úgy illesztik, hogy hatékonyan tudják a folyadéksávokat elkülöníteni egymástól.

A DLD-eszköz oszlopainak a keresztmetszete (D_{post}), az oszlopok közötti távolság ($g = \lambda - D_{post}$), az oszlopsorok közötti távolság (γ) és az

eltolási faktor ($\varepsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \tan\alpha$) meghatároz egy kritikus keresztmetszetet ($D_c = 2g\varepsilon\eta$, η egy áramlási profilból eredő paraméter nélküli változó) melynél nagyobb részecskék a folya-

A magyoró

A lombhullató, fásszárú növény a világ szinte minden táján őshonos, legnagyobb mennyiségben mégis Olaszországban és Törökországban terem. Cserjésekben, erdőszéleken gyakori, de parkokba, kertekbe is szívesen ültetik. Ízletes magja és tartós fája miatt már az ókori görögök és rómaiak is termesztették.

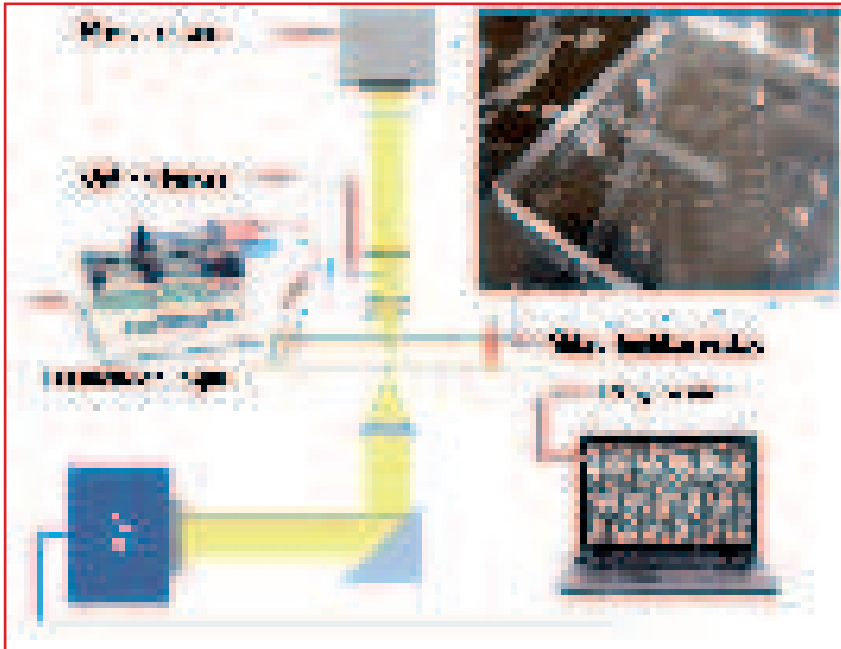
Nemhiába élnek-halnak a mókusok a magyoróért, mert a mag 60 százaléka zsír, 14 százaléka fehérje, sőt más vitaminok mellett 100 g-onként 5 milligramm C-vitamin is van benne. További előnye, hogy a magyorózsiradék alapvetően *teltetlen zsírsavakból* áll, amelyek a szervezetbe jutva fokozzák a zsíryanagcserét és támogatják az idegműködést. A diófélék és különösen a magyoró fogyasztásának komoly népegészségügyi hatása lehet a szív- és érrendszeri betegségekkel kapcsolatos halálozás csökkentése terén. Vizsgálatok szerint már napi 40 gramm magyoró fogyasztása is jelentősen csökkentheti a szívbetegségek kockázatát.

A magyoró gazdag B1, B2-, C-, és E-vitaminban, illetve biotinban. E- és C-vitamin tartalmánál fogva kiváló antioxidáns hatással bír, amely nem csak immunrendszerünk számára nélkülözhetetlen, hanem a legtöbb megbetegedés ellen is hatékonyan megóvja szerkezetünket.

Ásványi anyagok és nyomelemek közül sok benne a kálium, a kalcium, a magnézium, a cink és a réz, ez utóbbi elengedhetetlen a növekedéshez és a fejlődéshez, a vörös- és fehérvérsejtek fejlődéséhez, a szív és az izmok összehúzódásához, a vasszállításhoz, a csontok szilárdságához és az agy fejlődéséhez. A legtöbb rezes tartalmazó elemiszerek között első helyen áll a magyoró. Nagy mennyiségben található benne élelmi rost, amely fontos szerepet tölt be a táplálkozásban, véd az elhízás ellen, serkenti a bélműködést és csökkenti a vastagbélrák kialakulásának kockázatát.

A levél cseranyagot, flavonoidokat, terpeneket, szterineket, illóolajat tartalmaz. Teája kiváló izzasztó, vizelethajtó, borogatásként enyhíti a bőrkíütéseket és aranyér ellen is hasznos ülőfürdő formájában.

MAROSI KINGA



Az összeállított keretrendszer sematikus rajza. A fecskendőpumpával meghajtott mikrofluidikai eszközt a mérések alatt egy inverz mikroszkópba helyezjük. Az elválasztás sikerességét kamerával rögzítjük.

dékáramlásban folyamatosan nekiütököznek az oszlopoknak, így ezek oldalirányúan (α szögben) elsodrónak az eredeti áramlási vonalból, míg D_c -nél kisebb részecskék cikcakkmozgással egyenesen haladnak a kimenet felé.

A tumorsejtek megkülönböztethetők

A DLD-struktúra használatával jelölés nélkül képesek vagyunk különböző nagyságú, illetve rugalmasságú részecskéket elválasztani. Biológiai minták esetén azonban nem olyan egyszerű az elméleti modelleket illeszteni, mivel a sejtek nem ideálisak. Rugalmasságuk és összenyomhatóságuk miatt nem rendelkeznek fix keresztmetszettel, ami megnehezítheti a DLD-struktúrával történő szétválasztásukhoz a pontos modellillesztést. Ha a mikrofluidikai csatornában egymásután több, különböző kritikus keresztmetszetű (D_c) DLD-oszlopstruktúrát alakítunk ki, annál több részecskét tudunk egymástól elválasztani, illetve megkülönböztetni. A sejtek rugalmassága, illetve annak megváltozása viszont nagyon fontos információt adhat a sejtek állapotáról és fajtájáról. A véráramban áramló tumorsejtek (Circulating Tumor Cells, CTC) természetű eltér az egészséges sejt-

struktúráról, így DLD-eszköz használatával azok feltárásában is hasznos alkalmazásnak ígérkezik.

A keretrendszer összeillesztésekor külön figyeltünk arra, hogy az általunk tervezett és legyártott mikrofluidikai eszközök alapanyaga olcsó, tökéletesen átlátszó és biokompatibilis legyen. Abban is látható az összeállított keretrendszer, melynél fecskendőpumpák segítségével mikroliter/óra pontossággal meghatározhatjuk az átáramló folyadékáramokat. Egy kamerarendszer segítségével felvételeket készítettünk, és a kimeneten megállapítottuk a vér alakos elemeinek az eltérülését a bemeneti pozícióhoz képest. Az első kísérleteinkben a vérmintákat alkotó elemekre bontottuk és külön vizsgáltuk a sejtek laterális elsodródását az DLD-eszköz jól definiált tartományában. Végezetül alvadásban gátolt humán vért áramoltattunk keresztül eszközünkön. Kísérleteink során sikeresen megmutattuk a vér alakos elemeinek (vörösvértest és fehérvérsejt) eltérülését kezdeti pozíciójuktól, és ezek elválását az extracelluláris vezikulákat tartalmazó plazmától. A bemutatott mintaelőkészítési eszköz más orvosi biológiai kimutatási eljárásokhoz, illetve ipari alkalmazásokhoz is illeszthető, ahol pár mikron nagyságú részecskék elkülönítése a feladat.

LAKI ANDRÁS JÓZSEF

EGY TETSZHALOTT MŰ ÚJRAÉLESZTÉSE

„Milton föléledt tetszhalálából. Ma ő a jövő költője!”
– az Újhold folyóirat köréhez tartozó költő-műfordító,
Jánosy István ezekkel az ünnepélyes, már-már dia-
dalittas mondatokkal fejezte be az Elveszett
Paradicsom-fordításának utószavát. Az öröme min-
den ok megvolt: a Magyar Helikonnál 1969-ben
megjelent szép kiállítású, sorszámokkal és jegye-
tekkel is ellátott kötet korszerű nyelvezetű, új
műfordítási elvek alapján készült szöveget közölte.
A kezdeti sikert azonban mély csönd követte.
Miként tehető elevénné Milton műve ismét, immár
a XXI. században?



Milton: Elveszett Paradicsom
(az 1674-es kiadás címlapja a szerző
portréjával) (FORRÁS: CITIZEN MILTON)

Jól jelzi Jánosy István (1919–2006) fordításának a sikerét, hogy rögtön megjelenése után (1970-ben) a kor egyik kísérletező rendezője, Kazimir Károly – az eposz fogadtatástörténetében szinte egyedülálló módon – színpadra alkalmazta a művet. A városligeti Kőrszínházban kiváló szereposztásban játszott, modern díszleteket és zenét felvonultató, és befejezésében *Az ember tragédiáját* idéző *Elveszett Paradicsom*ot a kritikustársadalom és a színházjáró nagyközönség is osztatlan elismeréssel fogadta. A következő húsz évben a fordítás még kétszer jelent meg az Európa Könyvkiadó gondozásában: 1978-ban a *Milton válogatott költői művei* című kötetben, majd 1987-ben a miltoni költői életmű utolsó darabjával (*A küzdő Sámsonnal*) együtt.

Az azóta eltelt majdnem három évtizedben azonban Milton művei eltűntek a magyar könyvkiadók kínálatából, s ezzel együtt az *Elveszett Paradicsom* is kikapott a tananyagból és a művelt olvasóközönség tudatából. Ez sajnálatos tény, hiszen Milton műveinek – különösen az *Elveszett Paradicsom*nak – mindmáig kitüntetett szerep jut az angolszász irodalomtudományban és általában a modern

nyugati kultúrában, s ehhez a nagy múltú hagyományhoz tizennyolcadik századi kezdetei óta egészen rendszerváltásig megtorpanásig a magyar Milton-kultusz is szervesen csatlakozott. Az OTKA által támogatott munkánkkal, amelynek során Jánosy fordításának új kritikai kiadását készítjük el, nem titkolt célunk Milton és az *Elveszett Paradicsom* újragismertetése a magyar olvasóközön-
séggel. A projektnek a Károli Gáspár Református Egyetem Hermeneutikai Kutatóközpontja ad otthont. Kutatócsoportunk három főből áll: Fabiny Tibor (projektvezető), Ittész Gábor és e sorok szerzője személyében. Munkánk során a meglévő kiadások (és korábbi fordítások) összehasonlításával megállapítjuk a fordítás „filológiai-
lag korrekt” szövegét, egységes, a különböző (bibli-



ai, eszmetörténeti, mitológiai, földrajzi és történelmi) utalásokat valamint az eposz belső struktúráját feltáró magyarázó jegyzetapparátust készítünk, és kísérő tanulmányokban dolgozzuk fel az *Elveszett Paradicsom* értelmezésének és fogadtatástörténetének néhány alapvető problémáját. Az elkészült kiadást – amely előre láthatóan elektronikus és nyomtatott formában is hozzáférhető

lesz – elsősorban az oktatásban (középszkolákban és egyetemeken) forgathatják majd haszonnal a diákok és tanáraik, de reményeink szerint a maga szerény módján a kortárs magyar kultúra tágabb köreire is hatással lesz.

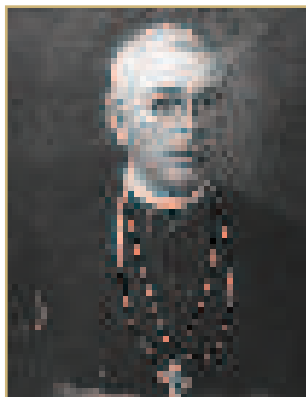
Prózába, rímbe nem kísértett vállalkozás

Az *Elveszett Paradicsom* (1674) szövegével való megismerkedés komoly kihívást jelent – nem csupán a laikus olvasó számára. Milton kora ifjúságától kezdve tudatosan készült a nagy mű megírására – a sajtószabadság, a válás szabadsága vagy éppen a forradalom ügyében írott különböző prózai műveit saját bevallása szerint csak „bal kezével” írta –, s a „nem-átlag szárnyalással” induló eposz – a műfaj követelményeire és a nagy elődökhöz méltóan – valóban enciklopédikus tudásra alapozva mutatja be a Bukás tragédiáját és az isteni gondviselés kozmikus üdvözítő tervét. Milton terve véghezvitelében nem akadályozta meg a forradalom bukása utáni kegyvesztettsége, a királyság restaurációja során elszenvedett „sok rossz napja”, de még személyes tragédiája, a szemevilágát

1651 óta stíjtó vakság sem (amelyet a magyar közönség leginkább Orlai Petrich Soma és Munkácsy Mihály romantikus festményeiből ismerhet); az eposz szövege, ha nem is ilyen mértékű, de komoly kitartást követel meg olvasóitól. Jánosy pontosan tisztában volt ezzel: a már idézett utószóban (melynek sokatmondó címe „Milton börtönében”) korántsem csak a fordítás örömteli tapasztalatáról ír, inkább az eredetivel való tusáját örökíti meg. A Miltonnal való küzdelem – olvasó és fordító számára egyaránt – több síkon folyik: a mű istenigazoló világmagyarázata (a miltoni *teodicea*) éppen olyan idegen a modernitás számára, mint a szerző (gyakran az eretnokséget síró) teológiai nézetei, vagy az eposz diktálása során tökéletesre csiszolt, idegen (latin, görög, héber) elemekben bővelkedő, fennkölt költői nyelv. Ugyanígyen terhet jelenthet a műre rakódott irdatlan kiterjedésű kritikai

örökség, amely a miltoni Sátán-figuráért rajongó romantikus szerzőktől kezdve az avantgárd Milton-ellenességén át egészen a legmodernebb (pl. ökokritikai) olvasatokig termeli a mennyiségben és jelentőségben csak Shakespeare utóéletével vetekedő értelmezéseket. A fordí-

tónak ráadásul a korábbi fordítások meghaladására is törekednie kell: Baróti Szabó Dávid latinból, illetve Bessenyei Sándor franciából készült tizennyolcadik századi magyarázatai óta számos töredékes vagy teljes magyar változata jelent meg az *Elveszett Paradicsom*nak. Hogy csak a két legfontosabbat említjük: Jánosi Gusztáv (csak névrokona Jánosynak) 1890-ben adta ki először az



Jánosi Gusztáv (1841–1911)
katolikus pap, Milton fordítója.
(FORRÁS: [HTTP://WIKI.
STRANDKONYVTAR.HU](http://wiki.strandkonyvtar.hu))



Jánosy István (1919–2006).
(FORRÁS: EVANGÉLIKUS ÉLET,
ZOPE.LUTHERAN.HU)

egészen a huszadik század közepéig használatos fordítását, Szabó Lőrincnek a negyvenes évek végén elkezdett izgalmasan modern, ám a költő halála miatt sajnálatosan töredékben maradt verzióját pedig az *Örök barátaink* gyűjtemény őrzi.

Jánosy nem titkolja, hogy eleinte igen-csak ellenére voltak mindezek a nehézségek, azonban a befektetett energia bőségesen megtérült: „... sorjázhatom árkuszámra ellenérzéseimet, ellenvetéseimet. És mégis: ahogy fordítom, ahogy szaporulnak a végeláthatatlan oldalak, ahogy szinte elszongít a fenséges zűmmögés, azon kapom magamat, hogy egyre jobban átforrósul a szívem, egyre nagyobb szeretettel, sőt szenvedéllyel rovom a sorokat. És ha abbahagyom, alig várom, hogy visszabújhassak börtönömbbe. Miért? Mert az a titokzatos zene, amely ezekből a fenségesen egyszerű sorokból árad, egyenesen a szívembe folyik be, és azt forrósítja föl. Mint Beethoven egyik-másik vonósnygyese az utolsó öt közül. Mondjuk a *cisz-moll* vagy az *F-dúr*. „Es muss sein!”

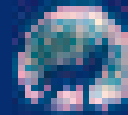
A távoli múltból itt maradt, alapvetően idegen szöveg a küzdelmes értelmezés során fokozatosan új jelentőségre tesz szert és meghatározóan időszerűvé válik: ez a tapasztalat tökéletesen harmonizál a miltoni istenigazoló törekvésekkel, és Jánosy remek fordításának köszönhetően a magyar befogadók számára is elérhetővé vált.

Halandó-szem-nem-látta dolgok

A fordítás kritikai kiadásának elkészítése sem járhat kevesebb nehézséggel. Három főből álló, anglistikai, összehasonlító irodalomtudományi, klasszika-filológiai, teológiai és eszmetörténeti szaktudással felvértezett csoportunk fő célja olyan szöveg és kommentár létrehozása, amelynek segítségével a huszonegyedik századi olvasó is könnyen eligazodhat Milton eposzában. E munka különböző fázisaiban megpróbáljuk rekonstruálni a fordítás legpontosabb szövegváltozatát – Jánosy az évek során kisebb változtatásokat tett a szövegen, ám a legutolsó (1987-es) kiadás szövege nem minden szempontból mérhető –, a rendelkezésünkre álló legmodernebb szakirodalom alapján magyarázó jegyzetekkel látjuk el a nehezen értelmezhető helyeket, illetve kísérőtanulmányokat írunk a mű által felvetett fő problémákról. Munkánk fontos részét képezi ezen túl a korábbi fordítások és általában a magyar költészet Jánosy fordításában megbúvó örökségének feltárása: Jánosy az idézett utószóban azt állítja,

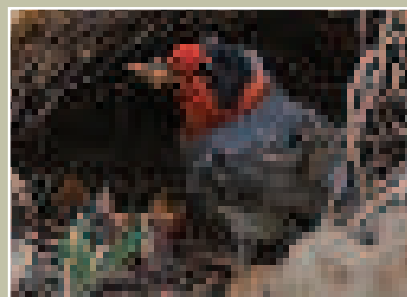
Orlai Petrich Soma Miltonja (1862; Magyar Nemzeti Galéria) (FORRÁS: WIKIMEDIA COMMONS)





A trópusi énekesmadarak fészekalja kisebb

Miért nőnek lassabban, élnek hosszabb ideig és nevelnek kevesebb utódot a trópusi madarak, mint a közeli rokon mérsékelt égöviek? A kutatók évtizedeken át próbálták predációs nyomásra, táplálékellátottságra és egyedek közötti versengésre visszavezetni a jelenséget, de hiába – önmagában egyik tényező sem nyújtott kielégítő magyarázatot. Végül, rengeteg adat elemzése után a Montana Egyetem egyik kutatója arra jutott, hogy a növekedési ütemben igazából nincs is eltérés – a trópusi



madaraknak kizárólag a szárnyuk fejlődik gyorsabban és lesz hosszabb, mint a mérsékelt égövieké. Ennek köszönhetően kevesebb időt kell a fészekben tölteniük, és így ritkábban esnek ragadozók áldozatául. Emellett a trópusokon több a táplálék, így a kis fészekaljokban minden utód bőséges ellátást kap a szülőktől. Összességében a kirepülő fiókák jóval nagyobb arányban maradnak életben, mint a hidegebb égövben élő rokonaik. Utóbbiak a magas mortalitást nagy számú, de rosszabb „minőségű” utóddal ellensúlyozzák.

Az ökológusok számára nagyon jelentős az felismerés, hogy a fióka-kori, a kirepülési és a felnőttkori mortalitási kockázat miatt komplex interakció alakul ki a szülői befektetés és az utódok száma, állapota között. Ez a magyarázat a különböző élőhelyeken megfigyelhető eltérő életmenet-stratégiákra. Évtizedek óta tartó vitasorozat zárult most le a *Science*-ben megjelent publikációval.

KUBINYI ENIKŐ



Munkácsy Milonja (1878 körül; Magyar Nemzeti Galéria, New York Public Library)

(FORRÁS: WIKIMEDIA COMMONS)

hogy egészen új, a Károli-biblia kifejezéseit a huszadik századi magyarral ötvöző költői nyelvet dolgozott ki a sajátos miltoni dikció tolmácsolására, a szövegben mindamellett gyakran meghallhatók Jánosi Gusztáv fordításának visszhangjai és a nyugatos költők jellemző fordulatai.

A feladat léptékét jelzi a projekt időtartama (négy év), illetve a tény, hogy egyes énekenként több száz jegyzetet is megírunk, s magyarázatainkkal gyakran kénytelenek vagyunk meghaladni magának az eposzi szövegnek a terjedelmét. A szöveget gondozó filológus persze nem számíthat arra, hogy Miltonhoz hasonlóan „halandó-szem-nem-látta dolgokat” tárjon fel, de munkánk során gyakran találunk érdekesítő, akár a szűkebb szakmai közönség számára is újdonságot jelentő problémákra. Egyetlen példaként hadd idézzek egy rövid részletet a Sátán elszánt kétségbeesését megjelenítő nagymonológóból, amely az eposz negyedik énekében hangzik el. Az angol eredeti:

So farewell, hope, and with hope farewell fear,

Farewell remorse: all good to me is lost; Evil be thou my good.

Jánosi Gusztáv színpadias, mára kissé módorosnak ható retorikával fordítja a részletet:

El hát remény! Reménnyel félelem! El Szív-furdalás! Minden jó veszve nékem; Rossz légy javam!

Jánosy István számos elemet megőriz elődjétől, ám jellemző módon egyszerűen

patinásabbá és modernebbé is teszi a szöveget. Fordítása híven adja vissza az eredeti ádáz emelkedettségét:

Isten hozzád, remény és rettegés, szív-furdalás! Minden jó veszve nékem!

Rossz, légy te üdvöm!

Szabó Lőrinc is lefordította a részletet, az 1947. szeptember 17-i keltezésű töredék azonban soha nem jelent meg (jelenleg az MTA kéziratárchívában található MS 4658/136 jelzet alatt). Szabó verziója is Jánosi hatását mutatja, ám üresnek hangzó pátosz helyett itt valódi drámát találunk:

El hát Remény, s vele te, Félelem; el, Megbánás! A Jó mind vesztve; Rossz, Rossz, légy most te a Jóm.

A készülő kiadás akár az ilyen érdekes egybeeséseket is képes lesz dokumentálni, s ezzel egyúttal arra is lehetőséget biztosít majd, hogy az olvasók fogalmat alkossanak Milton magyarországi fogadtatásának történeti beágyazottságáról és sokszínűségéről. Vállalkozásunk igazi sikerét azonban az jelentené, ha kiadásunk újra felélesztené az *Elveszett Paradicsom*ot több évtizedes tetszhalálából, s újra közkezen és közszájon forogna ez a nagyszerű alkotás. Ki tudja, talán éppen ez az új formában közreadott fordítás ihlet majd egy vállalkozó szellemű fordítót arra, hogy ő is önként bevonuljon „Milton börtönébe”? Akárhogy is legyen, kiadásunk régi adósságot törleszt, és reméljük, hogy munkánk révén Milton továbbra is a „jövő költője” marad.

PÉTI MIKLÓS

BIOETIKA

Kétrészes cikkünkben a genetikai és epigenetikai kutatások bioetikai vonatkozásait boncolgatjuk. A biotechnológia új vegyületek, hatóanyagok, gyógyszerek létrehozását jelenti. Ezzel egyrészt az eddig igen drága, illetve nem elégséges hatású gyógyszerek válnak olcsóbbá és hatékonyabbá. Ugyanakkor tudnunk kell, hogy ezzel egyidejűleg – hiszen nagyon hasonló a technológia – a kábítószerrel előállítás is könnyebbé és sajnos elérhetőbbé válik. A növényi és állati biotechnológia alkalmas genetikailag módosított szervezetek (GMO=Genetically Modified Organisms) létrehozására, amely egyrészt segíthet az élelmiszertermelés mennyiségi és minőségi javításában, másrészt viszont azt felelőtlenül, kontrollálatlanul használva, és elmulasztva a konszenzuson és a nyilvánosságon alapuló nemzetközi ellenőrzést, egészségügyi és ökológiai (akár a bioszférát is negatívan befolyásoló) károkat is okozhat.

A kérdés megközelítése komplex áttekintést igényel.

2. rész

A géndiagnosztika fejlődése is lenyűgöző. Napjaink génamplifikációs (génszorozó) technikái, akár egyetlen hajszálból vagy egy szájbőlítés során nyert pár száz sejtől teljes genetikai identifikációt, azonosítást képesek elvégezni. Az egyre kifinomultabb technikák (gén-csipek, mikrogyöngyök, automata DNS-szekvenátorok) gyorsan és nagy pontossággal képesek genetikai kérdésekre válaszolni. Ezzel genetikai eredetű betegségek, fertőzések (ez utóbbi pl. a vérátömlesztésnél döntő jelentőségű)

azonosítása és ellenőrzése lehetséges. A kriminalisztika és az igazságügy egyéb ágazatai (pl. apasági ügyek) is hasznat húznak ezekből a tudományos eljárásokból. Ma már, a genomika korszakában, egyre több génváltozat, illetve génkifejeződési mintázat egyidejű birtokában a géndiagnosztika még pontosabb és árnyaltabb lehet. Sokat jelent egy új tudomány, a bioinformatika megjelenése is. A számítógépek hálózata „*in silicio*” munkát tesz lehetővé: a biológus, mint egy levéltárban, a DNS-adatbankokban kutatva, a számítógép képernyőjén is végezhet korszerű, hasznos kutatást. Egyre több a valós lehetőség prediktív, előre mutató genetikai „jóslatokra”, egyes betegségek kimenetelére (pl. a daganat áttételének lehetőségét illetően), gyógyszerek mellékhatásának előre történő felmérésében. Új, személyre szabott védőoltások kifejlesztése indult el az immun-genomika területén. Nyilvánvaló azonban, hogy az egyre gyorsabb, teljesebb genetikai diagnosztika, sosem látott, új, jogi (munkajog, biztosítás), etikai („tulajdonságok”, a szó soros értelmében: „előítéletek”) sokaságával szembesíti a szakembert és a géndiagnosztika alanyát.

Különösen nehezzé vált az orvos helyzete abban, hogy mikor és mit mondjon el betegének. Hiába hangsúlyozza az orvos – és kell is hangsúlyoznia tudásunk esetlegességét –, ha a beteg ember vagy annak hozzátartozója követeli, hogy a tudomány aznap állása szerint tudjon a veszélyekről és az esélyekről. Nő a rendelkezésre álló adattömeg, a nemzetközi adatbankok hozzáférhetősége exponenciálisan javul. Ennek jó oldalai mellett látni kell a nem megfelelően értelmezett „génhírek” hordalékának veszélyét.

Talán még több gondot vet fel a génterápia, a gének manipulációjának kérdése. Génterápián különböző szervezetekben vagy emberi sejtekben történő génátvitelt (DNS-szakasz) értünk, amelynek hatására valamely betegség megelőzhető vagy gyógyítható. Bár még több kudarc van ezen a téren, mint jól igazolható siker, a gyógyítás csábító ígérete mégis újra és újra háttérbe szorítja a jogos, óvatosságra és józan mértéktartásra intő tudományos szkepticizmust. Bár az is igaz, hogy egyre több sikeres génjavító technika létezik, pl. a „géncsendesítés” eljárása (ebben a genomika, az emberi géntérkép egyre pontosabb ismerete is sok segítséget nyújt), mégis még mindig távol vagyunk a géngyógyítás igazi sikereitől.

Reálisan tekintve ma szinte teljes az egyetértés abban, hogy amennyiben technikai akadály nincs, gyógy-

gyítani lehet és szabad (talán ide tartozik a betegségmegelőzés is) a genetika eszközeivel, de képességeket javítani nem. Meg kell azonban jegyezni, hogy a két fogalom közötti határok világos elválasztása (és elválaszthatósága) számos problémát vet fel. Mindenesetre, talán szerencsére, a tudományos redukcionizmus túlzásai ellenére ma már elég világosan látszik, hogy genetikai módszerekkel az agyi-pszichikus-érzelmi intelligencia folyamatait nem lehet magyarázni és nem lehet beleszólni (illetve nem jobban, mint egy-egy kémiai-farmakológiai hatással).

A biobankok

A biobankok az élőlények testéből eltávolított biológiai minták (szerv, szövet, sejt, DNS stb.) összegyűjtését, megfelelő körülmények közötti tárolásának, megőrzésének és adatvédelmének feladatait látják el. A biobank egy általános értelmű szó. Az egyes biobankok megkülönböztethetőek egymástól aszerint, hogy milyen élőlényből (ember, kutya, bűza, élesztő biobank stb.) vagy az adott élőlény szövetéből (emberi vér-, emberi vesedagánat-, emberi DNS-biobank stb.) származó mintákat tárolnak.

A DNS-biobankok (genetikai biobank) olyan gyűjtemények, amelyek nem szerveget, szöveteiket, hanem az adott élőlény genetikai információját (genomi DNS-ét) tárolják.

A biobankok azonban többek egy egyszerű gyűjteménynél. Minden egyes tárolt biológiai mintához tartozik egy adathalmaz, amely a biológia mintát adó élőlényt jellemzi. Külön jogszabályok vonatkoznak az eltérő élőlényekből származó biológiai mintát gyűjtő biobankokra. Érthetően leginkább az emberi biobankokat szabályozzák.

Az emberi biobankoknál minden egyes biológiai mintáról lehet tudni, hogy kié. Ezek a biobankok részletes klinikai (orvosi) adatokat tartalmaz-

nak, ha az illető személyhez betegség is tartozik vagy tartozott. A biológiai mintát adó személynek minden esetben alá kell írnia egy tájékoztatót (a biobankról, a biológiai mintavétel módjáról, az esetleges mintavétellel járó mellékhatásokról információt adó lap) és egy beleegyező nyilatkozatot. A biológiai mintát adó ember személyi adatait és esetleges klinikai adatait papíralapon vagy elektronikus formában, adatvédelmi szempontból a törvény által kodifikált módon, biztonságosan tárolják a biobankban.

Az emberi biobankokban szigorúan anonim módon tárolják a biológiai mintákat. Minden egyes személyből származó biológiai minta kap egy nyilvántartási számot, amely alapján rendszerezik őket. A biológiai minta tartóján nem lehet feltüntetni olyan adatot (név, születési év vagy lakcím), amelyből egyszerűen



ki lehetne következtetni a személyazonosságot. A biológiai mintákhoz tartozó nyilvántartási számok, valamint a személyi és klinikai adatok elektronikus formában kerülnek összerendezésre. Az elektronikus adattárolás szigorúan szabályozott, megfelelő védelmi sávokkal rendelkezik annak érdekében, hogy az adatok ne kerüljenek illetéktelen kezekbe. Egyes esetekben az anonimizálás végleges (pl. nagy populációk genetikai jellemzése esetén), tehát soha senki nem lesz képes már a biológiai mintát egy donor individuuma-hoz kötni. Gyakoribb azonban a pszeudoimizálás, ahol kóddal, eset-

leg többszörös kóddal védett a donor személyazonossága, és azt csakis a hippokratészi eskü hatálya alatt álló orvos ismerheti meg, akkor is csak a gyógyítás érdekében.

A betegségek és sok egyéb biológiai folyamat tudományos tanulmányozásához elengedhetetlen a nagyszámú biológiai minta (pl. ritka, de nagyhatású allélek vizsgálata esetén). Ha a kutatások elindulásakor kezdődik csak a biológiai minta gyűjtése (a betegek behívása, biobankok felépítése stb.), akkor a kutatás lelassul, mert hónapok, évek szükségesek a megfelelő számú (néhány száz vagy ezer) minta összegyűjtéséhez. A gondosan létrehozott, gyakran nemzetközi biobankok felgyorsítják a kutatásokat, mert a vizsgálat kezdetekor rendelkezésre áll a megfelelő számú, megfelelő háttéradattal (pl. klinikai adatokkal) ellátott biológiai minta.

A tudományos kutatásokhoz csak külön etikai engedéllyel rendelkező biobankokat lehet használni. Ebben az esetben ugyanis a biológiai mintákon tervezett vizsgálatok nem tartoznak a szorosan vett gyógyítási célú vizsgálatok közé.

A biobankok speciális típusai a vérbankok, ahol az önkéntesek (donorok) által adományozott vért gyűjtik, és műtéteknél használják fel őket; és a szövetbankok, amelyeket szövetátültetésnél használnak fel (pl. szaruhártya bankok szaruhártya-átültetésekhez). Ezekre a biobankokra jellemző, hogy viszonylag rövid ideig tárolják a szöveteket, mert a sejtek életképessége véges. A laboratóriumi diagnosztikai vizsgálatokhoz vett biológiai mintákat is biobankokban tárolják, ahol a vizsgálat elvégzése és esetleg diagnózis felállítása után meg kell semmisíteni a tanulmányozott mintát – ez törvényileg szintén szigorúan szabályozott.

A normák fejlődése

A különféle genetikai kutatási területek, az alkalmazott módszerek sok hagyományos kutatásaitikai kérdést vetnek fel. Ezeket a második világ-

háborút követően fokozatosan kialakult kutatásetikai normák (pl. Nürnbergi Kódex, Helsinki Deklaráció, Belmont Report, CIOMS, ENSZ, UNESCO, Európa Tanács dokumentumai, nemzeti és nemzetközi jog) alapján, az alkalmazásukra szolgáló intézmények (kutatóhelyek, etikai bizottságok, tudományos tanácsok, nemzeti és nemzetközi szakmai és politikai szervezetek, hatóságok, ügynökségek) jól tudnak kezelni.

A genetikai kutatásokkal összefüggésben számos etikai kérdés újszerűen, korábban nem ismert összefüggésben jelentkezik, amelyeket nem lehet a „hagyományos” módon megválaszolni.

Az egyik ilyen kiemelt kérdéskör az előzetes tájékoztatáson alapuló beleegyezés. Ez egy sereg megoldandó elvi és gyakorlati problémát vet fel a *biobankok*, a *biokönyvtárak*, a *genetikai információ forrásául szolgáló mintagyűjtemények* nyújtotta lehetőségek tudományos célú kiaknázása kapcsán.

A másik fontos kérdéskör a genetikai információk tulajdonjoga, a velük kapcsolatos rendelkezési jog és a kereskedelmi forgalmazás hasznából való részesedés.

Adatok és a jog

A genetikai kutatás és az alkalmazások előzőekben bemutatott fejlődése magával hozta a szakmai-etikai szabályozás iránti igényt. Különböző normák, nyilatkozatok, irányelvek, szabályok, s hamarosan nemzeti és nemzetközi jogi dokumentumok, szerződések születtek. Az elmúlt húsz évben nagyon sok ilyen normaszöveg látott napvilágot. Komoly problémát jelent a normák sokféle forrása, gazdája, de a heterogenitásuk, és az is, hogy nem egységes a nomenklatúrájuk, fogalomkészletük. A cél mindenképpen a kulturális különbözőségek figyelembevétele mellett a globálisan egységes és konzekvens szakmai-etikai szabályozás kialakítása

és közös karbantartása, érvényesítése. Az is elkedvetlenítő tapasztalat, hogy a konszenzussal megszülető szabályok túl általánosak ahhoz, hogy alkalmazhatóak legyenek. A gyakorlatias normák azonban sok fontos kérdésben tervezetek maradnak, mert nem érhető el egyetértés velük kapcsolatban.



Jelentős szakmai alátámasztást adott a normaalkotásnak a Human Genome Project ELSI Programja, amely komoly programokat finanszírozott az etikai, jogi és társadalmi vonatkozások vizsgálatához. Később az Európai Unió is indított hasonló programokat.

A genetikai kutatás etikai elveit részben a Nürnbergi Kódexből, a Helsinki Nyilatkozatból (1964) és ismételt módosításaiból, a Council for International Organisation of Medical Sciences (CIOMS) irányelveiből lehet levezetni. Számos aspektust vizsgált meg az egészségügyi és élettudományi kérdésekben illetékes Francia Nemzeti Etikai Konzultatív Tanács és az USA Nemzeti Bioetikai Tanácsadó Bizottsága. Állásfoglalásaik fontos útmutatásokat jelentenek, máskor vitákat gerjesztenek. Fontos normaegyeztető fórumok ezen kívül a nemzeti bioetikai bizottságok globális csúcstalálkozói.

A nemzetközi etikai és jogi normaalkotás különleges példája az Európai Egyezmény a Biomedicináról és az Emberi Jogokról (Oviedo Egyezmény, 1997), ami minden tartózkodás ellenére meg-

testesíti az európai konszenzust a genetikai kutatás és az eredmények gyakorlati alkalmazásának alapelveit illetően is. Kiegészítő Jegyzőkönyve tiltja az emberi lények klónozását reprodukciós céllal. A politika is megnyilatkozott, amikor az Európa Parlament 2007. szeptember 7-én határozott az emberi embrió terápiai klónozási célú létrehozásának tiltásáról. De számos ország, köztük Magyarország ezt korábban már törvényben is megtiltotta.

A HUGO állásfoglalása a DNS-mintákról 1998-ban úttörő dokumentum volt, amit a DNS bankokról szóló Egyesült királysági Royal College of Physicians Etikai Bizottsága ajánlása (2000) követek. Mérföldkővet jelentett a Német Nemzeti Etikai Tanács *Biobankok a kutatásban* című

véleménye (2004), illetve az ezt megelőzően kiadott Francia és Német Nemzeti Etikai bizottsági közös állásfoglalás a biobankok szabályozásáról (2003). Fontos dokumentum az Európai Humángenetikai Társaság ajánlása az adattárolásról és a DNS bankolásról (2001) és az Európa Tanács javaslata a humánbiológiai anyagok orvosi biológiai célú archiválásának szabályozásáról (2003).

A magyar humángenetikai törvény is komoly szakmai közreműködéssel született meg 2008-ban (2008. évi XXI. törvény a humángenetikai adatok védelméről, a humángenetikai vizsgálatok és kutatások, valamint a biobankok működésének szabályairól).

Nyilvánvaló, hogy az emberi tudás sohasem választható el a társadalom egészének szellemi és fizikai történéseitől. Számos szférában (gazdaság, jog, etika, világnézet) kell alkalmazkodni tudásunk fejlődésének következményeihez. Ez egyértelmű prioritásokat, értékrendet és elkötelezettséget, valamint a személyes és intézményes felelősség pontos kijelölését is szolgálja.

FALUS ANDRÁS
OBERFRANK FERENC

A JUHOK SZIGETE

Amikor véget ér egyes ritka nyelvet beszélők utolsó tagjainak földi pályafutása, velük együtt anyanyelvük is kihal. Ellenkező folyamatra, egy régóta létező nyelv államnyelvé válására alig van példa – különösen úgy, hogy e nép nem alkot szuverén államot. E kevés kivétel közé tartozik az összesen ötven-hatvan-ezer embert számláló feröeri közösség, amely a XX. század derekán államnyelvvé tette ősei nyelvét.

Feröer mindössze egy apró szigetcsoport az Atlanti-óceán északi részén, hasonló távolságra Skóciától, Norvégiától és Izlandtól. A *Juhok szigete* (valójában szigetcsoport) a nagy számban ott élő, feltehetőleg őshonos juhokról kapta a nevét: saját nyelvén *Föröyar*, angolul Faroe Islands névre hallgat. A magyar nyelvben – német mintára – a Feröer elnevezés honosult meg, pedig a hozzáértők az eredeti kiejtéshez közelebb eső Förojart javasolják.

A szigetcsoport teljes területe mintegy 1400 négyzetkilométer (nagyjából feleakkora, mint Komárom-Esztergom megyéé), lakosainak száma nem éri el az ötvenezret. Az állandó lakosság egynegyede a fővárosban, a harcias Thór istenség nevét viselő *Thórshavn*-ban él, a többiek a kisebb-nagyobb, néha alig néhány házból álló településeken laknak; nagyjából tízezerre tehető a külföldre elköltözöttek száma.

Árulkodó zabszemek

Az óceán hullámai által szüntelenül korbácsoltt 18 sziget a tenger alatti háttság kiemelkedő része, egy óriási rétegvulkán maradványa. Az 50–60 millió évvel ezelőtt kihunytt tűzhányó helyén

sokáig a jég uralkodott, ez formálta a szigetek sziklagerinceit, ez vájta ki völgyeit. Az egészen a VI–VII. századig ember nem járta szigetek nyugati partjaira jellemzőek a függőlegesen leszakadó sziklafalak. A bazaltrétegek kelet felé lankásabbak, rajtuk vékony termőréteg tudott kialakulni. A rendkívül sovány talajon azonban a fák nem képesek megtelepedni, csak a zuzmók, mohák, fűfélék élnek meg itt. Meglepően sok virágos növény díszlik a csapadékkal bőven öntözött területen. A szigetvilág egyetlen „erdeje” egy mesterségesen ültetett parkocska *Kunoy* szigetén.

A tengeri madarak számára Feröer maga a paradicsom: a szigeteken sokmilliónyi madár fészkel, pihen és táplálkozik. Nemzeti madaruknak, a csigaforgatónak elegáns fekete-fehér tollruhája van, a szeme, csőre, lába élénk piros. Éles vijjogását mindenütt hallani, ő a tavasz hírnöke.

Nincs egyértelmű bizonyíték arra, mikor vetődött erre a tájra először az ember, azonban ír szerzetesek jelenlétéről Kr. u. 600 táján viszonylag megbízható leletek tanúskodnak. A legnyugatibb szigeten, *Mykinesen* találtak olyan zabszemeket, amelyeket 625 kö-

rül helyben természetettek. Úgy tudni, a vikingektől úzve a szerzetesek valamikor 795 táján végül elhagyták a szigetcsoportot, és Izlandon kerestek menedéket.

A viking uralomtól az autonómiáig

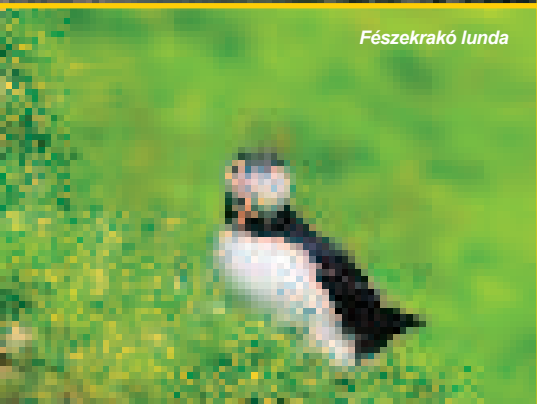
Máig fennmaradt az első norvég telepés neve: *Grímur Kamban* Funningurbán telepedett le 825 körül. A betelepülők második hulláma a IX. század utolsó harmadában, *Széphajú Harald* uralkodása alatt érkezett a norvég partokról, de az őslakosok egy része bizonyíthatóan Írországból és Skóciából származik. Egy tetszetős elmélet szerint a norvégiai vikingek ez utóbbi területekről raboltak maguknak asszonyokat. A nemrégiben elvégzett DNS-vizsgálatok alátámasztani látszanak ezt a tézist, ugyanis a feröeri lakosság férfiági leszármazást mutató Y kromoszómái 87 százalékban skandináv eredetűek, a női ágon öröklődő mitokondriális DNS viszont 84 százalékban skót, illetve ír származásra utal.

A világ első, azóta is létező parlamentjét itt alapították 900 körül. Az 1400-as évekig Althing néven működő törvényhozás (mai neve *Løtting*)

Bordóy



Vízfolyások



Fészekrakó lunda



Csigaforgatók

999-ben a kereszténység felvétele mellett döntött. A politeista hitvilágú vikingek ezt nagyon nem nézték jó szemmel. Véres testvérháború kezdődött, mely – más országokhoz hasonlóan – azzal zárult, hogy a keresztény Európához csatlakozni kívánó vezetők legyőzték a pogány hitűeket. A viking korszak rövid idő alatt leáldozott: 1035-ben meghalt az utolsó törzsfő, *Tróndur í Gøtu*. Utódja, *Leivur Óssursson* fölvette a kereszténységet és a norvég királyság hűbérese lett.

Legelőször egy 1280-as térképen történt említés a szigetekről, *Farei* néven. A XIV. század közepén ide is elért a „fekete halál”: a pestisjárvány az akkor mintegy 3–4000 főből álló lakosság felét-egyharmadát sírba vitte. A norvég uralom 1380-ig tartott; ekkor Feröer a dán királyság fennhatósága alá

került. Az ezt követő fél évezredben a lakosság nagy szegénységben tengődött, sokára történtek csak nagyobb változások: az 1849-ben elfogadott dán alkotmány alapján Feröer a koppenhágai parlament mindkét házában képviselheti magát. Néhány évvel később megszűnt a dán kereskedelmi monopólium – ettől kezdve fejlődésnek indulhatott a feröeri gazdaság, amelynek hasznát addig a dánok alaposan lefőlözték.

A XIX. század második felétől megerősödött az önálló nemzeti identitásra való törekvés. Pártok alakultak, melyek között a fő különbséget a Dániához tartozásra, illetve a tőle elszakadásra való törekvés jelenti – mind a mai napig.

Kevés ország profitált annyit a második világháborúból, mint Feröer. A német megszállást szenvedő Dánia nem tudta távoli területeivel: Grönlanddal és Feröerrel fenntartani a kapcsolatot. Feröert Anglia szállta meg, hogy biztosítsa a maga számára a hajózási útvonalat. Szerencsére ez nem járt különösebb véraldozatokkal, sőt az angolok innen szereztek be az élelmiszeikhez nélkülözhetetlen hallhús egy részét. Feröer gazdasága felvirágzott, a lakosok pedig rájöttek, mennyivel jobb dolguk van, ha Dánia nem csapolja le a csöppnyi terület gazdasági hasznát. A háború után a korábbinál jóval nagyobb függetlenséget vívtak ki maguknak, bár az Izlandéhoz hasonló, teljes szuverenitást nem sikerült elérniük.

A Dánián belüli autonómiát végül 1948-ban vívták ki, átveve a belügyek közigazgatási és kormányzati hatásköreit. Feröernek azóta saját parlamentje és önzagatási rendszere, saját pénze, nemzeti zászlója és himnusza van. Felségjele és országos szintű doménneve az „FO”. A szokatlanul magas szintű autonómia szintjét jól érzékelteti, hogy Dánia EU-tagsága dacára Feröer nem tagja az Európai Uniónak. Különösen

figyelemre méltó, hogy 2005-ben Feröer kétoldalú megállapodást kötött Izlanddal egy egységes gazdasági térség létrehozására, de a nemzetközi szerződés hatálya nem terjed ki Dániára.

A széles körű autonómia további eklatáns példája, hogy 1948 óta a szigetek közigazgatásának hivatalos nyelve a feröeri. Az iskolákban 1937 óta a nemzeti nyelven tanítanak, a dánt kötelező idegen nyelvként oktatják harmadik osztálytól kezdve.

Lánctánc és írásbeliség

Az őslakos vikingek a germán nyelvcsaládhoz tartozó óészaki nyelvet beszélték, amely elszigeteltsége folytán Izlandon és Feröeren napjainkig fennmaradt. A norvégok uralkodása alatt az ősi nyelv volt a kommunikációs eszköz, de miután a dánok átvették az uralmat, először a közigazgatásban, majd a reformáció térhódításával a valóságban, és későbbiek során pedig a közoktatásban is a dán nyelvet vezették be kötelező jelleggel.

A maroknyi lakosság azonban hűen őrizte ősei nyelvét. Régi anyanyelvükön, szájhagyomány útján terjedtek a hősi énekek, a régi balladák. Európa legjelentősebb kulturális értékei között tartják számon a feröeri lánctáncokat, amelyek jószerevel csak itt maradtak fenn kora középkori állapotukban. Az énekszóval kísért ősi körtáncokat ma is járják: az előénekes éneklí a strófát, a többiek vele együtt a refrént, miközben összekapaszkodva lépegetnek körbe-körbe.

A XIX. században megerősödött a nemzeti identitásra való törekvés. A nemzeti nyelv újjáteremtésében *V. U. Hammershaimb* tette meg az első jelentős lépést, amikor 1846-ban – a rokon izlandi nyelvet alapul véve – megalkotta a feröeri nyelv írott változatát. Az írásbeliség nagy lendületet adott a nyelv fejlődésének: megerősödött a nemzeti nyelvű sajtó, lefordították a

Bibliát, feröeri nyelvű rádió-, majd televízióadót létesítettek. A könyvkiadás terén mutatott teljesítményük okán komoly figyelemben részesülnek a nemzetközi könyvvásárokon: az ötvenezres lakosság számára évente több mint 200 új könyvet adnak ki.

A legvonzóbb és legelgondolkodtatóbb adat a történetben: az ősi énekekből mintegy 70 000 strófát sikerült összegyűjteni annak a népnek az emlékezetéből, amely hosszú időn át mindössze 3–5000 főből állt. Hány versszakot kellett egy-egy embernek megtanulnia?

A szájhagyomány útján öröklődő sagák és balladák az évezredes szókinccset őrizték meg a maga szépségében. Napjainkban pedig gondoskodnak arról, hogy a feröeri nemzeti nyelv alkalmazkodjon a modern élet követelményeihez.

A szigetország gazdasága

A feröerieket a világ legjobb hajósainak és halászáinak tartják. Az ország jövedelmének legfőbb forrása a halászat: az export 95 százaléka és a nemzeti jövedelem mintegy fele a halászatból és a lazacfenyészésből származik. A tenger azonban nem nyújt könnyű megélhetést: nincs olyan apró település a szigeteken, ahol időről időre ne gyászoltak volna hajósokat. Sok helyütt emeltek emlékműveket a tenger áldozatainak, megőrizték a hajókatasztrófában odavesztett emberek nevét, életkorát és a végzetes út dátumát. A táblák arról tanúskodnak, hogy a gyermekkorúaktól az aggastyánokig kellett a férfinépnek dolgoznia a hajókon.

Az 1980-as években kialakult válságból való kilábalás óta Feröer gazdasága töretlenül fejlődik. A lakosság életszínvonala igen magas (nagyjából dániai szintű); 80 év fölött van a születéskor várható élettartam (a 34. legmagasabb a világon). A születési ráta 2,38 – ez az érték messze felülmúlja a nyugat-európai országok átlagát. Voltaképpen minden családnak saját háza van, de sok régi házat megtartanak akkor is, ha az idők során máshová költözik a família. A kisteleplések elnéptelenedése viszont nagy gondot jelent. A szigeteken található 120 helység közül négyben már nem lakik senki, 2-2 településnek egy, illetve két lakosa van. A falvak 13 százaléka tíz főnél kevesebb állandó lakót számlál.



Kalsoy, éjfél nap sütésben

Az ország mentalitásának egyik legalapvetőbb jellemzője az összetartás, egymás segítése, tisztelete. A túlélés záloga az önzetlen segítségnyújtás a bajbajutottaknak. A hosszú évszázadok során a zord körülmények között fantasztikus összefogás alakult ki a lakosság körében. Akár egy maroknyi lélek kedvéért is képesek költséges beruházásokba fogni. A szigeteken összesen 17 alagút van: a szélesebb, jelentősebb forgalmúak a nagyobb szigeteket kötik össze egymással. A kisebb szigeteken viszont több olyan alagutat is építettek, amelyek az alig néhány lakost számláló falvakhoz vezetnek. Ezek egy nyomsávost, világítás nélküli építmények, amelyekben pontos távolságokra lévő kiállók segítik a szemközti forgalom haladását. Kalsoy szigetén például, ahol négy településen száznál alig több ember lakik, 5 alagutat építettek az aprócska falvak elérhetősége érdekében. A felszínen futó utak olyannyira veszélyesek és olyan nehezen járhatóak, hogy az alagutakat gyalogosok is használhatják. A kiváló minőségű, kátyúmentes, de keskeny hegyi utakon – az alagutakhoz hasonlóan – kialakult annak a rendje, mikor kinek kell félreállnia, hogy elengedje a szemközt jövő járművet.

A szigetek között természetesen sok hajó, illetve komp bonyolítja az utas- és áruforgalmat. A sokszor csak 5–10 házból álló településeken nincsenek üzletek, a lakosság mindennapi szükségleteit amolyan „házhozszállítással” elégítik ki – azzal a különbséggel, hogy a hajók az aprócska kikötőben adják át az árut a címzettnek.



Risin és Kellingin

(A SZERZŐ FELVÉTELEI)

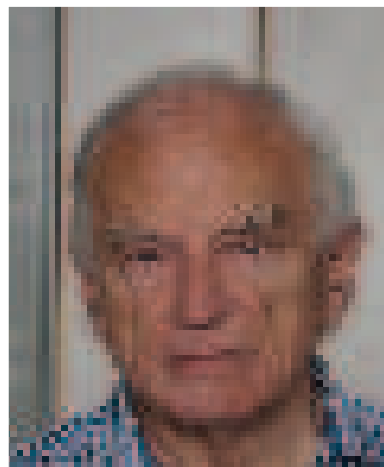
Északi fekvése ellenére – a Golfáramnak köszönhetően – Feröer vizei nem fagynak be. A szépséges szigetvilágra nem éppen a sok napsütés jellemző; óceáni éghajlata okán az időjárás pillanatonként változik. A felhőkből időről időre kibukkanó látvány viszont elképesztően gyönyörű: a ragyogó zöld legelőket sűrűn szakítják meg zord sziklák és a hegytetőről a tengerbe sietve aláukó vízfolyások, kisebb-nagyobb vízesések. Itt-ott színes, fűtejtű házacsákák tűnnek elő, tarka-barka juhok legelésznek, miközben szüntelenül hallani a csapongó madarak vijjogását, a sziklaszirteket ostromló hullámok dübörgését. Az ember megérti azokat az óriásokat, akiknek anynyira megtetszett Feröer, hogy az éjleple alatt egy kötéllel el akarták vonszolni Izlandra. *Risin* és *Kellingin* azonban nem járt sikerrel: addig küzdöttek, míg feljött a nap, amely azonnalmód kősziklává változtatta őket. A tolvaj óriások azóta Feröer egyik jelképévé váltak, és hirdetik e zord vidék fenséges szépségét.

TÓSZEGI ZSUSZANNA

GIGANTIKUS GAMMAGYŰRŰ AZ ÉGBOLTON

a hét kutatója

A világegyetem legnagyobb méretű szabályos alakzatát fedezte fel nemrégiben Balázs Lajos tudományos tanácsadó (MTA CSFK) és az általa vezetett kutatócsoport. A kilenc gammakitörésből (GRB) álló gyűrű látszó átmérője 36 fok az égen, ami 72-szerese a teliholdénak. Valódi mérete 5 milliárd fényév, és 7 milliárd fényévre van tőlünk. A gammafelvillanások önmagukban is rendkívüli jelenségek, hiszen másodpercek alatt annyi energiát sugároznak ki, mint amennyit Napunk 5 milliárd éves működése során összesen. Az OTKA által is támogatott kutatásokról a csoport vezetőjével beszélgettünk.



(TRUPKA ZOLTÁN FELVÉTELE)

– *Ha azért akart természettudomány-nyal foglalkozni, hogy felfedezzen valami különlegeset, akkor a GRB-gyűrűkre ez igazán elmondható.*

– Valóban, ez rendkívül különleges objektum, de engem mindig a kozmoszban zajló folyamatok és törvények megismerése vezérelt. Az ötvenes évek elején Szombathelyen jártam iskolába. Ebben az időben a Nagy Lajos Gimnázium tetején bemutató csillaglát létesítettek, ahol Gothard Jenő egyik műszerét is felállították. Csatlakoztam a szerveződő csillagász szakkörhöz, és az ő távcsövével kezdtem az égbolt titkait fűrkészni. Aztán az ELTE-n fizikushallgatóként bejárom a Csillagászati Tanszék speciális kurzusaira is. 1961-től a nyári gyakorlatokat az MTA Konkoly Obszervatóriumában töltöttem.

Amikor befejeztem az egyetemet, tudományos segéderőként alkalmaztak. A munkakönyvembe 1965. július 1-i dátummal került be, hogy a csillagvizsgáló munkatársa vagyok. Tehát éppen 50 éve, vagyis a GRB-gyűrű, ha úgy tetszik, jubileumi ajándék volt.

– *Korábban infravörös tartományban kutatott. Hogyan lett ebből gammacsillagászat?*

– Először egy olyan projektbe kerültem, ami a csillagok keletkezésével foglalkozott. Lényegében ezt bővítettük ki a 80-as évek közepén. Olyan, csillagkeletkezésben aktív területekről szóló adatokat dolgoztunk föl, melyeket az IRAS nevű műhold mért távoli infravörös tartományban. Ebben az időszakban fedeztük fel – szintén az IRAS felvételei alapján – az úgynevezett Cepheus Buborékot. Ez egy gyűrű alakú képződmény, egy 2-3 millió évvel ezelőtti szupernóva-robbanás maradványa a Cepheus csillagképben.

Aztán 1997-ben az intézet igazgatója lettem. A mostani kutatócsoport egyik tagja, Horváth István, akkor a Pennsylvaniai Egyetemen volt ösztöndíjas. Ottani tanszékvezetője, a magyar származású Mészáros Péter meghívott, hogy megbeszéljük, hogyan lehetne együttműködnünk. Az én történetemhez az is hozzátartozik, hogy az általános iskolában gombfocipartnerem volt Halász Gábor, aki most akadé-

mikus és kiváló matematikus. Ő szervezte meg a kapcsolatot a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetrel. Amit matematikai statisztikából tudok, azt ott tanultam meg. Mire Pennsylvaniaiába kerültem, egy átlagcsillagásznál sokkal jobban tudtam a matematikai statisztikát.

Horváth István, aki most a Nemzeti Közszolgálati Egyetem tanácsvezető tanára, és az ELTE-ről Bagoly Zsolt, aki korábban szintén ösztöndíjas volt Mészáros Péternél, írtak egy cikket a gammakitörésekről az Astrophysical Journal számára. Én néha belekötöygtam, és végül azt mondták, annyit segítettem, hogy bevettek társszerzőnek. Látták, hogy van bizonyos jártasságom a matematikai statisztikában, ezért további adatokat kaptam, és kimutattam, hogy a GRB-k két osztálya – a röviddek és hosszúak – eltérő fizikai törvényeknek engedelmeskednek. A röviddek néhány tized másodperctől néhány másodpercig tartanak, a hosszabbak néhány tíz vagy néhány száz mp-ig vagy akár ezer mp-ig.



NN 111016
PUB-I 114496

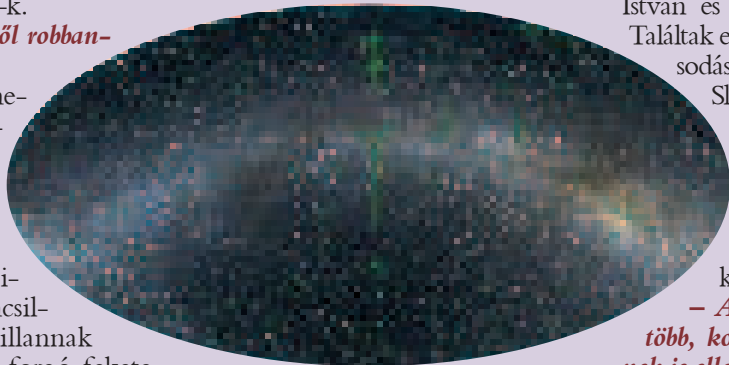
Az eddig legsikeresebb eszköz, a Compton Gamma Ray Observer 1991-től 2000-ig 2704 GRB-t gyűjtött össze. Ebből durván 2000 hosszú kategóriájú, s ezek egyenesen terítik be az égboltot. A rövidek azonban nem teljesen véletlenszerűen népesítik be a kozmoszt. Ahogy szaporodtak a mérési eredmények, voltak adatok a vöröseltolódásról is, és látszottak, hogy a legtávolabbi objektumok között is vannak GRB-k.

– Tulajdonképpen mitől robbanhatnak ekkorát?

– A hosszúak az úgynevezett hipernóva robbanásokkal kapcsolatosak. Azt gondoljuk, hogy a robbanás egy 20–40 naptömegnyi csillag végjátéka, a rövidek pedig két neutroncsillag összeolvadásakor villannak fel. A végállapot egy forgó fekete lyuk. Fontos kérdés, hogyan keletkezhet akkora energia néhányszor 10 mp alatt, mint amit a Nap 5 milliárd év alatt szép csendesen kisugároz. A számítógépes modellek azt mutatják, hogy a folyamat során a csillag anyagának jelentős részét szétlöki a világűrbe. A „maradék” fekete lyukká zsugorodik, amely a körülötte kialakult akkréciós korongot jó étvággyal elfogyasztja. Eközben szabadul fel ez az irdatlan mennyiségű energia. Ami persze nem egyformán szóródik szét a térben,

hanem két nyaláb mentén, és csak akkor látjuk a gammakitörést, ha a nyaláb éppen felénk irányul.

A 20–40 naptömegű csillagok néhány millió évig élnek, így a szülőfelhőjüktől nem juthatnak messzire, sőt benne is maradhatnak. Amikor a kitörés anyaga az égítéstet beburkoló csillagközi anyagba ütközik, felfénylik a csillagközi anyag.



A tőlünk 7 milliárd fényévre levő GRB-k eloszlása az égbolton, a gyűrűt választva középpontul. A képen a Tejút is látható.

(FORRÁS: MNRAS)

– Milyen új ismeretekre világíthatnak rá a GRB-k?

– Az anyag nagyon szélsőséges megnyilvánulását látjuk – ha közvetve is – gammakitöréskor. A legtávolabbi objektumok között is találunk GRB-ket. Mivel a nagy térbeli távolságok nagy időbeli távolságokat is jelentenek, az utófényeken keresztül a korabeli cil-

lagközi anyag is vizsgálható, csak az a baj, hogy kevés van belőlük. Eddig 7-8000 GRB létezéséről tudunk, de ebből csak kb. 400-ról van vöröseltolódás- vagyis távolságadat. Ha ezeket szétszórjuk a borzasztóan nagy térben, akkor csak imitt-amott van egy-egy felvillanás. Tehát azt állítani, hogy ezekkel föl lehet térképezni a világegyetem nagybani eloszlását, eléggé merész dolog. Ennek ellenére Horváth István és Bagoly Zsolt megpróbálta.

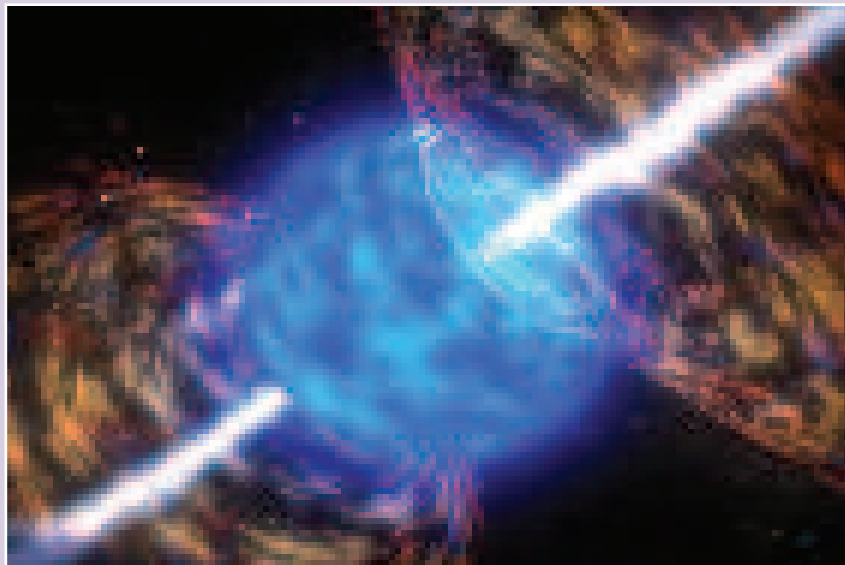
Találtak egy 4–5-ször nagyobb csomósodást a GRB-k alapján, mint a Sloan Digital Survey által felfedezett legnagyobb alakzatok. Elővettem az adatokat, hogy esetleg más, tőlük független módon én is megtalálom-e. Ekkor bukantam rá a gyűrűre.

– A hírek szerint a gyűrű léte több, korábban elfogadott ismeretnek is ellentmond.

– Valóban így van, de bármit is mondunk, ettől még ott van és meg kell tudni magyarázni, mi hozta létre. Írtunk egy cikket a *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*-ba, melynek alapján a folyóirat által felkért bíráló, Jaan Einasto a téma egyik legkiválóbb szakértője is megfogalmazta a kétségeit. Szerinte túl kevés a GRB ahhoz, hogy lássák azokat a nagy struktúrákat, amiket az eddigi vizsgálatok már feltártak. Van egy másik probléma, az úgynevezett kozmológiai elv, ami azt mondja ki, hogy akárhonnán, akármilyen irányba nézve az univerzum ugyanolyan. A gyűrű átmérője 5 milliárd fényév, ami már kilóg a kozmológiai elv méretskálájából. Ráadásul, ha ilyen léptékű irregularitások lennének, akkor annak a háttérsugárzásban is látszódnia kellene. Tehát csak azzal nem lehet megmagyarázni, hogy ott egy nagyobb méretű anyag-gombóc van. Azt kell feltételeznünk, hogy valami oknál fogva az ottani galaxisokban a nagy tömegű csillagok keletkezése és a gammakitörések gyakoribbak. De, hogy a csillagkeletkezésnek mitől vannak ilyen nagyléptékű mintázatai, miért éppen ott és akkor jöttek létre, az nyitott kérdés.

TRUPKA ZOLTÁN

Csak akkor látjuk a gammakitörést, ha a nyaláb felénk irányul



élet GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

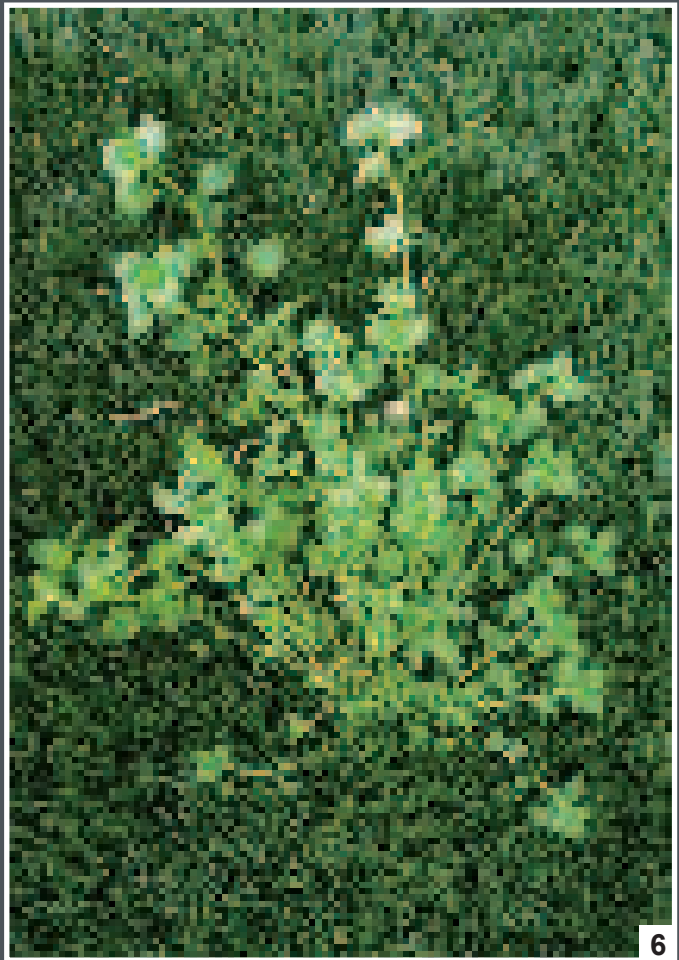
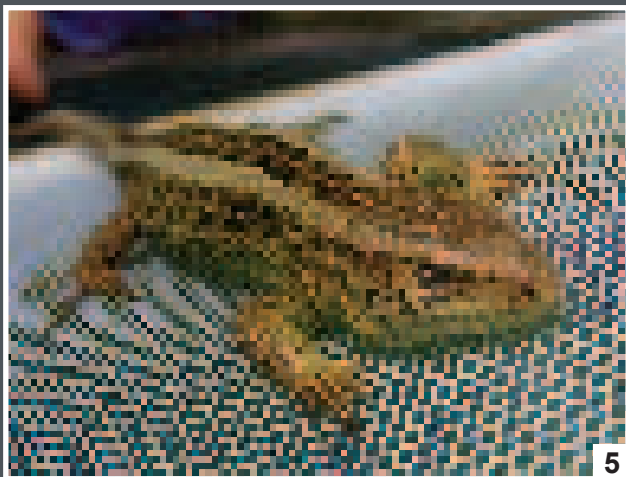
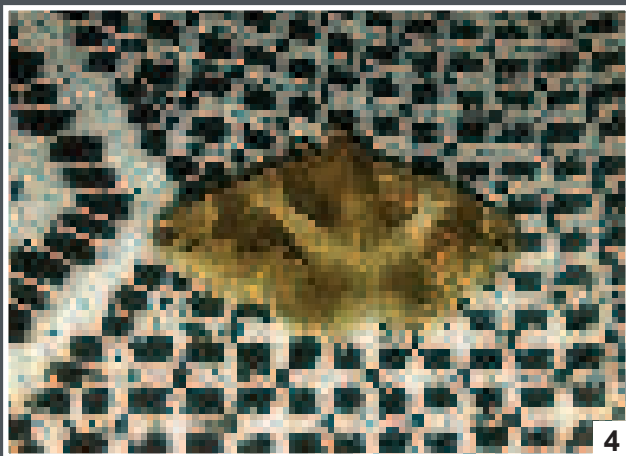
1



2

Ugyan mekkora ökológiai lábnyomot hagy egy strandcipő? Főnák a szituáció, mert ki hordja most? És általában is összetett ez a metaforikus fogalom. Civilizációnk nem csak ártalmára van a természetnek, lehetőségeket is kínál, védelmet is nyújt. Persze élettérbővülésről túlzás lenne elmélnünk, de jó látni, mikor nem tragédiák a következményei a számukra harmadik típusú találkozásoknak. És a mi épített világunkba is beelép a természet, lám, még a műgyepet is kell gyomlálni, bár ez esetben sokan a gaznak drukkolunk.

H. J.



SZABÁLYOK

Az ÉT-galériában bárki kiállíthatja felvételét, megosztva élményét olvasótársaival. Kérjük, hogy a digitális képet tif vagy jpg formátumban 300 dpi felbontással küldje el az et-galeria@eletstudomany.hu címre. A tárgyrovatba írja: ét-galéria, és a kísérlőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről és a témáról tud. A beküldő jutalma a „kiállításban” megnyilvánuló elismerés. A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

1–2. Takács Rita (takacsrita14@gmail.com) – Nem félünk a farkastól... – Ausztriában dolgozom egy kutatóközpontban, ahol a farkasok kifutójában rendszeresen fészkelnek a rigófélék, legtöbbször rosszul választott helyen.

Ám egyikük leleményesen a kifutó határát képező fakilátó lábazatára, a villanypásztor védelmébe építette költőhelyét. Mint látható, a fiókák már közel állnak a kirepüléshez, ami azt jelenti, a szülők zavartalanul etethették őket. Reméljük, kirepülésük után is biztonságos távolban maradnak a farkasoktól

3. Boros Margit (bbrm2xis@gmail.com) – Pillangó a papucsán... – A Duna partján sátraztunk, és egy lepke az úszósandálomra szállt, nem is akart jó darabig továbbállni. Mivel nem túl profi a fényképezőgémem, óriási szerencsém, hogy az ismeretlen állatok egészen közelről is megtűrnek maguk mellett

4. Miksz Éva (cili31@freemail.hu) – Éjszakai berepülő – A bagolylepkéfélék családjába tartozik. A kép a hálósobában készült. Normál fényviszonyok között nem látszanak az aranyragyogású felcsillanások

5. Márton Rita (mrta525@gmail.com) – A fűrge gyík megpihen – Ámde hol? Bizonyára tetszett neki a bőréhez hasonló hálózat

6. Balogh Lajos – Múanyaggyepben biotjúkhúr

KATOLIKUS NAGYGYŰLÉSEK MAGYARORSZÁGON



83799
PUB-I 114496

Magyarországon a XIX. század végétől kezdődő és a kommunista fordulatig tartó időszakot katolikus reneszánszként is szokták emlegetni. Ebben a fél évszázadban nemcsak a hitélet megújulásának lehetünk tanúi, hanem az egyház a hagyományostól eltérő, a polgári társadalomhoz alkalmazkodó módokon is igyekezett tanítását hirdetni és a közéletet befolyásolni. Sorra alakultak a katolikus lapok és társadalmi szervezetek a fővárosban és vidéken egyaránt. A korábban szinte kizárólag az állami támogatásra és saját kiváltságos helyzetére hagyatkozó egyházi vezetés egyre jobban a világi hívekre kívánt támaszkodni – nemcsak a katolikus elitre, hanem a tömegekre is. Ebben az időszakban vált a magyar katolicizmus legfontosabb közéleti fórumává a katolikus nagygyűlés.

Európában az első összejövetel 1848-ra tehető, amikor a forradalom által elbizonytalanított német katolikusok Mainzban gyűltek össze, hogy megvitassák az egységes közéleti fellépés lehetőségét, mozgósítsák a hívő tömegeket. Az esemény hamarosan intézményesült Németországban, majd követőkre talált egész Nyugat-Európában. Hazánkban az 1890-es évek egyházpolitikai küzdelmei idején, a kormány által benyújtott törvényjavaslatok, így a polgári házasság bevezetése elleni tiltakozásul szerveztek először ilyen jellegű gyűléseket. Ezek a modernitás kihívásaira adott

válaszként jöttek létre, hogy a katolikusok a terjedő vallási közömbösséggel, az erősödő antiklerikalizmussal és ateizmussal szemben erőt demonstráljanak. A folyamatban szerepet játszott a politika világának meginduló demokratizálódása is, hiszen a tömegek szerepének növekedése szükségessé tette közvetlen megszólításukat – és a rájuk való hivatkozást.

A kezdetektől az Actio Catholica-ig

Szent István megkoronázásának jubileumi évében, 1900. augusztus 17-én nyílt meg a pesti Vigadóban az I. Or-

szágos Katolikus Nagygyűlés. Ezután évente követték egymást – többnyire ősszel – a három-négynapos gyűlések, amelyek csak az első világháború időszakában, vagy más rendkívüli okból maradtak el. 1943-ig összesen harmincegy rendezvényre került sor.

A nagygyűlések hazai története három szakaszra osztható. A dualizmus kora a kialakulás és a megerősödés időszaka. Az 1900-tól 1913-ig tartó periódust a domináns liberalizmussal és az erősödő szociáldemokráciával szembeni ellenállás jellemezte. A polgári közvélemény kezdetben csupán a Katolikus Néppárt összejöveteleit látta bennük, a radikális sajtó rendszeresen támadta a „klerikális” seregszemléket és olykor szociáldemokrata ellentüntetések zavarták meg békéjüket. Kezdetben csak szerény közönséget tudtak vonzani, a meglehetősen drága belépti díjak miatt a világi értelmiség részvétele csak lassan erősödött. Eleinte az egyházi vezetés sem támogatta egyértelműen: az esztergomi érsek szerepe formális volt, a püspökök közül is csak kevesen vettek részt az első gyűléseken. A vidéki katolicizmus szemlélődő szerepre kényszerült. Ezért két alkalommal kísérletet tettek arra, hogy német mintára valamelyik vidéki város (1907-ben Pécs, 1909-ben Szeged) szolgáljon helyszíneként. Ezek a rendezvények alapvetően sikeresek voltak, mert

Az 1934-es katolikus nagygyűlés a Parlament előtt (FSZEK BUDAPEST GYŰJTEMÉNY)





A Vigadó, a nagygyűlések nyilvános üléseinek helyszíne

(FORRÁS: EGYKOR.HU)



Gróf Zichy János a nagygyűléseket évtizedeken át szervező OSZK elnöke

(MAGYAR KATOLIKUS ALMANACH II. 297.)

tízezres tömegeket vonzottak. Folytatásuk mégsem lett, mert az első világháború után politikai és gyakorlati megfontolásokból rögzült a fővárosi helyszín.

A második időszak az 1920-as évekre tehető. Az ellenzéki szerep ekkor megszűnt, a szónokok nemigen vállalkoztak a katolikus egyház által támogatott keresztény-nemzeti kurzus kritikájára. Már csak azért sem, mert a szereplők nagyrésze kapcsolódott a kormányhoz, így például a legtöbb rendezvényen valamelyik miniszter is beszédet mondott. A szónokok gyakran hangoztattak viszont – a korszakra jellemzően – a protestánsokkal kapcsolatos sérelmeket, például azt, hogy a katolikusok sem a költségvetési támogatásokból, sem a közhivatalokból nem részesülnek számarányuk-

**Karikatúra
Prohászka Ottokár
első nagygyűlési
szerepléséről**

(HERKÓ PÁTER 1900,
SZÉKESFEHÉRVÁRI
PÜSPÖKI LEVÉLTÁR
– PROHÁSZKA-
GYŪJTEMÉNY)



nak megfelelően. Nagy változást jelentett, hogy a nagygyűléseken, elsősorban a körmenetekben sikerült százezres tömegeket mozgósítani, ami látványos változást hozott a dualizmus kori előzményekhez képest. Ugyanakkor az 1920-as évek rendezvényeinek karakterét alapvetően meghatározta, hogy a szép szavakat ritkán követték tettek. Még a katolikus társadalmi szervezkedés egységsítése is elmaradt.

A harmadik időszak kezdetét jelzi, hogy a nagygyűléseket szervező világi egyesület, az Országos Katolikus Szövetség tevékenysége 1932-ben megszűnt, helyét a frissen létrehozott egyházi szervezet, az Actio Catholica vette át. Ez egyértelművé tette az egyházi hierarchia vezető szerepét, a programot ettől kezdve az esztergomi érsek, illetve a püspöki kar hagyta jóvá. A tematikát 1933-tól kezdve az egységesség jellemezte, a megszólalások sokszínűsége csökkent, immár az okozott gondot, hogy a szónokok többször ismételték egymást. A központi témát illusztrálták a mottók, amelyek egyúttal az Actio Catholica éves munkatervét is meghatározták. Ez utóbbi azt jelentette, hogy a nagygyűlések utáni időszakban is foglal-

koztak az ott felvetett problémákkal, többek között a késő őszi, illetve téli estéken tartott népművelő előadásokon.

A harmadik időszakhoz sorolható a szintén az Actio Catholica által 1947-ben szervezett Nemzeti Mária Kongresszus is, amelyet azonban egy, a Horthy-korszaktól alapvetően eltérő politikai helyzetben tartottak, hiszen míg akkor az államhatalom és a katolikus egyház szövetségesként tekintett a másikra, addig ekkor már legfeljebb csak abban reménykedhetett a katolicizmus, hogy az állam nem fogja ellehetleníteni az egyház társadalmi szerepvállalását, közéleti jelenlétét.

Szerkezetüket tekintve a nagygyűlések négyféle rendezvényből álltak. A katolikus jelleget hangsúlyozták az olyan hitéleti események, mint a szentmise, a szentségimádás és a körmenet. Ez utóbbi volt az esemény leglátványosabb mozzanata, amely a maga teljes pompájában csak a Horthy-korszakban bontakozott ki, amikor százezres tömegek vonultak a Szent István Bazilikától a Parlamentig. A közéleti jelleg elsősorban a reprezentatív nyilvános üléseken érvényesült, ahol kizárólag az előre kijelölt szónokok beszélhettek. 1923-ig, illetve

1933-tól tartottak szakosztályi tanácskozásokat, amelyeken a szakértők be-terjesztette határozati javaslatokról a résztvevők érdemi vitát folytathattak a katolikusok által követendő társadalmi célkitűzésekről. Utolsó rendezvénytypusként a jelentősebb katolikus egyesületek – hitbuzgalmi, szakmai és társadalmi szervezetek – közgyűléseit kell megemlíteni.

Új perspektívák

A katolikus nagygyűlések történetét feltáró kutatások többek között azért érdekesek, mert a szakaszok több korszakhatáron is átnyúlnak. Vajon hogyan reagáltak a nagygyűléseken a katolikus elithez tartozó szónokok azokra a politikai és társadalmi kihívásokra, amelyek a dualizmus, az első világháború, a forradalmak, Trianon, a Bethlen-konzolidáció, a gazdasági világválság, az 1930-as évek jobbratolódnása, a második világháború és a kiépülőben levő kommunista diktatúra idején kerültek felszínre? Az is fontos kérdés, hogyan jelentek meg a Szentszék elvárásai a nagygyűléseken (ezeket 1920-tól 1943-ig a budapesti nuncius is közvetítette). Hogyan hatottak a pápai szociális enciklikák: az 1891-ben kiadott *Rerum novarum* és az 1931-es *Quadragesimo anno*, amelyek elsősorban a munkás-kérdésben kívántak útmutatást nyújtani? Érdemes megemlíteni, hogy az 1920-as évek meghatározó szónoka, Vass József, a Bethlen-kormány népjóléti minisztereként több szociális reformot, például a munkásokra kiterjedő társadalombiztosítást léptetett életbe.

A tematika vizsgálata önmagában is fontos, hiszen egyes témák rendszeresen visszatértek. Ilyen volt például a kötelező polgári házasság kérdése, amely a válás lehetővé tétele miatt a katolikus egyház tanításába ütközött. Az is érdekes, hogy 1933-ig az egyes nagygyűlések programja meglehetősen sokszínű volt, így például 1926-ban egyetlen ülés alatt esett szó a kanadai magyar katolikusok helyzetéről, az egyházművészet jelentőségéről, az egyházi irodalomról, valamint a katolicizmus és a közélet viszonyáról. Az Actio Catholica által szerve-

zett összejöveteleken viszont már csak egy-egy témával foglalkoztak, mint például 1934-ben a család vagy 1936-ban a falu problémáival.

A vizsgálat során külön figyelmet érdemel a szervezés kérdése. Hogyan sikerült a kezdeti szűk körű,

kiadványokban, mint például az 1927 és 1931 között megjelenő *Magyar Katolikus Almanach* kötetekben. Ezenkívül az 1911-ben alakult *Magyar Kurír* katolikus hírszolgálat is tájékoztatót az összejövetelekről, melynek 1938 előtti példányai – egy-két évet leszámítva – sajnos nem maradtak fenn. Ami a levéltári forrásokat illeti, a rendező szervek központi irattára eltűnt, feltehetően a második világháború idején semmisült meg. Szerencsére számos dokumentum felelhető az egyházi gyűjteményekben, különösen az esztergomi Prímási Levéltárban. A vizuális emlékek összegyűjtése is sok érdekességet tartogat, hiszen az 1930-as években a nagygyűlés már a filmhíradókban is megjelent. A helyszínek képanyaga pedig egy-egy fővárosi épület történetéhez is nyújt adalékokat, mint például a mai Erkel Színház, amely az 1940-es évek első felében több ilyen rendezvénynek adott helyszínt.

A nagygyűlések feldolgozásával teljesebb képet alkothattunk a katolikus egyház közéleti szerepéről a XIX. század végén és a XX. század első felében. A katolicizmus reprezentánsainak (mint például Prohászka Ottokár vagy Apponyi Albert) életpályájának értékeléséhez is új szempontok

kerülhetnek elő. Hazánkban erősíti a katolikus örökség egybekapcsolását a kulturális emlékezetben más társadalmi csoportok hagyományai-
val, például lehetőséget teremt a katolikus nagygyűlések és az 1939-től megrendezett Országos Protestáns Napok összehasonlítására. Ezenkívül össze lehet vetni a hasonló külföldi rendezvényekkel is. Érdekes tény, hogy Németországban a nagygyűlések folyama a XX. század második felében sem szakadt meg, néhány hónap múlva Lipcsében már a századikat fogják megtartani. Nálunk az először 2013-ban megrendezett Katolikus Társadalmi Napok tekinthetők a katolikus nagygyűlések örökösének.

**GIANONE ANDRÁS
KLESTENITZ TIBOR**



Az Actio Catholica által szervezett egyik nagygyűlés plakátja

(KATOLIKUS AKCIÓ 1936. SZEPTEMBER HÓ. 2. Szent István Társulat, Kézirattár, Esty-Hagyaték)

arisztokratikus jellegű összejövetelekből igazi tömegrendezvényt várnak? Kétségtelen, hogy ebből a szempontból a nagygyűlések egyértelműen sikeresnek bizonyultak. Az impozánsá váló külsőségek miatt az 1920-as években ezek a rendezvények már az augusztusi Szent Jobbkörmenettel vetekedtek. A tömegek felé nyitás hátterében a katolikus egyházban megnyilvánuló demokratizálási törekvéseket is fel lehet fedezni.

Egy fél évszázad tükré

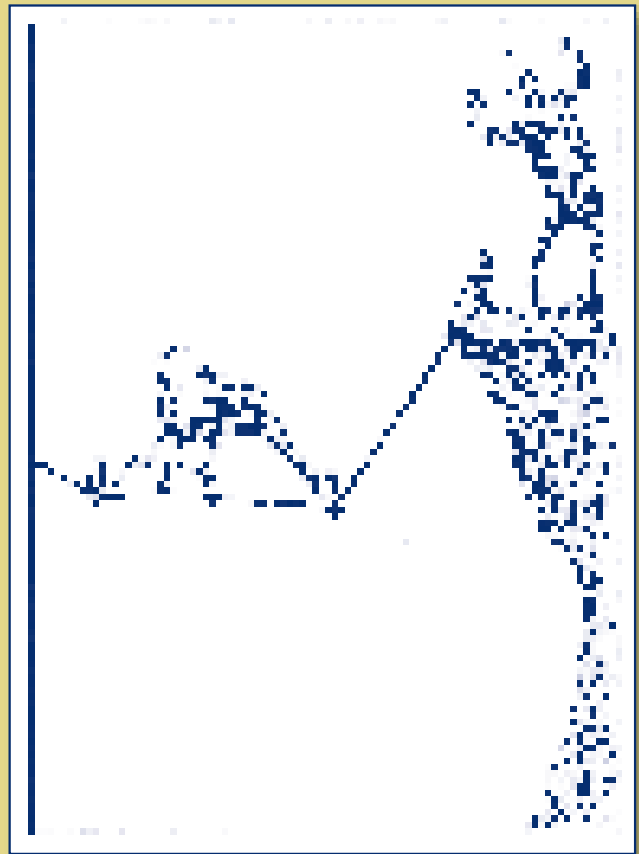
A sajtóorgánumokat tekintve a dualizmus időszakában az *Alkotmány*, a Horthy-korszakban a *Nemzeti Újság* tudósított a legrészletesebben a nagygyűlésekről. Ugyanakkor egyes évek beszédei megjelentek különféle

Fejezd be!

A megszakítások korát éljük: az embereket a mindennapi életben számtalanszor akadályozzák meg a legkülönfélébb dolgok abban, hogy befejezzék, amit éppen csinálnak. Az egyetemistákat például számítógéphasználat közben átlagosan kétpercenként éri el egy-egy üzenet, az irodai dolgozók pedig munkaidejük alatt átlagosan ötpercenként kapnak új e-mailt. Ez azt jelenti, hogy minden nap nagyon sokszor félbeszakítanak bennünket: egy kívülről jövő inger eltereli figyelmünket arról a bizonyos feladatról, amelyet éppen végzünk. Különös, hogy mégis nagyon keveset tudunk arról, hogy milyen pszichés hatása van annak, hogy nem tudjuk befejezni, amit csinálunk.

Ezen a téren szeretett volna új ismeretekhez jutni a *Stanford Egyetem* kutatója, *Daniella M. Kupor* és két munkatársa. Feltételezték, hogy a tevékenység megszakításának hatása attól is függ, hogy a zavaró külső tényező mikor jelenik meg. A cselekvések ugyanis nem egyforma intenzitással futnak végig; minden munkafolyamatban vagy egyéb tevékenységben vannak fontos és kevésbé izgalmas pillanatok. Egyik kísérletükben a kutatók a 87 résztvevőt három csoportra osztották. Mindhárom csoport tagjainak levetítettek egy rövid videót, amelyben egy humorista beszélt, majd az előadás végén elmondott egy viccet. Az első csoport tagjai rendben végignézhették a videót. A másik két csoport esetében azonban a videólejátszó „elromlott”, vagyis megállt, és a műsor megszakadt. Voltak, akiknél a film a vicc elmesélése közben szakadt meg, épp amikor a poén elhangzott volna, vagyis a megszakítás a legizgalmasabb résznél, a csúcsponton következett be. A többi esetben viszont egy kevésbé fontos pillanatban állt le a készülék, akkor, amikor a humorista még bele sem kezdett a műsort záró vicc felvezetésébe. A filmnézés után a kísérlet alanyait egy – látszólag – az előzötől teljesen független vizsgálatban való részvételre kérték fel. Azt mondták nekik, ennek a kutatásnak a lényege az online vásárlási folyamat modellezése, és a résztvevők különféle termék kategóriákból két-két terméket (például bördöket, süteményeket) fognak látni, az árucikkekhez tartozó leírással együtt. A kísérlet alanyainak feladata az, hogy eldöntsék: ha efféle szeretnének vásárolni, megvennék-e valamelyik terméket a bemutatottak közül, vagy tovább kutatnának az interneten más lehetőségek után.

Az eredmény talán kissé különösen hangzik: azok a résztvevők, akik kevéssel azelőtt úgy látták a filmet, hogy az a legizgalmasabb pillanatban szakadt meg, sokkal nagyobb arányban döntöttek valamelyik termék



Hajrá! (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

megvásárlása mellett, mint a többiek. Mi lehet az összefüggés a két dolog között? Nos, minden bizonnyal az, hogy akiket egy fontos pillanatban szakítottak félbe filmnézés közben, azokban megmaradt a zavaró befejezetlenség-érzés. Ezt a hiányérzetet pedig csökkentheti az, ha valamilyen formában – akár teljesen más vonatkozásban – az ember mégiscsak átéli a befejezés élményét. Ezért akiknek a befejezetlenség élményével kellett felállniuk a videónézés után, azok közvetlenül ezt követően sokkal hajlamosabbak voltak, hogy a gyors vásárlás mellett döntsenek, és ezzel lezárjanak egy folyamatot. A vásárlás tehát „gyógyír” is lehet a mindennapokban állandóan jelentkező megszakítások okozta kellemetlen érzésre, mert azzal, hogy kiválasztunk egy terméket, kifizetjük és megszerezzük, hozzájutunk ahhoz a ritka élményhez is, hogy tényleg végigcsináltunk, befejeztünk valamit.

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

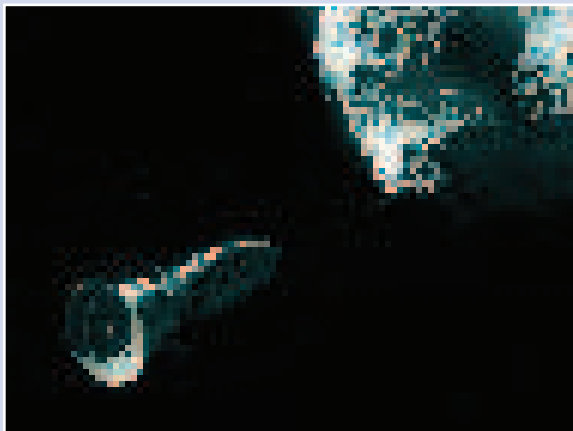
Tel.: 06-80-444-444, fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: hirlapelofizetes@posta.hu, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

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

Üstökösstop

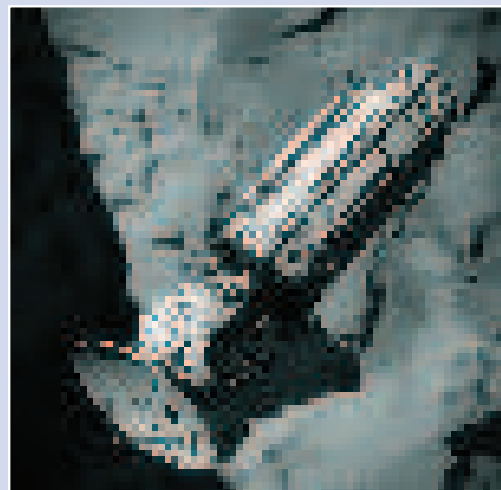
A NASA Jet Propulsion Laboratóriumának (JPL) kutatói egy *Üstökös Stoppos (Comet Hitchhiker)* nevű elképzelt szondák üstökösök és kisbolygók körüli pályára állítása és/vagy landolása, mégpedig újfajta módon, a kis égitestek mozgási (kinetikus) energiájának a felhasználásával. Mint azt a kutatást vezető *Masahiro Ono* (JPL) elmondta az elnevezést (csakúgy, mint magát a koncepciót) a *Galaxis útikalauz stopposoknak* ihlette.

Üstökösstop szigonygal és zsinórral (fantáziakép)



„Egy kis égitestet stoppolni messze nem olyan egyszerű, mint az autópálya széléről a felemelt hüvelykujjunkkal jelezni szándékunkat, mivel az égitest csillagászati sebességgel száguld, és nem fog megállni a kedvünkért. Ezért a közismert gesztus helyett mi szigonyt és hozzacsatolt erős zsinórt alkalmaznánk, hogy hozzákapcsolódjunk a száguldó testhez” – magyarázta Ono.

Egy többször használható, csévével szabályozható hosszúságú zsinórrendszerrel ügyesen manőverezve az égitest körüli pályára álláshoz vagy landoláshoz nincs szükség külön üzemanyagra. A módszer kísértetiesen hasonlít egy tavon úszó csónakból való horgászáshoz: amikor a hal bekapja a horgot, nem túl feszesen tartva utánaengedjük a zsinórt, hogy a hal maga felé gyorsíthassa a csónakot. Amint a csónak (szonda) eléri a hal (üstökös, kisbolygó) sebességét, a zsinórt elkezdjük finoman visszacsévélni és puhán landolunk az égitesten. Ha ezt követően egy másik égitestre akarunk „átszállni”, a szigony és a felcsévézett zsinór hirtelen kiengedésével leránt-hatjuk a szondát az égitestről.



Landolás egy kis égitesten (fantáziakép)

KÉPEK: NASA/JPL-CALTECH/CORNELIUS DAMMRICH

„Ilyen manőverezéssel például a kisbolygóövezetben vagy a Kuiper-övben egyetlen szondával akár 5–10 égitestet is végiglátogathatunk” – mondta Ono.

Ono és munkatársai szuperszámítógépes szimulációval megvizsgálták, vajon a szigony és a zsinór képes-e az eközben fellépő erő- és hőhatásokat elviselni. Számításaikat az általuk *világűr-stop egyenletnek* nevezett összefüggésre alapozták, amely többek között a zsinór szakítászilárdsága, a zsinórzat

Kettős szupermasszív fekete lyuk kvazárban

Egy amerikai-kínai együttműködés keretében végzett csillagászati kutatás során egy kutatópáros a NASA Hubble-űrtávcsövének megfigyelései alapján két szupernagy tömegű fekete lyukat fedezett fel a Földhöz legközelebb eső, *Markarian 231* nevű kvazárban. A bináris – egy nagyobb és egy kisebb tömegű szupermasszív fekete lyukból álló páros – felfedezése megerősíti azokat a feltételezéseket, amelyek szerint a fekete lyukak maguk is összeolvadások révén növekednek egyre nagyobbra. Az eredményről a kutatók az *Astrophysical Journal*-ben számoltak be.

Xinyu Dai, az Oklahomai Egyetem fizikus-csillagász professzora és munkatársa, *Youjun Lu*, a Kínai Tudományos Akadémia Nemzeti

Csillagászati Observatóriumának csillagásza, a Hubble-űrtávcső megfigyelései alapján a Markarian 231 középpontja irányából ér-

kező ultraibolya sugárzást vizsgálták, majd összevetették azt a Lu által a galaxis spektrumára kidolgozott modellel. Ennek eredménye-

Kettős fekete lyuk (fantáziakép) KÉP: SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE (STSCI)



és a szonda tömegaránya, valamint a vizsgált manőverek kivitelezéséhez szükséges sebességek közti kapcsolókat írta le. Azt is feltételezték, hogy az első célpont megközelítését követően az összes többi manőverhez szükséges gyorsításokhoz és fékezésekhez nincs szükség további üzemanyagra, az energiát a céltestek mozgási energiájából szerzik meg.

Néhány eredmény a szimulációs számításokból: mivel az első kritikus lépés az első célponton történő landoláshoz szükséges lassítás, kiszámították, hogy másodpercenként 1,5 kilométeres lassuláznál fellépő feszültséget és hőhatást a jelenleg létező anyagok közül csak Zylon és Kevlar képes elviselni. Ennél nagyobb (másodpercenként 10 kilométer) sebességváltozás tűrésehez pedig már szén nanocsövekből készült zsinórra és gyémánt szigonyra lenne szükség.

A kutatók azt is megbecsülték, hogy a megfelelő manőverezőképeséghez 100–1000 kilométer hosszú zsinórra lenneszükség, amely a hirtelen megrántásoknál fellépő feszültségeket, vagy a véletlen meteoritbecsapódásokat is elviseli.

A soron következő kísérletsorozatban miniszigonyokat fognak olyan céltárgyakra kilőni, amelyeknek anyaga az üstökösök és kisbolygók anyagát utánozza.

(PhysOrg)

ként vonták le azt a következtetést, hogy a kvazár szívében a korábbi feltételezésekkel szemben nem egy, hanem két szupermasszív fekete lyuk lapul.

„Nagyon izgalmasnak találtuk a felfedezést, nem csupán a konkrét, a Markarian 231 galaxis vonatkozásában, hanem mert az ennek során alkalmazott modell és eljárás újabb lehetőséget teremt arra, hogy vele módszeresen felkutassunk más bináris fekete lyukakat az ultraibolya tartományban kibocsátott sugárzásuk segítségével” – nyilatkozta Lu.

„A Világegyetem szerkezetének kialakulása és fejlődése során a kisebb galaxisok, galaxishalmazok összeolvadásukkal egyre nagyobbra nőnek, és közben ugyanez történik a bennük lévő fekete lyukakkal is – a bináris fekete lyukak ennek bizonyítékai” – tette hozzá Dai.

(ScienceDaily)

Lechner Ödön vonzásában

ABács-Kiskun Megyei Tudományos Ismeretterjesztő Társulat – a Kecskeméti Városszépítő Egyesület, a kecskeméti Katona József Múzeum, valamint a Millisits Máté vezette Samodai József Zuglói Helytörténeti Műhely együttműködésével – szakmai kerasztalt rendezett Kecskeméten, a Tudomány és Technika Házában.

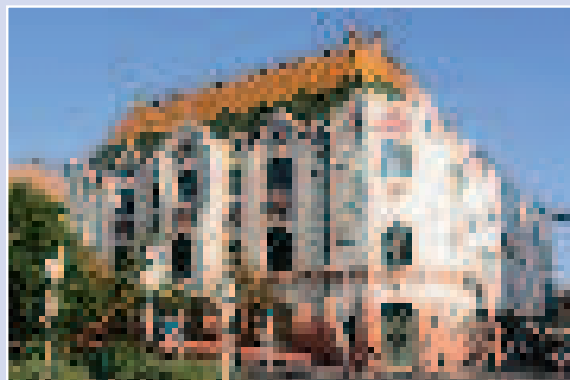
A bevezetőt Király József építész, a Kecskeméti Városszépítő Egyesület elnöke tartotta, aki beszéde fókuszába a ma polgárának felelős gondolkodását állította. Itt hangzott el az a felhívás, amelyet később a jelenlévők már egyfajta „Kecskeméti Nyilatkozatként” emlegettek: legyen Lechner Ödön születésnapja, augusztus 27. a közép-európai, így egyúttal a kárpát-medencei Szecesszió Napja!

Sümei György művészettörténész *Lechner Ödön és a kecskeméti szecesszió* témakörben tág kontextusba helyezve számos új elemmel, adattal és összefüggéssel látta a Lechner-kérdést. Rávilágított, hogy bár az elmúlt évben – a mester halálának 100. évfordulója alkalmából – számtalan megemlékezés, kiállítás, konferencia foglalkozott az építész munkásságával, de még mindig várat magára egy átfogó monográfia megszületése. A magyar szecessziós építő- és díszítőművészet és a Zsolnay-gyár kapcsolatának kutatója, Csenkey Éva budapesti művészettörténész felszólalásában összefogást sürgetett a téma további feldolgozása kapcsán.

A tudományos előadásokat követően a Nagy találkozás: *Lechner Ödön, Lajta Béla és a Zsolnay-gyár* című kiállítás ünnepélyes megnyitására került sor. A tárlatot Réthelyi Miklós professzor, nyugalmazott miniszter, az UNESCO Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke nyitotta meg. Bemutatta a kiállítás megszületésének és megvalósulásának fázisait, a kecskeméti tárlat különleges

elemeit – például a Lechner tervezte városháza dokumentációit és néhány díszítményét, valamint a Cifrapalota és a református Újkollégium oromzati elemeiből mentett tárgyakat.

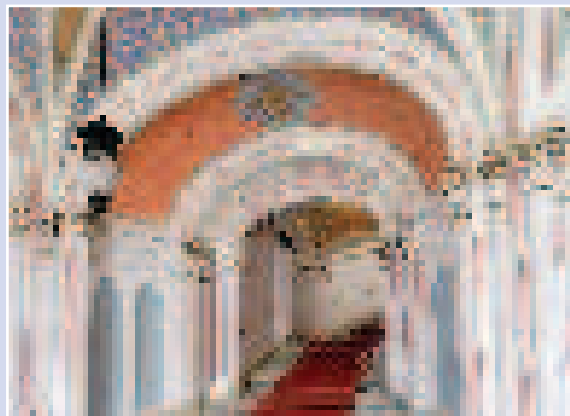
A kiállítás alapanyagát a budapesti Lipták Villában bemutatott két Zsol-



Cifrapalota



Református Újkollégium



A kecskeméti Városháza belső tere

nay-tárlat anyagai adják. Az eredeti Zsolnay-kerámiák mellett több neves fényképész, többek között Bodrogi Dávid, Ráday Mihály és Sebestyén László felvételeit is bemutatja a volt Nagyszínagóga épületében látható, 2015. október 8-ig nyitva tartó kecskeméti kiállítás.

KRISTON VÍZI JÓZSEF

A hegyháti szelídgesztenye-matuzsálem

Európa „óriásfái” a bükkfafélék családjába tartoznak. A címben említett Hegyhát szomszédságában, Zsenye mellett élt, illetve él az „ezeréves” tölgy, mely szintén e családhoz tartozik. A fa törzsének kerülete több mint 10 méter volt, míg 2006-ban egy vihar ketté nem szakította. A még holtában is impozáns fekvő törzs mellett a fának egy darabja állva maradt. Ez a csonka rész azóta is kihajt. E fáttól alig 15 kilométerre a hegyháti Csapkerek szőlőhegyének egy eldugott részén él egy másik óriás, egy szelídgesztenyefa. Törzsének kerülete 630 centiméter, magassága 8,3 méter.

A szelídgesztenye szintén a bükkfafélék családjába tartozik. A csipke-



(A SZERZŐ FELVÉTELE)

reki faóriás a szájhagyomány szerint legalább 600 éves. A szőlőhegyen több impozáns méretű szelídgesz-

tenyefa található. Az egyiket, amely a famatuzsálem közelében állt, sajnos kivágták, már csak az egészséges tönkje látható, melynek mintegy másfél méteres az átmérője. A szintén hegyháti Oszkó példás módon rendben tartott szőlőhegyének bejáratánál áll két öreg tölgy, melyek védelméhez a „természeti érték” tábla is hozzájárul. A csipkerei famatuzsálem lényegesen nagyobb ez utóbbi fáknál, bár a szőlőhegy útjáról nem látható. Am ez a fa is megérdemelne egy, a természeti értékére figyelmeztető táblát – az óriást a lánkfűrésszel szemben a nyilvánosság és a védelem alá helyezés védheti meg. A jelzett fa szomszédságában ugyanis illegális fakitermelés folyik, melyet a derékmagasságú tuskók és a terebélyesedő irtás is jelez.

NEMCSICS ÁKOS

Élet hatszáz bánya árnyékában

A dél-afrikai Johannesburg legendás bányavidék volt egykor. A várost ma 600 elhagyott bánya veszi körül, melyek hulladéka mérhetetlen károkat okoz.

A johannesburgi elhagyatott bányák gyönyörűek a maguk szokatlanságával. Sárgán izzanak délidőben és vörösen fénylenek a lenyugvó napnál, meredek csúcsaik pedig szokatlan horizontot rajzolnak ki a város mögött. Ezek az elhagyatott bányák és a mellettük lévő halmok, meddőhányók mégis óriási veszélyt rejtenek magukban.

A helyiek a szélről félnek a legjobban, mivel az felkapja a bányatormelék anyagát és az apró, nehézfém-mel szennyezett részecskék bejutnak a tüdőbe is. A bányahulladék a cinktől a kadmiumon át az arzénig temérdek toxikus és rákkeltő anyagot rejt magában. Ráadásul a lakosság a szegénység miatt rá van kényszerítve, hogy a saját maga által, helyben megtermelt élelmiszert fogyassza. A bányák közelében azonban a víz és a talaj is erősen szennyezett, így a por mellett a táplálkozás

révén is rengeteg szennyezőanyag kerül a szervezetükbe.

De van egy dolog, amitől a helyiek még jobban tartanak és ez pedig a *radioaktív hulladék*. Egy egyetemi tanulmány szerint a hidegháború idején mintegy 600 ezer tonna urániumtartalmú radioaktív anyag került Johannesburgba és környékére.

„Kétség sem férhet hozzá, hogy Johannesburg az uránnal legszennyezettebb város a világon” – ezt már Antony Turton, a helyi egyetem professzora állítja. Ráadá-



sul az urán igen gyakran az arannyal együtt fordul elő, Johannesburg pedig híres aranybányáiról. A witwatersrandi aranymezők esetében 1 tonna arany kibányászása közben 10–100 tonna urán is a felszínre került.

„Az urán az aranybányászat során csupán egy kellemetlen melléktermék, amelyet egyszerűen a többi törmelékkel együtt felhalmoznak” – állítja Antony Turton.

Innen az urán a csapadék hatására a folyóvizekbe és a talajvízbe kerül. Nem véletlen, hogy Johannesburg a mintegy 400 kilométerre található Lesothoból szerzi be ivóvizét. További rizikó, hogy a bányahulladékot illegálisan feldolgozzák vagy építkezéseknél használják, így az épületek is radioaktív sugárzással rendelkeznek Johannesburgban. A térség természetes vizei és csatornáik extrém módon elszennyeződtek és a talajok elsavasodása is óriási mértékű. A lakóterületek közelében mértek

már 2,67 pH-jú talajt is, amely savasabb, mint az ecet. A Dél-afrikai Rákszövetség becslése szerint a probléma legalább félmillió embert érint Johannesburgban. Ennyi ember van kitéve közvetlenül a szennyezett pornak. Mivel a városban körülbelül egymillió embernek nincs

állása, a lakosság továbbra is a bányaterületeken telepszik le, hisz máshol nincs esély otthonot teremteniük. A Dél-Afrikai Köztársaság kormánya 2010-ben 36 kiemelt területet jelölt ki, melyeken a remediációt azonnal meg kellett volna kezdeni a radioaktív szivárgás miatt – a rekultiváció a mai napig nem kezdődött meg.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

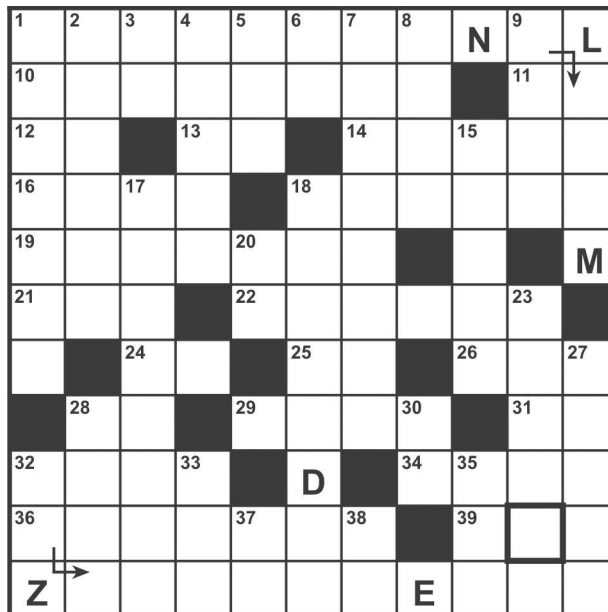
A Cser Kiadónál látott napvilágot a szobanövények egy sajátos nevelésének módjáról szóló könyv Renate Müller tollából, *Víz kultúra* címmel. Ebből kérjük beküldeni a vízkultúrák növénytartás 3 fontos kellékét. A megfejtők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. *Jó fejtést kívánunk!*

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddeje, 2015. szeptember 29-e. **Beküldési cím:** Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 34. számunkban elkezdődő 12 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 120 éve született, Kossuth-díjas fizikatanár nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. Az egyik fontos kellék. 10. És egyéb dolgok. 11. Mohács centruma! 12. Közélre mutató szócska. 13. Nyíl közepel! 14. Irka. 16. Kolostoregyütteséről híres bolgár hegység. 18. Ehető ...; izletes gombafaj. 19. Két egybeépített, azonos szerkezetű épület. 21. Kenneth Loach filmje egy fiúról és a címadó sólyomról. 22. Műtétet végez. 24. Az s zöngés párja. 25. Motorbelső! 26. Demokratikus, rövid. 28. A bárium vegyjele. 29. Autóval lehangy. 31. Kettőtök közül nem ő. 32. ... Zapata!; Elia Kazan filmje. 34. Fekete színű értékes bútort. 36. Az ilyen szabályt is illik betartani. 39. A délutánt követő napszak.

FÜGGŐLEGES: 1. Távoli földrész. 2. Becézett Gizella. 3. Középen egyező! 4. Vadkan fegyvere. 5. Lóbiztató szó. 6. A Garam partjai! 7. Veszteséggel záró. 8. Nagy Lajos Képtelen természetrajzának egyik írása egy tüskés hátú állatról. 9. Filmgyártásunk úttörője (Ödön). 15.



Képregényei révén is ismert, néhai festő- és grafikusművész (Ernö). 17. Ülésen nem voksol valamire. 18. A másik fontos kellék. 20. A holmium vegyjele. 23. A földön elhelyez. 27. Kórházi autó. 28. Fanyar ízű gyümölcs. 30. Széf belseje! 32. A harmadik fontos kellék. 33. Attila egyik beceneve. 35. Kórházi osztály. 37. Lenvégek! 38. Középen vonják!

A 35. heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **VAN EGY PROBLÉMA, AMELY GONDOLKODÓBA EJT.** A Stanislaw Lem publicisztikai írásaiból válogatott kötetet (*Sex Wars*, Typotex Kiadó) nyerte: **Dobos Róbert** (*Veszprém*), **Kellen György** (Dunafalva), **Kégl Zoltán** (Kisbér), **Mészáros Zoltán** (Budapest) és **Zatykó Józsefné** (Fertőd). A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELK nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:

2015 október 17.

A pótjelentkezés határideje: 2015. október 5.

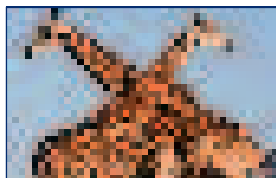
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok indulnak, azokról a www.telc.hu honlapon tájékozódhat.

Vizsgák
A2, B1, B2
és C1
szinteken

TIT-TELK Nyelvvizsgaközpont

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

telc@telc.hu



Afrika-kaland

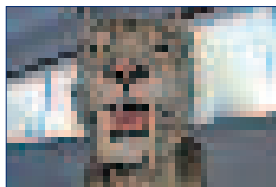
A Mezőgazdasági Múzeum új, őszi, **Titokzatos szavanna** című interaktív kiállítása a páratlan élővilágú afrikai füves

pusztára kalauzolja el a kalandvágyó látogatókat, akik a táj jellegzetes állatai, az afrikai nagyvadak különös szokásai mellett ritkán látott, rejtőzködő élőlényeket, bámulatra méltó jelenségeket, meglepő természeti összefüggéseket is megismerhetnek. A felfedezőkre nem mindennapi feladat vár, miközben a játék során a szavanna számtalan rejtélyes lakója is útjukba kerül: találkozhatnak a Csupasz Turkálóval, a Trükkös Tojástolvajjal, a Vihogóval, a Futóbajnokkal és az Álomszuszákkal.

A kiállítás és óriástársasjáték során az is kiderül, vajon a résztvevők elég ügyesek, eszesek és talpraesettek-e ahhoz, hogy megállják helyüket a váratlan fordulatokkal teli kalandtúrán: felismerik-e a vadállatok hangját és nyomát, meglelik-e a vizet és az élelmet a kietlennek tetsző pusztaságon, és el tudják-e kerülni a rájuk leselkedő veszélyeket.



A képzeletbeli utazáson, a szavanna úttalan útjait járva a látogatók izgalmas rejtvények és fejtető feladatok segítségével, apró darabonként rakhatják össze a szerencsehozó talizmánt, hogy a kaland végén ennek fejében kiérdemelhessék a felfedezőknél járó jutalmat. A feladványok megfejtéséhez a résztvevőknek minden tudásukat latba kell vetniük: szükségük lesz logikára, jó memóriára, éles szemre és némi furfangra. A kalandvágyó látogatók előtt **november 1-ig** tart nyitva a tárlat.



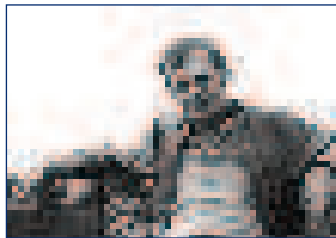
Hideg tévhitek

A globális klímaváltozás napjainkban oly sokszor emlegetett és sokakat foglalkoztató jelenség. Vajon a közelmúltunk és

főként a jövőnk alakításában mekkora és milyen szerepet játszik az ember? Valóban igaz, hogy jégkorszakban éltünk? Milyen hatása volt a legutóbbi jégkorszaknak a környezetre? Milyen nyomait láthatjuk, érezhetjük még ma is? Vajon hogyan változott az élővilág sokfélesége? Mi vár ránk 100 év múlva? A makói József Attila Városi Könyvtár és Múzeumban látható **Jégkorszak** című kiállítás a téma körül forgó tévhiteket, a jégkorszakról alkotott, esetenként téves elképzeléseket tisztázza.

Az **október 31-ig** látható tárlat különleges tárgyi anyagok, gerincesmaradványok, tudományosan hiteles rekonstrukciók segítségével részletezi a legutóbbi jégkorszak környezetre gyakorolt hatásait, nyomait. Ismerteti az utóbbi 2,5 millió év klímaváltozásait, a jégtakaró mozgását a kontinenseken, valamint sorra veszik az állandóan változó, olykor szélsőséges környezeti feltételek között élő állat- és növényvilág alkalmazkodási stratégiáit.

A múzeum gyűjteményi anyagából eredeti jégkori emlícsontvázakat, gerincesmaradványokat, preparátumokat és életnagyságú rekonstrukciókat is bemutat. Az egyes jelenségek tudományos magyarázatának megértését a látványos elemek mellett interaktív, multimédiás és mechanikus elemek segítik.



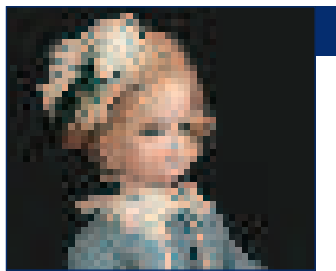
Felejthetetlen

Liliomfi, Bakaruhában, A tízedes meg a többiek, Hideg napok, Egy szerelem három éjszakája, Isten hozta, őrnagy úr, Szerelem – megannyi felej-

thetetlen film és felejthetetlen alakítás, valamint rengeteg, nagyszerű színházi szerep és tévéfilm, mely mind **Darvas Iván** nevéhez fűződik.

Darvas Iván idén lenne kilencven éves, ezért az Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet kiállítással adózik a színészlegenda emléke előtt „**a**” **Darvas** címmel. A Bajor Gizi Színészmúzeum három termében helyet kapó tárlatot a Darvas-életmű két meghatározó figurája, egy filmes és egy színházi szerep, *Liliomfi* és *Gogol Egy őriült naplójának* Popriscsinja keretezi tematikusan és metaforikusan.

A művész életét és pályáját három egységre bontva mutatja be a **2016. január 28-ig** látható kiállítás: az első szakasz főszereplője az „aranyifjú” Darvas, a pályára épp hogy be-robbant fiatal tehetség. A második szakasz az 1956-os eseményeket követő börtönéveket és az elhallgatás gyötrelmes időszakát, a harmadik, utolsó egység pedig a visszatérést, a nagyszerű szerepekben gazdag Vígszínházi éveket járja körül. A fókuszban Darvas áll, de megidéződnek a fontos pályatársak, illetve a hazai színházi és filmművészet fontos korszakai és alkotói műhelyei is az átfogó életmű-tárlaton.

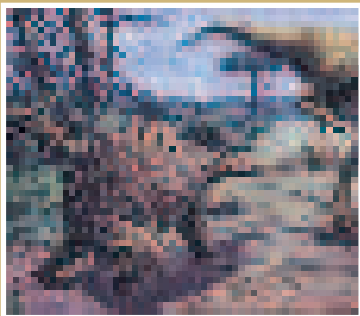


Legjobb babák

Kevesen tudják, hogy Magyarországon még ma, a tömegtermékek korában is készülnek kézimunkával igényes, egyedi művészbabák. A Magyar Bababarátok Egyesülete

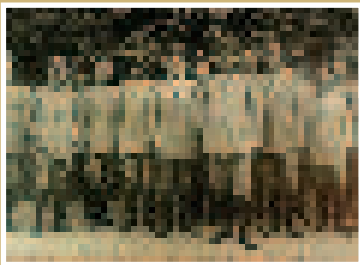
által rendezett XIX. Országos Baba- és Mackókészítési Versenyre több száz mű készült, amelyek közül a leg-szebb zsűrizett alkotások idén a Kiscelli Múzeum **I. Budapesti Babakiállításán** tekinthetők meg **október 18-ig**.

A legkülönbözőbb technikával készült kerámia-, porcelán- és textilbabák tizenegy kategóriában indultak a versenyen, többek között a díszmagyart és a magyarországi németek viseleteit, ismert irodalmi karaktereket és hírességeket bemutató, élethű csecsemőként és „öltöztetett emberszobrokként” vagy hagyományos játékbabák és játékmackók formájában. A kiállítást a versenyre készített babaházak, babaszobák, babaöltöztetéshez szükséges kellékek színesítik.



Fegyverfejlesztés – egy sokmillió éves projekt

A letűnt földtörténeti korok során a túlélésért vívott kegyetlen harcban rengeteg növényevő állatsoport nyújtott felülmúlhatatlan teljesítményt a fegyverkezési versenyben. A páncélos dinoszauruszok közül az Ankylosauridae család képviselőinek egy rendkívül hatékony fegyverük, egy masszív csontbuzogányuk is volt a farkuk végén.



Az Oberost

A keleti német hadműveletek jobb koordinációja érdekében 1914. november 1-jén a Baltikumban új német parancsnokságot – Oberbefehlshaber Ost, röviden Ober Ost vagy Oberost – állítottak fel, melynek élére Hindenburg és Ludendorff került, akik kezdetől fogva szinte korlátlan önállóságot élveztek.



Növények Csipkerózsika-álma

A neves botanikus, Borbás Vince 1883-ban gyűjtötte herbáriuma számára azt a tekercsüdfű-példányt, amelynek magjait 131 év elteltével sikerült kicsírátatni és felnevelni a debreceni egyetemen. A vizsgálat során megfigyelt túlélés a 9. leghosszabb a világon, amit természet-tudományi gyűjteményben tárolt fajok esetében kimutattak. Egyben ez a második legidősebb, herbáriumából származó életképes mag, amely mérsékeltövi és lágyszárú növénytől származik.



A háttapon Istenek kertje

Coloradoban, az Istenek kertje nevű parkban a fölénk tornyosuló gigantikus, vörös sziklatömbök között sétálva könnyen elfogja a látogatót az érzés: itt valami embernél hatalmasabb erők lakoznak. Mintha óriások helyezték volna el a hatalmas lapokat néhány sorban, szépen egymás mellé állítva őket, hogy kialakítsák kertjüket.

Geológusszemmel megfigyelve a jelenséget, egy másik történet bontakozik ki előttünk. A vörös kőzetben magas vastartalmú homokköveket, gránitkavicsokat tartalmazó, úgynevezett konglomerátumot, periodikusan változó szemcseméreteket, illetve keresztretegzéseket látunk. Ezek láttán, egy (bel)tenger homokos partjai sejlének föl szemünk előtt, melybe folyók hordják be hordalékaikat a környező hegyekből. Az üledéket a hullámok sorra mossák, aprózzák, majd tenger szintje időnként magasabb lesz, és a homokrétegek fölé lazább, finomabb szemcsés üledékek rakódnak le, melyeket később a homok újra betakar. Mindez közel 300 millió éve, a paleozoikum végén történt, az akkoriban összeállt hatalmas kontinens, a Pangea belső területein.

A történet a dinoszauruszok kihalása idején, kb. 65 millió évvel ezelőtt folytatódik – és tart még ma is. A Sziklás-hegység képződésének kezdete óta a kőzetek elkezdtek kiemelkedni, helyenként egymásra torlódni és összetöredezni – melynek eredményeképp egyes rétegek, formációk akár 90°-ban is elferdülhettek. Az erózióval szemben különböző ellenállású kőzetretegek közül az agyagosabb, puhább rétegek lepusztultak, maguk mögött hagyva a keményebb homokkőrétegeket, melyek ma úgy állnak előttünk, mint egy hatalmas kert, melyet az istenek alkottak.

Kép: KINCSES BENCE

Szöveg: PÁSZTOR DOMOKOS

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: elttud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Bojárskyné Píróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center CE Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető

• Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Tegzes Mária • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Horváth Krisztina • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

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



