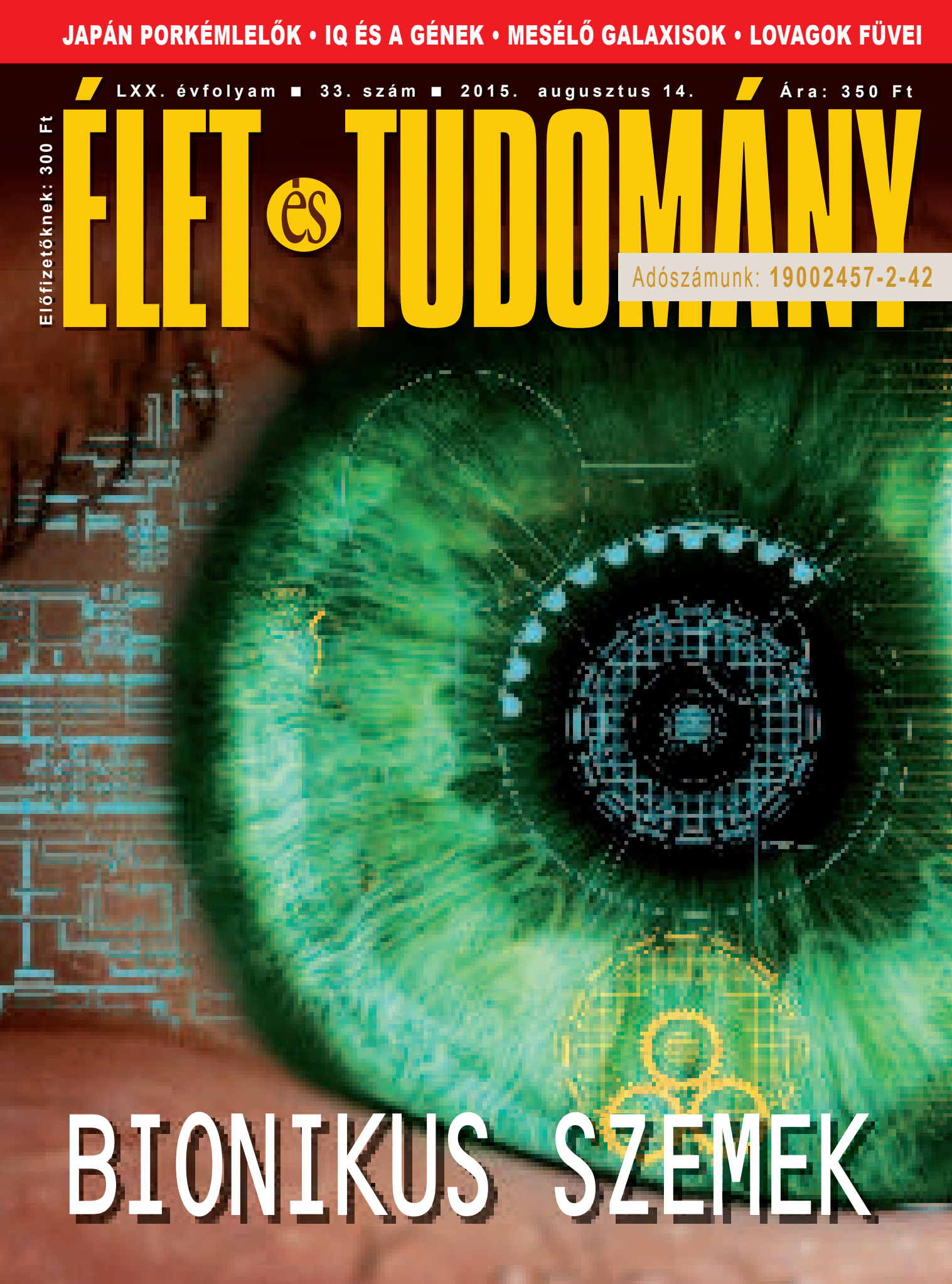
JAPÁN PORKÉMLELŐK • IQ ÉS A GÉNEK • MESÉLŐ GALAXISOK • LOVAGOK FÜVEI

LXX. évfolyam ■ 33. szám ■ 2015. augusztus 14. Ára: 350 Ft

Előfizetőknek: 300 Ft

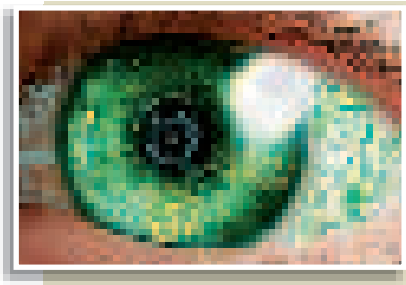
ÉLET és TUDOMÁNY

Adószámunk: 19002457-2-42



BIONIKUS SZEMEK

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXX. évfolyam 33. szám ■ 2015. augusztus 14. Digitális változatban: dimag.hu



Címlapon: Illusztráció a *Bionikus szemprotézisek, avagy a látássérültek jövője?* című cikkünkhöz

1027 Első kézből
• **MEMÓRIAEDZŐ FLAVANOL**
Illyés András
• **HELYSZÍNI JELENTÉSEK A CSURIRÓL**
Gajzágó Éva
• **REGIOMONTANUSTÓL SOMORJAI GÁBORIG**
Lőcsei Gabriella

1030 Az Év Vadvirágai 2015 – A fehér szegfüvek
ISTENEK, SZENT KIRÁLYOK, LOVAGOK FÜVEI
Takács Attila, Molnár V. Attila

1033 Az értelmi fogyatékosság kutatása
AZ IQ ÉS A GÉNEK
Ferenc Kata

1035 ÉT-etológia
A NAPOZÓ GYEREK ÉS A POLOSKAPETE
Kubinyi Enikő

1036 Interjú Gabányi Krisztinával
MIRŐL MESÉLNEK A GALAXISMAGOK?
Trupka Zoltán

1038 Egészség=egész-ség?
BIONIKUS SZEMPROTÉZISEK, AVAGY A LÁTÁSSÉRÜLTEK JÖVŐJE?
Nyerki Emil, Birta Balázs, Csekő Richárd

1040 Forma-1 és anyagtudomány

A VERSENYZŐK VÉDELMÉBEN
Kutasi Csaba

1043 Pénzügyeink
BŰVÖS MOZAIKSZAVAK
Palla Gábor

1044 Megelőzhetők lesznek a károk?
A NAPKITÖRÉS ELŐREJELEZHETŐSÉGÉNEK ÚJ ESZKÖZEI
Gyenge Norbert, Korsós Marianna, Erdélyi Róbert

1047 Tájrehabilitáció a Hortobágyon
ELTŰNTEK A BOMBATÖLCSÉREK
Dombi Margit

1048 **GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA**
Zsigmond Gyula

1049 Adatok és tények
FIATALOK HELYZETE A MUNKAERŐPIACON
Kelemen Nóra

1050 A tudomány világa
• **A LEGKÖZELEBBI ISMERT KŐZETBOLYGÓ**
G. É.
• **MŰHOLD AZ ÜVEGHÁZHATÁS VIZSGÁLATÁRA**
• **TIGRISLELTÁR**

• **SZALAKÓTAKÖVETŐ**

1053 **REJTVÉNY**
Schmidt János

1054 **ÉT - IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra

1055 A hátlapon
VÖRÖSLŐ KÉK HOLD
Ladányi Tamás

Szerintem...

… azért jó kritikát kapni, mert a nyilvánosan megjelent értékelés alkalmat kínál a mérlegkészítésre. Nemrégen egy kevéssé ismert, bár ambiciózus tudománykommunikációs portál bloggere kiadónkkal, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulattal (TIT) és lapunkkal kapcsolatban egy interjúban – a riportalany részéről elhangzó pozitív megállapítások ellenpontozására – kérdésbe ágyazott véleményeként írta, hogy a web2-es térben nem aknázzuk ki eléggé a lehetőségeinket.

Szögezzük le: az Élet és Tudomány *nyomtatott* ismeretterjesztő hetilap. Ekként alapította közel hét évtizeddel ezelőtt a TIT, és ezt fogalmazta meg bevezető cikkében a Nobel-díjas Szent-Györgyi Albert. Alapfeladatunk tehát a – főként magyar – tudomány iránt érdeklődő széles közönség nyomtatott információval való, színvonalas és népszerűsítő kiszolgálása. A TIT alapküldetése pedig a XIX. század óta a tudomány iránt érdeklődők tudásátadó értékközösségeinek a megteremtése, a személyes előadások, népszerűsítő alkalmak, szakkörök és táborok szervezése, a helyben és „élőben" szerezhető tudományos élményanyagot átadó intézmények – Planetárium, Uránia – nívós működtetése, lapjainak, köztük az Élet és Tudománynak a kiadása.

Elsődleges feladataink ellátása közben – a mában élve – természetesen tudjuk, hogy az eredményes munkához szükség van a világháló kínálta eszközökre. Lapunk megújított honlapja az olvasók és a közösségi média statisztikái szerint egyre népszerűbb. A megjelent ismeretterjesztő cikkek számát tekintve hazánkban az elsők közé tartozunk. Írásainkat a világhálón ezres nagyságrendben osztják meg és kedvelik a felhasználók. Internetes jelenlétünk jól szolgálja a célt, amiért létrejött: a figyelemfelkeltést nyomtatott hetilapunk iránt. Kiadónk, a TIT pedig az internet ismeretátadó felhasználásának lehetőségével kapcsolatban még felfedező kutató munkát is vállal. Amint arról lapunkban olvashattak: neves informatikus szakemberekkel együttműködve dolgozott ki és tesztelt egy, az online idegennyelv-oktatást és vizsgáztatást új alapokra helyező rendszert.

Természetesen tudjuk, hogy minden tevékenység, így a web2-es munka is fejleszthető. Megteszünk mindent, ami alapküldetéseink mellett lehetséges. Ám a hatékony online magyar nyelvű tudománynépszerűsítés megteremtése sokkal inkább a kisebb-nagyobb világhálós tudománykommunikációs szereplők felelőssége, mint a TIT-hez és lapjaihoz hasonló, nagy múltú ismeretterjesztőké. Ha ma még nincs kellő súllyal jelen a web2-es felületeken a hazai tudományos ismeretterjesztés, az elsősorban a fő profilként az online tudománynépszerűsítéssel foglalkozó vállalkozások felelőssége.

Gózon Ákos

Memóriaedző flavanol

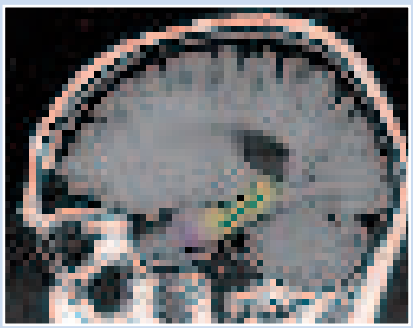
A vörösborban, a zöld teában, a kakaóbabban és a fekete áfonyában előforduló flavanolok javítják az emlékezőképességet – erre utalnak a korábbi, egereken elvégzett állatkísérletek eredményei. Emberek esetében azonban még nem sikerült mindezt megfelelően alátámasztani, a *Columbia Egyetem* kutatócsoportja ezért átfogó vizsgálatsorozatot indított a kérdés tisztázása érdekében. Azért is jó lenne mindezt tisztázni, mert az emlékezetromlással járó időskori betegségek

Scott Small

gyakorisága folyamatosan növekszik, és sokat segíthetne a trend lassításában, ha az orvosok konkrét tudományos eredményeken alapuló táplálkozási tanácsokat adhatnának pácienseiknek a korral járó természetes memóriaromlás minél hatékonyabb megelőzése érdekében.

Scott Small és munkatársai még 2014-ben kezdtek bele a korral járó természetes emlékezetromlás diétás úton történő enyhítési lehetőségeinek kutatásába. A *Nature Neuroscience* című folyóiratban megjelent tanulmányukban a flavanoloknak az emlékezőképességre gyakorolt hatásait vizsgálták 37 egészséges, 50 és 69 év közötti személy esetében. A résztvevőket véletlenszerű besorolás útján osztották két csoportra, amelyből az egyik csoport magas flavanoltartalmú étrendet fogyasztott 3 hónapon keresztül (kakaóital formájában naponta 900 milligramm flavanolt) a másik csoport pedig alacsony flavanoltartalmú étrendet ugyanennyi időn keresztül (naponta mindössze 10 milligramm flavanolt, ugyancsak kakaóital formájában).

A hippocampus (sárga) és a gyrus dentatus (zöld) az agyban

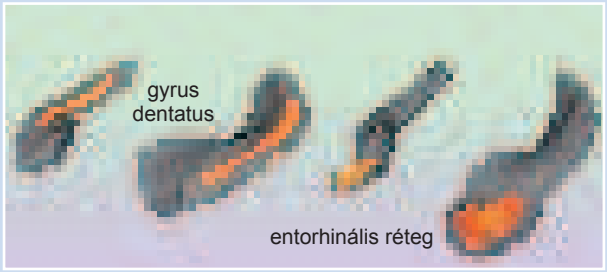


A vizsgálat kezdetekor és a három hónapos időtartam letelte után egyaránt funkcionális mágneses rezonancia-vizsgálatot (fMRI) végeztek mindkét csoportban, amelynek célja a különféle agyi idegsejtcsoportok aktivitásának térbeli és időbeli leképezése. A magas flavanoltartalmú étrendet fogyasztó csoport tagjainál körülbelül 20 százalékkal nőtt az emlékezeti folyamatokkal összefüggő *hippocampus* egy bizonyos részének, a *gyrus dentatus* (GD) nevű idegsejtcsoportnak a véráramlása az alacsony flavanoltartalmú étrendet fogyasztókéhoz képest, amiből az idegsejtek anyagcseréjének intenzitásváltozásaira lehet következtetni. Ezért a hatásért legnagyobb mértékben az *epicatechin* nevű flavanol volt a felelős, amely a teában és az almában is megtalálható, és amelyből a résztvevők étrendjében 138 milligramm volt naponta. Ez a mennyiség annak felel meg, mintha minden nap 300 milligrammnyi – körülbelül 7 táblányi – fekete csokoládét majszolgatnánk el. A *gyrus dentatus* különféle elváltozásait – az utóbbi évtized megfigyeléses vizsgálatai alapján – éppen az öregedéssel összefüggő emlékezetromlással hozták érintkezésbe, az ok-okozati kapcsolat kimutatása azonban egészen a mostani tanulmányig váratott magára.

A kutatócsoport nemcsak fMRI-vizsgálatokat, hanem egy memóriatesztet is elvégeztetett a két csoport alanyaival. Ezen szintén jobban szerepeltek azok a tesztalanyok, akik naponta 900 milligramm flavanolt fogyasztottak: a két csoport közötti eredménykülönbség a kutatók szerint annak felelt meg, mintha a flavanoldús diétát fogyasztó 50–69 éves személyek nagyjából 20–30 évet fiatalodtak volna az emlékezeti képességeiket tekintve. Ez elég jelentős eredmény, viszont mivel a vizsgálat csak kis mintaszámon – 37 résztvevő – zajlott, Scott és munkatársai újabb vizsgálatba kezdtek. Ennek eredményei még nem érhetők el, konkrétabbat pedig csak akkor lehet majd mondani – például hogy a memóriánk minél jobb megőrzése érdekében kezdjünk el magas flavanoltartalmú termékeket fogyasztani –, amikorra már a nagyobb mintaszámú vizsgálat eredményei is megerősítették a mostani tanulmányban foglaltakat.

A Mars cég speciális kakaópora

Érdemes-e ezek alapján nagy mennyiségű csokoládét fogyasztanunk a mindennapokban? Small válasza kategorikusan: nem. Ennek az az oka, hogy kutatásukban egy speciális – a kutatásban szponzorként résztvevő *Mars* cég által gyártott – kakaóport használtak, amely egyelőre még nem kapható a kereskedelmi forgalomban. Egy másik, *Xocai Healthy Chocolate* névre hallgató cég ugyan már jelenleg is gyárt olyan kakaóport, amely gazdag flavanolokban, a legtöbb cég azonban a gyártás során kivonja a végső termékből a kakaóban található flavanolok egy jelentős részét. A csokoládékkal ugyanez a helyzet: a flavanolok ezekben csak nagyon kis mennyiségben vannak jelen, így nagy tételben történő fogyasztásuk nem eredményezne memóriajavulást, viszont rontanánk vele a fogainkat. Egyelőre tehát be kell érnünk a hagyományos memóriajavító gyakorlatokkal – mint amilyen például a nyelvtanulás vagy a keresztrejtvényfejtés, továbbá a kellő mennyiségű alvás –, ha idősebb korunkban is megfelelően szeretnénk min-



Az öregedéssel összefüggő memóriaromlás (balra) és a korai stádiumú Alzheimer-kór (jobbra) elváltozásainak összehasonlítása

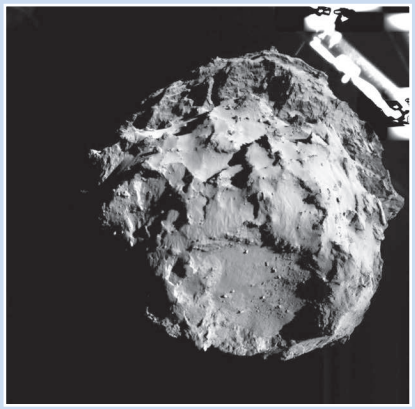
denre emlékezni, és ki kell várnunk, amíg a kellően nagyszámú résztvevővel elvégzett újabb kutatás megerősíti a mostani eredményeket. Amíg ez megtörténik, a piacon is bizonyára megjelennek majd a magas flavanoltartalmú kakaók és csokoládék, amelyeket nagyszerűen lehet majd a memóriajavító hatásukkal reklámozni.

Forrás: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25344629

ÜSTÖKÖSKUTATÁS

Helyszíni jelentések a Csuriról

Üstökösökben korábban sosem észlelt szerves molekulák, változatos felszín, de meglehetősen homogén belső szerkezet, nagyobb anyagcsomókká összetapadó szerves vegyületek a korábban feltételezett, a jégben viszonylag ritkás, egyenletes eloszlás helyett: ezek a fő címszavak a *Rosetta-misszió Philae* nevű leszállóegységének a *67P/Csurjumov-Geraszimenko* (becenevén *Csuri)* üstökös felszínén összegyűjtött adatainak feldolgozása nyomán született nyolc



A Philaes ROLIS kamerája által leszállás közben, az üstökös felszínétől 3,1 kilométeres távolságban készült felvétel (a jobb felső sarokban a leszállóegység egy darabja)

összefoglaló elemzésből. A helyszíni megfigyelések és a belőlük levonható következtetések számos merőben új ismeretet tartalmaznak, amelyek részben ellentmondanak más üstökösökről korábban gyűjtött adatoknak, illetve az elméleti modelleknek.

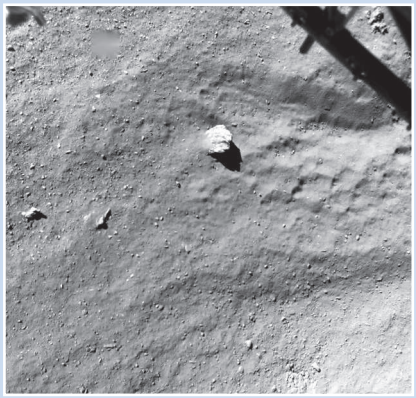
A Science különszámában most közzétett elemzések a Philae fedélzetén lévő 10 tudományos berendezés tavaly november 12. és 14. között végzett megfigyelései alapján készültek. (A leszállóegység tavaly november 12-én landolt az üstökösön, leszállása nem teljesen az eredeti tervek szerint sikerült: többszöri visszapattanás és némi bukdácsolás után egy olyan sötét zugba zuhant, ahol napelemei működtetéséhez nem kapott elegendő napfényt. Tartalékelemei az anyaszondáról való leválás után 63 órányi működést biztosítottak számára, amelyet maximálisan ki is használt, ám lemerülésük után, november 15-én megszakadt vele a kapcsolat, és csak remélni lehetett, hogy a Naphoz közeledve még újraéled. Ez a vártnál jóval később, idén június 13-án meg is történt, bár tartós, stabil kapcsolatot azóta sem sikerült létrehozni.)

25 perccel az üstökös felszínének első érintése után a Philae mintavevő és -elemző műszere, a COSAC (Cometary Sampling and Composition experiment) elvégezte első vizsgálatát, amelynek anyaga főként abból a porból származott, amelyet a leszállóegységnek a felszínnel való ütközése vert fel az eredetileg kitűzött, Agilkia nevű célterületen. A COSAC összesen *tizenhat,* a szerves molekulák hat osztályába (alkoholok, karbonilok, aminok, nitrilek, amidok és izocianátok) sorolható *szerves vegyületet* azonosított, amelyek közül négyet (metil-izocianát, aceton, propionaldehid és acetamid) most először mutattak ki üstökösön.

Ezek a vegyületek az élet alapvető építőköveinek tekintett molekulák (például cukrok, aminosavak, nukleobázisok) előfutárai, amelyek egymással is szoros kémiai kölcsönhatásokban állnak: együttes jelenlétük bepillantást nyújt az üstökösmag, illetve a még születőben lévő Naprendszer „vegykonyhájában" végbemenő folyamatokra.

A *Ptolemy* nevű gázelemző berendezés eközben az üstökösmagból elillanó gázok, a kóma összetételét vizsgálta. Az üstökös légköre eszerint a felszín közelében főként vízgőzből, szén-monoxidból és szén-dioxidból áll, de kisebb mennyiségben széntartalmú vegyületeket, például formaldehidet is tartalmaz.

Az üstökösmagot az infravörös- és látható tartományban elemző berendezés, a *CIVA* (Comet Infrared and Visible Analyser) kamerái feltárták, hogy a Philae végső landolási helyének (Abydos) felszínét sötét foltok uralják, amelyek nagy valószínűséggel szerves anyagból összetapadt nagyobb szemcsék lehetnek. Mivel az üstökösök összetétele a feltételezések szerint szinte változatlan formában őrzi a Naprendszer keletkezéskori ősanyagát, ez egyúttal azt is sugallja, hogy a szerves vegyületek már ekkoriban szemcsékké álltak össze, és nem csupán elszórtan



67,4 méterrel az eredetileg kitűzött Agilkia leszállóhely fölött

(KÉPEK: ESA/ROSETTA/PHILAE/ROLIS/DLR)

estek a jég fogságába, mint azt korábban feltételezték. Ilyen szemcsék már viszonylag könnyen „megtermékenyíthették" az arra alkalmas bolygók (vagy holdak) felszíni vizeit.

A COSAC nagy mennyiségű nitrogéntartalmú vegyületet azonosított, ellenben nem talált kéntartalmú vegyületeket, amilyeneket viszont a Rosetta-szonda fedélzetén működő ROSINA berendezése észlelt. Ez főként arra enged következtetni, hogy az üstökösfelszín kémiai összetétele a vizsgált területtől függően is változó lehet.

Az, hogy a leszállóegységnek nem sikerült az eredetileg megcélzott Agilkia nevű helyen lehorgonyoznia, hanem többszöri visszapattanás után az Abydos nevű sötét zugban kötött ki, végül több szempontból is szerencsésnek mondható. Egyfelől, így mód nyílt a felszín különféle területeinek összehasonlítására, másfelől ennek köszönhető, hogy a Philae még ma is „él", ugyanis az eredeti célhelyen már idén márciusban túlhevülhetett volna a jóval erőteljesebb napfénysugárzás miatt. Az eredeti és a végső landolási hely környezetében végzett megfigyelésekből kiderült, hogy Agilkiát legalább 20 centiméter vastagon laza, szemcsés anyag borítja, miközben Abydos felszíne lényegesen keményebb. Ennek

az lehet a magyarázata, hogy utóbbinál jóval közelebb található a belső, meglehetősen homogén szerkezetű üstökösmag határa.

Az üstökösmag belső szerkezetét letapogató radarhullámos kísérletből *(CONSERT:* Comet Nucleus Sounding Experiment by Radio wave Transmission) ugyanis az derült ki, hogy a porból és jégből felépülő üstökösmag nemcsak rendkívül porózus (75–85 százalék), hanem anyaga a néhányszor 10 méteres skálán meglehetősen homogén, elektromos tulajdonságai pedig a szenes kondritokéhoz hasonlók.

A CIVA-P (P: panoráma) nevű kísérletben hét mikrokamera a Philae végső landolási helyének panorámaképét is rögzítette. Ezen látható, hogy a Rosetta által korábban nagyobb léptékben már megfigyelt repedések kisebb, milliméteres nagyságban is megjelennek. Ezeket minden bizonnyal a nagy hőmérsékletingadozások hozzák létre, amelyek a Naptól való távolságkülönbségekből fakadnak. A panorámakép (amelyből a leszállóegység elhelyezkedése megállapítható), továbbá az egység pályájának utólagos rekonstrukciója a különféle megfigyelésekből együttesen lehetővé tették a Philae jelenlegi helyzetének behatárolását egy 21 méterszer 34 méter széles sávra. Az üstökös, s vele a körülötte keringő Rosetta-szonda, valamint a felszínén lapuló Philae augusztus 13-án éri el a napközelpontot.

Forrás: http://www2.cnrs.fr/en/2599.htm

TUDOMÁNYTÖRTÉNET

Regiomontanustól Somorjai Gáborig

Sajátságos tudománytörténeti képes adattárat, ha úgy tetszik: útikalauzt állított össze két Széchenyi-díjas akadémikus, *Hargittai István* és *Hargittai Magdolna*. Budapest látható tudományos emlékeit mutatják be az éveken át Budán dolgozó, a kopernikuszi világképet megelőlegező *Regiomontanus* domborművétől a katalíziskutatás világhíres művelőjének, *Somorjai Gábornak* a portréjáig. Mivel az Akadémiai Kiadónál megjelent kiadvány szerzői a tudomány szót gyűjtőfogalomként használják, nemcsak a felfedező tudomány, hanem a gyógyítás, az oktatás, az innováció, a

műszaki és a mérnöki területek jeles művelőit megörökítő emlékműveket is sorra veszik. Sőt, azokat az alkotásokat is, amelyek általában vonatkoznak a tudományra.

A *Tudomány kövén*, amely a főváros XIII. kerületében látható, számos híres magyar tudós neve sorakozik, Nobel-díjasainké arannyal fénylik. A *Magyar géniuszok* emléktábláján, a MTESZ (Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége) Kossuth téri székházának a bejáratánál nem nevek, hanem híres embereknek a tudománnyal kapcsolatos, elmés megállapításai olvashatók. Például *Bolyai János* máig érvényes mondása: *„Már most nem durva erővel, hanem műveltséggel kell igyekeznünk kitűnni”.* Nevezetes és alig ismert emlékkövek, bronz- és kőalakok képei kerülnek egymás közelébe a bevallottan személyes elfogultsággal szerkesztett kiadvány lapjain. Első pillantásra olykor nem is érteni, milyen tudományos érdemek alapján. *Mária Terézia* és *II. József* szobra a magyarországi felsőoktatást segítő, fontos döntéseikre emlékeztetendő került az Országház nyugati homlokzatára. (Mária Terézia rendeletére költözött például Budára a nagyszombati egyetem; *II. Józsefnek* a felsőoktatás korszerűsítése volt a szívügye…) *Karinthy Frigyes* bronzalakja pedig azért szerepel a könyvben, mert részletesen és valósághűen beszélte el, amit betegsége és agyműtéte során tapasztalt. Írását még orvosi körökben is elismeréssel fogadták.

A *Budapesti séták a tudomány körül* című kötetnek többek szerint is azok a leginkább figyelemreméltó lapjai, amelyek azon gimnáziumi „alkotóműhelyekig” kalauzolják az olvasót, amelyeknek a falai közt legendás tanárok és világhírűvé vált diákok forgolódtak, tanítottak, tanultak. A Fasori Evangélikus Gimnázium falán látható például annak a matematikatanárnak, *Rátz Lászlónak* az emléktáblája, akiről nagynevű tanítványai, például *Wigner Jenő*, sohasem mulasztották el, hogy megemlékezzenek róla. A Piarista Gimnázium fotográfiája *Hevesy Györgynek* és *Oláh Györgynek* köszönhetően került e szokatlan útikönyvbe, mindkét kémiai Nobel-díjjal kitüntetett tudós ebben a tanintézetben folytatta középiskolai tanulmányait. A Lónyay utcai református gimnáziumról viszont a névadó, *Szent-Györgyi Albert* jóvoltából olvashatunk a Hargittai házaspár könyvében. De bármilyen megdöbbentő, mégis való: az egyetlen Nobel-díjas tudósnak, aki magyar állampolgárként vehette át e méltán megérdemelt magas kitüntetést, sem szobor, sem dombormű nem őrzi az emlékét Budapesten…

Szilrád Leó sírja a Fiumei úti sírkertben

Aki a Hargittai István és Hargittai Magdolna által ajánlott tudomány körüli sétákat először érdekes és tanulságos olvasmányként, majd valóságosan is végigjárja, s menet közben a szerzők által elég sűrűn felállított kérdőjeleket nagy ügyesen kikerüli (mondjuk, nem időzik és töpreng túl hosszan Károlyi Mihály vagy Nagy Imre szobránál, a két politikus tudományos érdemei után kutakodva), büszkén nyugtázhatja: milyen sok tudományos felfedezés született Budapesten, hány kimagasló eredményeket elért tudós született, élt vagy alkotott a magyar fővárosban.

Lőcsei Gabriella

ISTENEK, SZENT KIRÁLYOK, LOVAGOK FÜVEI

Az interneten rendezett nyilvános szavazáson 2015-ben az év vadvirágának jelölt növények közül a fehér (tollas) szegfüveket választották az érdeklődők. Az esemény rendhagyó, mivel ezúttal nem egy faj, hanem egy fajcsoport nyerte el a címet és az ezzel járó kitüntetett figyelmet.

A szegfüvek régtől fogva fokozott figyelmet élveznek a természetkedvelők és természetvizsgálók köreiben. Az ókori görög természettudós-filozófus, Teophrasztosz alkotta meg a *Dios anthos* szóösszetételt, melynek jelentése: az Isten (Zeusz) virága. Ez öröklődött át későbbi füvészkönyvekbe s *Dianthus* alakban a szegfüvek ma is használatos tudományos nevévé vált.

OLKA
K108992
PUB-I 113547

„Zeusz virága” későbbi korokban is megbecsülésnek örvendett. Ott találjuk a középkor „pestisfüveinek” sorában: IX. (Szent) Lajos mondája szerint a francia seregben kitört a pestis. Lajos király égi segítségért imádkozott, s ekkor a szegfűszegére emlékeztető illatot hozott felé a szellő. (Akkoriban a szegfűszegnek pestist gyógyító hatást tulajdonítottak.) Az illatot követve talált rá a király a szegfűre, amellyel sikeresen gyógyította katonáit.

A szegfüvek kezdetben lovagkertek díszei voltak, később széles körben elterjedt dísznövényekké váltak. A szegfű a reneszánsz idején a szerelem és az életöröm népszerű szimbóluma volt.

Régre nyúló hagyomány, hogy a tudományra nézve új fajok leírásakor és elnevezésekor valamely nagy elődnek vagy jeles történelmi személyiségnek állítanak emléket a szakemberek. A hazai fehér szegfüvek egyik képviselőjét ennek jegyében keresztelték Lumnitzer-szegfűnek, Lumnitzer István (1749–1806) pozsonyi orvosdoktor tiszteletére, míg Rapaics Raymund névadása nyomán született államalapító királyunk tiszteletére az István királyszegfű neve.

Rendszerezési nehézségek

Hogy ezúttal egy egész fajcsoport nyerte el az év vadvirága címet, az azzal van összefüggésben, hogy a fehér szegfüvek megkülönböztetése (szak)embert próbáló feladat. Valamennyiükre jellemző, hogy leveleik keskenyek, szálasak, hegyes csúcsúak, átellenesek, alapjukon összenőttek. Csőszerűen összeforrt csészéjük 2–3 centiméter hosszú, amelyet zöld vagy pirosló csészepikkelyek kísérnek. Pártájukat öt hófehér szirom-

A kései szegfű ábrázolása Waldstein és Kitaibel művéből

(MOLNÁR V. ATTILA FELVÉTELE)

levél alkotja. A szirmok lemeze körülbelül a feléig sallangos, rojtos – erre utal a „tollas szegfüvek" megnevezés. A virágok kellemes illatukkal csalogatják potenciális megporzóikat, amelyek éjjeli aktivitású rovarok, főként szenderek és bagolylepkék.

A fehér szegfüveket hazánkban három faj képviseli: a kései szegfű *(Dianthus serotinus)* az Alföldünk homokterületeinek bennszülött (endemikus) faja. Egy hajtáson sok virágot hozó, sűrűn gyepes növekedésű növény. Megtalálása és leírása Kitaibel Pál (1757–1817) nevéhez fűződik. A balti szegfű *(Dianthus arenarius* subsp. *borussicus)* előfordulása újabb kutatási eredmények szerint csak a Bakonyalján, a fenyőfői őserdőben ismert, míg a tollas szegfű *(Dianthus plumarius)* a Dunántúli- és Északi-középhegység mészkő és dolomit sziklagyepjeiben fordul elő. Utóbbi fajnak Magyarországon három alfaját tartjuk számon: a korai, a Lumnitzer- és az István király-szegfűt *(D.* subsp. *praecox; D. lumnitzerii és D. regis-stephani).*

Ezeket egyes rendszerezők faji rangon tárgyalják, míg mások még csak változatként sem fogadják el. Az említett fajok és alfajok elkülönítésére olyan esetleges bélyegek szolgálnak, mint például a szár négyszögletes vagy kerek keresztmetszete, a növény zöld vagy többé-kevésbé szürkés színe, az egy hajtáson fejlődő levelek és virágok száma, továbbá a levelek merevsége vagy hajlékonysága, a levélcsúcs szúróssága stb. Mindezek a termőhelyi kondícióktól és az évjárathatástól egyaránt függhetnek, így nem csoda, hogy olykor szakembereknek is komoly fejtörést jelent a fehér szegfüvek pontos azonosítása.

A DNS sem segít

A problémát eddig a manapság széles körben használatos molekuláris genetikai módszerek sem tudták megoldani. A rokonsági és leszármazási kapcsolatok leghűbb tükre a sejtmagban és a zöld színtestekben található örökítőanyag (DNS). Ennek vizsgálata során a fehér szegfüvek morfológiai alapon felállított rendszere csak részben nyert támogatást. Úgy tűnik, hogy egy evolúciós értelemben fiatal, „forrongó" csoportról van szó. Ezt támasztja alá az is, hogy egyes fehérszegfű-populációkban nem csak diploid, de tetraploid és hexaploid, vagyis négyszeres és hatszoros kromoszómakészletű egyedek is előfordulnak. Ezek földrajzi eloszlása nem mutat szabályszerűségeket, így valószínűleg egymástól függetlenül alakultak, illetve alakulnak ki ma is.

A korai szegfű legjelentősebb állományai Szlovákiában, a Tátrában találhatók. Hazánkban csak a Bükk és a Tornai-karszt néhány mészkőszirtjén fordul elő. A Lumnitzer- és István király-szegfű elkülönítése okozza a legtöbb problémát, e fajok a Dunántúli-középhegység elsősorban dolomit sziklagyepjeiben fordulnak elő, de ritkán más alapkőzeten is megjelenhetnek.

Bár több képviselőjük magyar és tudományos elnevezése is a virágzási idejükre utal, valójában közös

István király szegfüve a Pilisből

(MOLNÁR V. ATTILA FELVÉTELE)

Kései szegfű a Kiskunságból
(MOLNÁR V. ATTILA FELVÉTELE)

Korai szegfű
(LUKÁCS BALÁZS ANDRÁS FELVÉTELE)

jellemzőjük, hogy nagyon hosszú ideig (májustól–novemberig) virágozhatnak.

Rokon és hasonló szegfűfajok a környező államok hegyvidékein is megtalálhatók, például a Balkán és a Déli-Kárpátokban az al-dunai szegfű *(Dianthus petraeus),* a Keleti-Kárpátokban a tűlevelű szegfű *(Dianthus spiculifolius*), az Alpokban pedig a francia szegfű *(Dianthus monspessulanus*). Tágabb értelemben a fehér szegfüvek rokonságába tartozik a lápréteken előforduló buglyos szegfű, ennek virágai viszont gyakran rózsaszín futtatásúak, szirmai mélyebben, csaknem tövükig hasadtak, sallangosak, alsó szárlevelei szélesebbek.

Kései szegfű élőhelye a Nyírségben
(LUKÁCS BALÁZS ANDRÁS FELVÉTELE)

Fenyegetett élőhelyek

A fehér szegfüvek élőhelyei, vagyis a homokpuszták, mészkő és dolomit sziklagyepek a Kárpát-medence legfajgazdagabb, természetvédelmi szempontból legértékesebb élőhelytípusai közé tartoznak. Megőrzésük ritka növény- és állatfajok egész sorának (köztük számos pannóniai bennszülöttnek) a fennmaradása szempontjából kiemelten fontos feladat. Éppen ezért elkeserítő, hogy a múlt századi kopárfásítási törekvéseknek igen sok sziklagyep áldozatul esett. (Ezek a feketefenyő-telepítések azóta mindenütt pusztulásnak indultak, gazdasági értelemben is helytelennek bizonyultak.)

A homoki gyepek kapcsán a túllegeltetés és az özöngyomok terjedése említhető, mint veszélyeztető tényező, de nem feledkezhetünk meg az illegális terepmotorozásról és az időről időre felmerülő nagyberuházásokról sem, amelyek szintén érzékeny károkat okozhatnak ezekben az ökoszisztémákban. A balti szegfű bakonyaljai lelőhelyét a bauxitbányászat, a korai szegfű bélkői és esztramosi lelőhelyét pedig a mészkőbányászat károsította súlyosan.

Mivel minden fehér szegfüvünk kis elterjedésű, veszélyeztetett növény, ezért Magyarországon minden fehér szegfű jogszabályi oltalmat élvez. A balti és a kései szegfű pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 5 000 forint, a tollas szegfű (alfajait is beleértve) 1982 óta áll védelem alatt, jelenleg 100 000 forintos értékkel fokozottan védett.

Takács Attila
Molnár V. Attila

AZ IQ ÉS A GÉNEK

Lausanne a Genfi-tó partján

Az értelmi fogyatékosság a leggyakoribb mentális betegség, amelynek kiváltó okát gyakran nem lehet biztosan tudni. A becslések szerint az esetek felében genetikai mutáció húzódik meg a fogyatékosság hátterében. Egy UNIGENE elnevezésű svájci–litván tudományos együttműködéssel létrejött kutatócsoport azt tűzte ki célul, hogy litván családok vizsgálatával fényt derít minél több, e betegségben szerepet betöltő génre.

A Lausanne-i Egyetem – világszerte sok más intézményhez hasonlóan – évek óta nyári kutatói programot hirdet egyetemistáknak, hogy azok laborgyakorlatot szerezhessenek. Alapítványi, kutatóintézményi, gyógyszergyári támogatással a diákok ösztöndíjat kaphatnak, az egyetem pedig magához vonzhatja leendő hallgatóit. Idén az *Université de Lausanne, Center for Integrative Genomics* kutatóintézetben, *Alexandre Reymond* laborjában gyakornokoskodom.

A lausanne-i kutatóprogramban a világ legkülönbözőbb országaiból összesen húszan dolgoznak, mindenki más-más laboratóriumban. A Lausanne-i Egyetemhez tartozó, *Génopode* fantázianevű, genetikával foglalkozó épületben olyan „elemzendő” családokat vizsgálnak, amelyekhez rendszerint több „gyanúsított gén” tartozik. A két hónapos munka végén poszter formátumban kell prezentálni a program keretén belül elvégzett munkát.

Mi is az intelligenciahányados?

Az emberiség nagyjából kétharmadának intelligenciahányadosa – közkeletű elnevezéssel IQ-ja – 85 és 115 között van, ezt tekintjük átlagosnak. Az intelligenciahányados normáleloszlást követ, amelynek jellegzetes haranggörbe alakja van. Leggyakoribb érték a középérték (100), lefelé és fölfelé egyaránt csökken az IQ-értékek gyakorisága, 125 fölött a népesség alig 5 százaléka található. Országonként változik az IQ-teszt elfogadottsága, Magyarországon általában nem használják, ugyanakkor néhány esetben diagnosztikai jelentősége van.

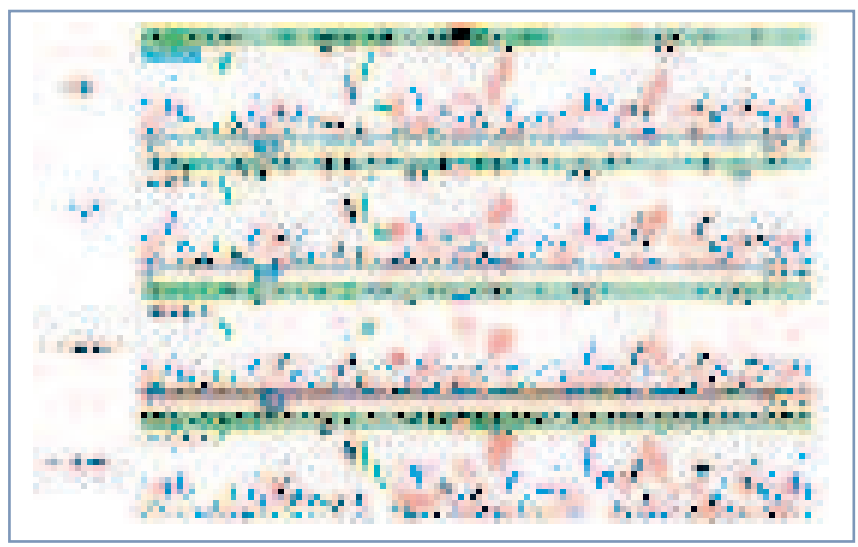
Az értelmi fogyatékosság a 18 év alatti korosztályban 70-nél alacsonyabb IQ-értékkel definiálható, azonban az alacsony IQ-érték általában nem önmagában jelenik meg, sokféle tünet társulhat hozzá, például vázrendszeri, mozgásszervi, érrendszeri vagy bőrproblémák. Jellemző tünet még, hogy az értelmi fogyatékos gyerekek késve tanulnak meg járni és beszélni. Baleset vagy kialakuló betegség miatt is lecsökkenhet az IQ-szint, a különbség az, hogy az előbbiek alapján az értelmi fogyatékosság esetében soha nem is volt magasabb.

Világviszonylatban a leggyakoribb és az egyik legkomolyabb agyi rendellenesség az értelmi fogyatékosság, mely a népesség 1–3 százalékát érinti. A fejlett országokban gyakran jelzi egy-egy betegség súlyosságát a rá-

Csoportkép a nemzetközi kutatóprogram résztvevőiről egy kirándulás közben

fordított állami költség, mely ez esetben, egyes területeken akár az egészségügyre fordított összeg 10 százalékát is elérheti. Ugyanakkor keveset tudunk a betegségről, ami elengedhetetlen lenne a megelőzésben és a hatékony kezelésben. A UNIGENE nevű projekt egy a sok nemzetközi és nemzeti program közül, melynek keretében egy litván–svájci kooperáció igyekszik feltárni az értelmi fogyatékosság genetikai hátterét.

Az értelmi fogyatékosság diagnózisa sem egészen egyértelmű: a 70 fölötti, de nem sokkal magasabb IQ enyhe fogyatékosságra utal. Ezen felül a tünetek szerteágazó, ritka a két egyforma eset. Gyakran társul az értelmi fogyatékossághoz más mentális betegség is, mint például skizofrénia, depresszió vagy epilepszia. Az értelmi fogyatékosság kiváltó okai közt a genetikai háttér és a környezeti hatás egyaránt szerepel. Az elmúlt évek során több mint ötszáz gént és további hatvan, a DNS struktúrájában bekövetkező változást sikerült ehhez a betegséghez asszociálni, ugyanakkor még korántsem teljes a lista. A legbátrabb becslések szerint a felderítetlen esetek nagyjából felének, az óvatosabbak ezek 30 százalékának tulajdonítanak genetikai hátteret.



A szekvenálási eljárásról készült kép azt mutatja, hogy a szülők és a gyerekek DNS-szekvenciája nagyrészt hasonló, de bizonyos pontokon eltér egymástól

Kitalált család, valós tünetek

A feladat tehát nem egyszerű: a látható, tapasztalható, fizikai megjelenéstől (fenotípus) el kell jutni ahhoz az egyetlen, ritkán kettő génhez, amelynek a megváltozása a betegséget kiváltotta (genotípus). A folyamatot egy valós tünetekkel felruházott, fiktív család példáján mutatom be az alábbiakban.

A történet tehát Litvániában kezdődik, ahol két testvérnek egyaránt alacsony az IQ-értéke. A család orvosának feladata a sérült családtagok tüneteinek pontos leírása. Kiderül, hogy az egyik testvérnek gerincferdülése, gyakori térdízületi gyulladása, kiakadó állkapcsa, jobb oldali látóideg-sorvadása, középen összenőtt szemöldöke, kis fogai és széles fogközei, illetve nyugodt természete, de alvási nehézségei vannak. A másik testvérnek szintén összenőtt a szemöldöke és kis fogai vannak, ugyancsak elváltozás tapasztalható a látóidegében, de mindkét oldalon, ezenkívül rohamai voltak gyerekkorában és sérv alakult ki az ötös ágyéki csigolyánál. Bár ezek a tünetek sok egészséges emberben is megvannak, fontos a minél pontosabb diagnózis, mert akárminek lehet jelentősége.

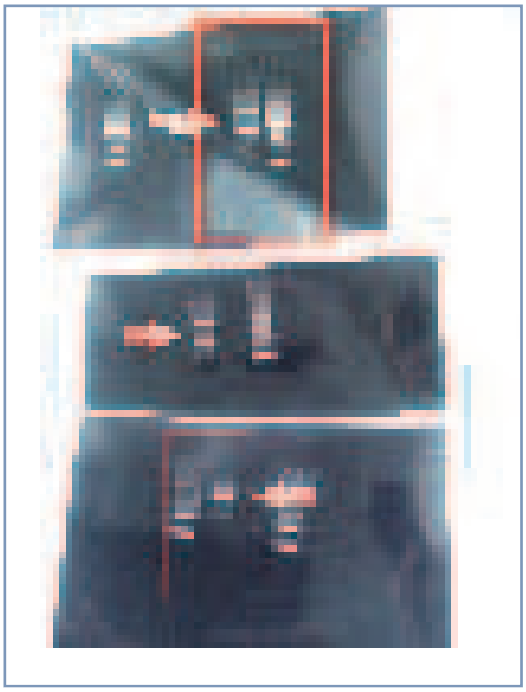
Ezután Litvániában feltérképezik a családfát, hogy milyen betegségek jelentek meg korábban vagy volt-e rokonházasság. Ez utóbbi esetén nagyobb a valószínűsége a háttérben meglapuló betegségek felszínre törésének. Ezenkívül vérmintát vesznek a két értelmi fogyatékos testvértől és a szüleiktől. A vérsejtekből kivonják a DNS-t a kórház laborjában, és postán elküldik Svájcba. Szerencsére a DNS viszonylag stabil, így az utaztatás során gyakorlatilag nem sérül.

Lausanne-ban *Lucie Gueneau* csoportja fogadja a DNS-t. Első lépésként megnézik a bázissorrendet, vagyis a genetikai kódot. A teljes DNS vizsgálata rengeteg időt, energiát és pénzt venne igénybe, így csak a kódoló részeket (exon) veszik figyelembe. Kódoló résznek azt nevezzük, amelyről fehérje íródik át. A fehérjék további sejtfolyamatokban vesznek részt. A DNS-nek több mint 90 százaléka nem kódoló rész, azonban nagyon fontos más feladatai vannak, egyebek mellett a szabályozásban vesznek részt.

Az így kapott hatalmas adattömegből bioinformatikai módszerekkel lehet kinyerni a valós információt. A génjeink nagyon sokfélék, vannak gyakoribb génvariációk, vannak ritkábbak és vannak – egyelőre – egyedi esetek. A fogyatékosság okának feltárásához azokat a géneket kell megtalálni, amelyek a sérült testvérekben másképp szerepelnek, mint a szüleikben. Mivel minden génünkből páros számú van, egy, melyet az apától, egy, melyet az anyától örököltünk, ezért több eset képzelhető el. Lehet, hogy új mutáció jelenik meg a pete- vagy hímivarsejtekben, ami a gyerekekben okoz elváltozást. Ennek a valószínűsége nő meg késői gyerekvállalás esetén. Más esetet képez, ha már a szülőkben is megvan a káros mutáció, de a kétszeres génkészlet révén, a másik szálon van mellette helyes gén is, amely elnyomja a beteg gén hatását. Ritka génhibák esetében kis valószínűséggel lesz mindkét szülő hordozója a hibás génnek, rokonházasság esetén ennek a valószínűsége nő meg. Gyereknemzésnél mindkét szülő csak az egyik génjét adja át és ki lehet számolni, hogy ha mindkét szülő hordozó, akkor valószínűségi alapon, 25%-ban, vagyis az esetek negyed részében kapja mindkét szülőtől a „rosszat” a magzat.

Populációs variációk

Általában nem egy olyan gén van, amelyre igazak az iménti megállapítások, és ezeknek nem mindegyike káros. Hatalmas adatbázisok tartalmazzák mindazt az adathalmazt, amelyet a génekről tudunk. Természetesen név nélkül szerepelnek az



A kutatók gélek segítségével vizsgálják az enzimek hatékonyságát

esettanulmányok és génvariációk, viszont a gén neve és a mutáció génben elfoglalt helye alapján könnyen megtalálhatók a leírt tünetek. Azt is meg lehet tudni, hogy adott gén adott populációban milyen gyakran szerepel. Érdekes, hogy a finn populációt általában különválasztják, mert a finn nép a szakirodalomban híresen belterjesnek számít és így igen sok speciális mutáció halmozódott föl náluk, amely torzítaná az európai átlagot.

Ha a páciensben talált mutációt már leírták és hozzá is kapcsolták a szellemi fogyatékossághoz, akkor a vizsgálatnak vége. Általában azonban nem ez az eset áll fenn. A megszerzett információk szűkítik a kört azokra a génekre, amelyről valaha már leírtak hasonló tüneteket. A sérültek pontos diagnózisa azért is rendkívül fontos, mert ha valakinek a csontozatában is van ritka fejlődési rendellenesség, de a szülei csontozatában nincs ilyen elváltozás, akkor egy, a csontozatért felelős gén is szerepelni fog a szűkített listában. Tévútra vezet, ha nem vagyunk tisztában a csontfejlődési zavarral, és ezért egy, a csontváz fejlődésében szerepet betöltő génnel magyarázzuk a szellemi fogyatékosságot.

Az utolsó lépés annak a megvizsgálása, hogy az adott gén vagy gének valóban okoznak-e olyan tüneteket, amelyek a sérült családtagban megjelentek. Ennek tesztelésére számos módszer áll rendelkezésre. Lehet a génterméket, vagyis a fehérjét vizsgálni, hogy kiderüljön, a predikció helyes volt-e és a fehérje valóban elvesztette-e funkcióját a mutáció következtében. Lehet a módosult fehérje hatását vizsgálni sejttenyészeten, de a legelegánsabb módszer, ha a beteg saját sejtjein teszteljük a fehérjét. Idegsejtet nem etikus élő emberből kinyerni, viszont a kutatók kidolgoztak egy módszert, mely segítségével bőrünk bizonyos sejtjeit vissza lehet alakítani őssejtté, amelyből egy következő lépésben idegsejt növeszthető. Az eredményt angolul *Induced Pluripotent Stem Cell*nek, rövidíte *iPSC*-nek nevezik.

Egerek és emberek

Leghosszadalmasabb, legköltségesebb, de a legbiztosabb megoldás a géneket állatmodellben tesztelni. Az egér a leginkább elterjedt modellállat, mert emlős létére génállománya körülbelül 75 százalékban megegyezik az emberével, és a génjeink mintegy 90 százaléka – funkcióját és felépítését tekintve – megfeleltethető egymásnak, bár nem tökéletesen egyforma. Természetesen a pszichés betegségeket állatokon kimutatni szinte lehetetlen, de egy génnek több funkciója is lehet, például értelmi fogyatékosokban előfordul, hogy bizonyos agyterületeken, képalkotó módszerekkel detektálható elváltozás tapasztalható (*leukodystrophy*).

Ha tehát megvan a gén, és bizonyítást nyert a betegségben betöltött szerepe, akkor a gén és a mutációja bekerül az adatbázisokba, amelyeket világszerte használnak. Akár a betegségben újonnan megjelenő génről van szó, akár már korábban leírtról, fontos, hogy megjelenjen a szakirodalomban. Utóbbi esetben a korábbi tanulmányok alátámasztása a cél. Még mindig nagyon sok mindent nem tudunk a genomunkról, de a tudás folyamatosan bővül, ami lehetőséget ad a terápiára, előrejelzésre.

Ferenc Kata

ÉT-ETOLÓGIA

A napozó gyerek és a poloskapete

Mindkettőt ellátja az anyukája napellenivédelemmel. Ahogy az embereket a fényvédő krém, úgy védi egy sötét pigment a ragadozó büdöspoloska (*Podisus maculiventris*) petéit. Utóbbi felfedezés a poloskakutatók praktikus szokására vezethető vissza. A rovarok ládáit újságpapírral almozzák a

laboratóriumokban. Egy kanadai doktorandusznak takarítás közben feltűnt, hogy egy keresztrejtvény fekete-fehér négyzeteire lerakott poloskapeték eltérő színűek. A fekete négyzeteken sötétebbek a peték, a fehéreken világosabbak. Ez megragadta a képzeletét, és utánajárt a jelenségnek, hiszen eddig senki nem hallott arról, hogy egy állat képes szelektíven kontrollálni a petéi színét.

Kiderült, hogy nem rejtőzködés okozza a színváltást, ahogy elsőre gondolnánk, hanem az, hogy a petézéshez kiszemelt felszín mennyire veri vissza a fényt. Ha kevésbé, akkor az anya sötét színű pigmenttel látja el a peték felszínét. A pigment elnyeli az UV-sugárzást, ami feltehetően védi a petében fejlődő embriót, ugyanúgy, ahogy a napkrém a bőrünket.

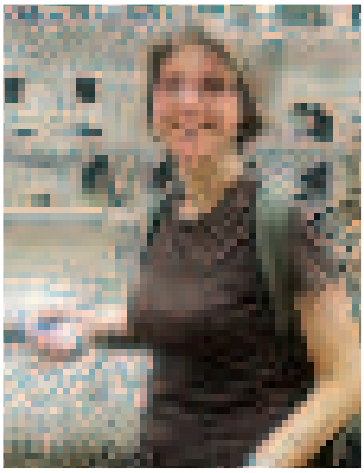
A természetben a poloskák levelekre petéznek. A napfénynek kitett részeken a peték sötétek, az árnyékos levélfonákon viszont feleannyi pigmentet tartalmaznak. A pigment összetétele ma még pontosan nem ismert, de az biztos, hogy nem melanin. Embereknél elsősorban ez a festékanyag adja a bőr, a haj és a szem színét.

Kubinyi Enikő

MIRŐL MESÉLNEK A GALAXISMAGOK?

a hét kutatója

Kevés olyan egzotikus égi objektum van, amely annyira izgatná az érdeklődők fantáziáját, mint a fekete lyukak és a kvazárok. Ilyen égitesteket vizsgál Gabányi Krisztina csillagász a FÖMI penci Kozmikus Geodéziai Obszervatórium munkacsoportjában. Az OTKA által támogatott programban a kutatók kontinenseken átívelő nagy bázisvonalú rádiótávcső-rendszerekkel is dolgoznak. Ezekkel jóval nagyobb felbontás érhető el, mint optikai tartományban, így sokkal kisebb részleteket lehet megfigyelni egy-egy forrásban, nem is beszélve arról, hogy sok esetben látható fényben nem is lehetne megpillantani őket.



(SZENTIRMAY ZSOLT FELVÉTELE)

– Egy fiatal csillagászhölgynél mindig valami romantikus indíttatást képzelünk a háttérbe, amiért ezt a szakmát választotta.

– Én ilyenről nem tudok beszámolni, de már gyerekkoromban is csillagász akartam lenni. Városi gyerek vagyok, tehát még csak nem is a csillagos ég látványa ragadott meg. Az egyetemen a rádiócsillagászat tetszett a legjobban, így ebbe az irányba szakosodtam. Az utolsó két évben Fejes István és Frey Sándor tartott előadásokat pulzárokról, aktív galaxismagokról, szupernagytömegű fekete lyukakról. Hatásukra már ebben a témában készítettem a diplomamunkámat.

OTKA
K 104539
NN 110333

– El tudott helyezkedni Magyarországon ezen a területen?

– A doktorit célszerű volt külföldön csinálni. A csillagászat egyébként is nemzetközi tudomány, ebben a témában meg pláne, így megismerhettem más kutatókat, kapcsolatokat építhettem stb. 2003-ban a német Max Planck Rádiócsillagászati Intézetbe kerestek diákokat a doktori programjukba, ami nyíltan az amerikai agyelszívással szembeni konkurencia volt. Bonnban, a VLBI-csoportba kerültem, ahol nagyon hosszú bázisvonalú interferometriát használtunk. Ez azt jelenti, hogy egymástól nagyon nagy, akár több ezer kilométer távolságban elhelyezett rádióteleszkópok figyelik ugyanazt az objektumot. Így a felbontás akkora lesz, mintha egy darab több ezer kilométer átmérőjű eszközt használnánk. A felbontás tovább növelhető az egyik rádióantenna Föld körüli pályára állításával (űr-VLBI).

– Milyen égitesteket vizsgáltak ezzel a technikával?

– Az első vizsgálatok még egyedi antennákkal történtek. Rádióhangos kvazárokat és blazárokat, vagyis aktív galaxismagokat néztünk, amelyek nagyon gyors változást mutattak centiméteres hullámhosszon. A nagyon gyors változás lehet 2-3 napos, de akár 20 perces is, a változás mértéke pedig 20–50 százalékos.

– Mit jelent az, hogy rádióhangos?

– Azt, hogy rádiótartományban tudjuk észlelni. Hogy mitől lesz valami rádióhangos, az jó kérdés. A legtöbb nagy méretű galaxis középpontjában szupermasszív fekete lyuk van. De úgy tűnik, hogy azoknak a fekete lyukaknak van nagyobb valószínűséggel jetjük, amelyeknek nagyobb a perdülete, és ezeket lehet rádiótartományban látni.

A fekete lyuk környezetéből kiáramló relativisztikus jetet, vagyis a fénysebességhez közeli anyagkilövellést figyeljük mi. A kvazárok és blazárok között mindössze annyi a különbség, hogy más-más szögből látunk rá a jetre. A kilövellés viszonylag kis térrészből jön, de mégsem annyira kicsiből, amit ezek a nagyon gyors fényességváltozások implikálnak. Az egyik magyarázat az, hogy nem magában a jetben történik a változás, hanem a nagyon távolról érkező rádióhullámok szóródnak a saját galaxisunkban lévő ionizált csillagközi anyagon. Valahogy úgy, ahogy a Föld légköre is szórja a fényt, ettől látjuk a csillagokat pislogni.

Egy-két ilyen nagyon gyors változást mutató kvazárnál sikerült is bizonyítani, hogy valóban szóródásról van szó. Vannak olyan feltételezések, hogy az úgynevezett Lokális Buborék határával lehetnek kapcsolatban, ami tőlünk nagyjából 300 fényévre van. Sőt, a nagyon gyors, 20 perces fényváltozást mutató források esetén sokkal könnyebben lehet magyarázni a jelenséget egy

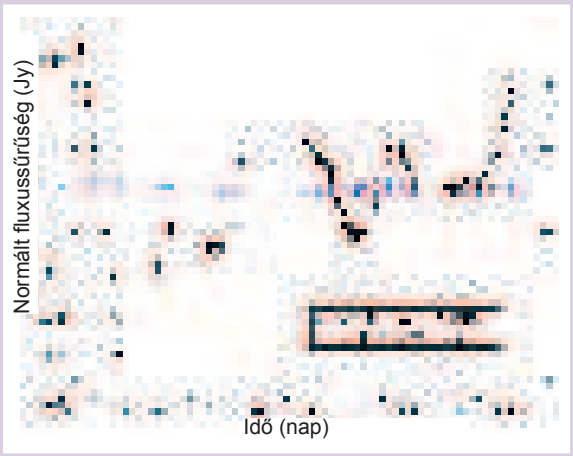
hozzánk jóval közelebb elhelyezkedő felhővel. Az, hogy az egyik híres, nagyon gyors forrás az utóbbi években „leállt”, azt mutatja, hogy az „ő” felhője „relatíve” kicsi volt és egyszerűen „kiúszott” a látóirányból. A változásokon megpróbáltuk kimutatni a Föld keringéséből eredő éves ciklikusságot is. Ez azonban nem minden esetben sikerült egyértelműen, ami arra utal, hogy a jelenségekre nem egyetlen, mindenre jó magyarázat van, hanem több, ma még ismeretlen összetevő is közrejátszhat. Itt tesz jó szolgálatot a VLBI-technika, amelynek segítségével vizsgáljuk, hogy a jet szerkezetében történő változás is befolyásolhatja-e ezt a jelenséget.

– Jelenleg a penci Kozmikus Geodéziai Obszervatórium munkacsoportjában dolgozik. Itt is hasonló kutatásokat végez?

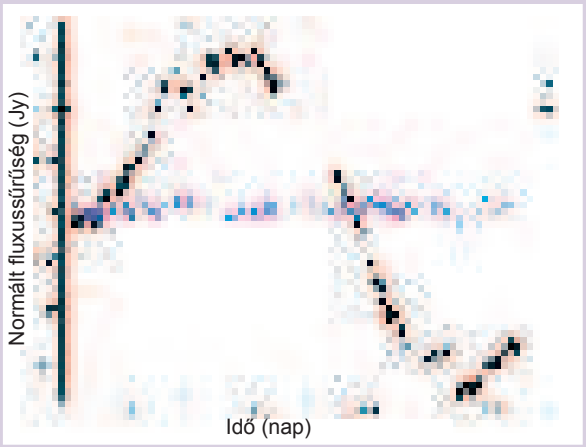
– Igen, de belefolytam a nagyon nagy vöröseltolódású kvazárok vizsgálatába is, ami Frey Sándor fő témája. Az első publikációm éppen egy nagy vöröseltolódású blazár interferometriás mérése volt. Kevés ilyen objektumot látunk, mert egyelőre nem elég érzékenyek a műszereink, hogy kimérjük őket. Mi a z>5-öt vizsgáljuk.

– Ez azt jelenti, hogy a legtávolabbi és a legnehezebben észlelhető égitesteket próbálják kutatni?

– Valóban magasra tettük a lécet. Minél gyorsabban távolodik tőlünk egy égitest, annál jobban eltolódnak a színképében a vonalak a vörös felé, és annál messzebb vannak tőlünk, vagyis annál régebbre látunk vissza a múltba. Tehát ez a bizonyos z nem csak távolodási sebességet, hanem időszakot is jelöl a világegyetemben. A galaxismagok aktivitásának „virágkora” z=2–2,5 körül lehetett, akkor gyakoribbak voltak a galaxis-összeolvadások (ez hozzájárulhat az aktivitás beindulásához is). Most (z=0), a közvetlen környezetünkben nincs olyan sok aktív galaxismag.



A gyors fénygörbe két különböző időpontban



A lassú fénygörbe két különböző időpontban

Frey Sándor korábban a z>4–4,5 nagyságú forrásokat figyelte meg, és azt tapasztalta, hogy nem nagyon különböznek a közeliektől. Viszont mintha relatíve több olyan lenne, ami valamilyen szerkezetet mutat. Jelenleg 4 darab z>5-ös blazárt ismerünk. Mi egy 5,18-as vöröseltolódású forrást vizsgáltunk meg részletesebben az európai VLBI-hálózattal. A kapott adatok révén ki lehet számolni az objektum fényességi hőmérsékletét, ami az intenzitását mondja meg a forrásnak. Ebből arra lehet következtetni, milyen fizikai folyamat okozza a rádiósugárzást. Ha 107–108 K-nél nagyobb a fényességi hőmérséklet, akkor szinte biztos, hogy aktív galaxismagnak kell lennie. VLBI-vel, pláne űr-VLBI-vel a szerkezetét is lehet látni.

– Mit mondanak a rádióhangos fekete lyukak a kutatók számára?

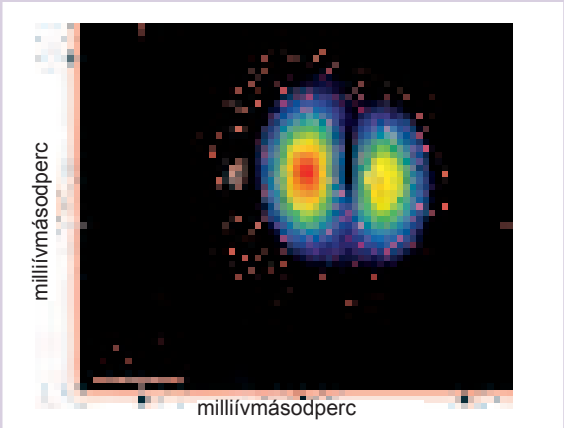
– Minél távolabb nézünk a térben, annál korábbi időszakát látjuk az univerzumnak. A megfigyelésekből lehet következtetni arra, hogy létezik-e valamilyen evolúciós folyamat, s akkor több vagy kevesebb, netán másmilyen rádióhangos kvazárokat látunk.

Van is egy kérdés, amelyet éppen ezek a kutatások vetettek fel. A nagy vöröseltolódású kvazárokban lévő fekete lyukak tömegét több milliárd naptömegűre becsülik, ami azért érdekes, mert – távolságuk alapján – akkor jöttek létre, amikor az univerzum nagyjából 1 milliárd éves volt, tehát még elég fiatal. A probléma az, hogy ebben a korai időszakban hogyan és miből tudtak kialakulni ilyen óriási tömegű fekete lyukak.

Egyes feltételezések szerint a kezdeti időszakban sok nagyon nagy tömegű csillag keletkezett, valószínűleg sűrű, kompakt csillaghalmazokban, tagjaik gyorsan szupernóvává váltak és fekete lyukká estek össze. Azt tudjuk, hogy a normál tömegű fekete lyukak normál óriáscsillagokból jöttek létre, és léteznek szupernagytömegű fekete lyukak is. Úgy tűnik, a kettő között is kell lennie valaminek. És éppen mostanában kezdenek felfedezni ilyen, közepes tömegű fekete lyukakat is.

Trupka Zoltán

Változást mutató forrás 8 GHz-es VLBA-képe. A kontúrok a teljes intenzitás, a színek pedig a polarizált intenzitás erősséget mutatják.



BIONIKUS SZEMPROTÉZISEK, AVAGY A LÁTÁSSÉRÜLTEK JÖVŐJE?

Több olyan közmondásunk van, amely a szemmel kapcsolatos, úgymint a „szem a lélek tükre”, „vigyázz rá, mint a szemed fényére”. Manapság egyre több ember kényszerül különböző látási korrekcióra, így például kontaktlencse vagy szemüveg viselésére, esetleg lézeres szeműtétre. Rosszabb esetben, mint szürke hályog esetén, mesterséges szemlencsét ültetnek be. Mégis mit lehet tenni, ha az ember valamilyen oknál fogva véglegesen elveszíti a látását vagy esetleg vakon születik? Egész életében fehér bottal, jobb esetben vakvezető kutyával kell járnia a világban? A technika fejlődésének és a bionika nevű tudományág megjelenésének hála, már a legtöbb testi hibán, sérülésen lehet javítani.

Mi is az a bionika? Nehéz definiálni, általában a biológia és elektronika szavak összerakásával magyarázzák a szót, de lényegében az ember–gép kapcsolatával foglalkozó tudományágat lehet bionikaként meghatározni. Vegyük példának a különböző robotizált végtagprotéziseket vagy a külső vázas (exoskeleton) rásegítő rendszereket, ezeket akár nevezhetnénk elterjedtnek is. Viszont a látás egy igen bonyolult dolog, így nem volt egyszerű helyettesíteni. Július végén nagy hírverése volt annak, hogy a Second Sight cég által kifejlesztett Argus II-es típusú szemprotézisrendszert beültették egy 80 éves brit nyugdíjasba, Ray Flynnbe, aki időskori makuladegeneráció miatt veszítette el látását.

Hogyan is működik ez a berendezés? Lényege az, hogy egy szemüveget kell viselni, amelybe miniatűr kamera van beépítve. A kamera egy külső egységbe továbbítja a jelet, s azt átalakítja olyanná, amilyet a későbbiekben a szemben lévő chip közvetlenül ki tud küldeni a retinára. Ez a jel visszakerül először a szemüvegre, ahol egy adóegység rádióhullámokkal bejuttatja a szemben lévő egységhez. Lényegében a szem körül van egy tekercs, ez fogadja a jeleket, illetve a retinán van egy chip, amely

Implantátumok külső egységgel

Mikrorendszer alapú vizuális protézis (MIVP): A Louvain Katolikus Egyetemen kifejlesztett módszer. Lényege, hogy egy külső kamera képét, elektromos ingerekké alakítva, az agyba juttatják. Az elv hasonló, mint az Argus II-esnél, viszont ebben az esetben az elektronika közvetlenül a látóidegre közvetíti a jeleket. Még nincs forgalomban, se klinikai tesztelés alatt.

Harvard/MIT-implantátum: Lényege, hogy egy szemüvegbe épített külső kamera a képeket egy retina alá beültetett chipbe továbbítja, az dekódolja a képeket, és közvetlenül a látóideg ganglionsejtjeire küldi. Legutolsó hírek szerint ez a rendszer már az embereken történő kipróbálás előtt áll, állatkísérletekben jól működött.

Dobelle-szem: A működési elve hasonló, mint a Harvard/MIT-implantátumnak, azonban a chip a primer látó agykérgen található. Több kísérleti alanynak ültették be ezt az implantátumot, az esetek többségében sikeresen és viszonylag kevés mellékhatással, viszont a kísérletek félbeszakadtak a feltaláló, William H. Dobelle halálával.

Fotovoltaikus Retina Protézis: A módszert Daniel Palanker és kutatócsoportja fejlesztette ki a Stanford Egyetemen. Lényege az, hogy a szemüvegbe épített kamerával felveszik a környezetet, ezt egy kisméretű PC feldolgozza, majd az eredményt infratartományban a szemre vetíti, a retina alatti fotodiódák pedig pixelesítik a képet, és feszültségként eljuttatják az információt az agyba. Bár a kép minősége elvileg az említett módszerek közül a legjobb, a külső egységek méretét még szükséges csökkenteni, hiszen jelenlegi állapotukban eléggé megnehezítik a használatukat.

Külső egységet nem igénylő implantátumok

Implantálható Miniatűr Teleszkóp: A VisionCare Ophthalmic Technologie cég által kifejlesztett implantátum. A többitől igen eltérő, hiszen ez egy passzív rendszer, amely csupán az időskori makuladegenerációt képes kiküszöbölni. Ahogy a nevéből is következik, egy miniatűr távcső, amelyet a szemlencsébe ültetnek be, így nagyjából háromszoros méretű képet vetít a retinára. Ugyancsak kísérleti fázisban van, hátránya viszont, hogy a szürke hályog miatt beültetett szemlencsével már nem használható.

Mesterséges szilíciumretina: Egy speciális chip, amelyen 3500 fotodióda található, melyek a fényt elektromos árammá alakítják és közvetítik a ganglionsejtekre. A rendszer hátránya, hogy a szilícium fotodiódák csupán egyetlen hullámhosszon nyelnek el, így ha az agy meg is szokja az adott jeleket, csupán egyetlen szín különböző árnyalatait lehet vele látni. Bár az eredeti cég, amely ezzel a típusú protézissel foglalkozott, megszűnt, az egyik alapító, Chow újra létrehozta a céget és egy fejlettebb változattal kezdett el foglalkozni. Lényegében egy 2 milliméter átmérőjű chipet kell elképzelni, amelyen nagyjából 5000 mikroszkopikus napcella található, ezek szolgáltatják a jelet.

pedig a jelekből ingert generál. A chip ingerli a receptorsejteket, amelyekre rá lett építve, segítségével a jel az agyban képpé alakul. Bár az Argus II-es nem ad még olyan tökéletes látást, mint a science-fiction filmekben, Mr. Flynn már távolról is látja az ajtókeretet, meg tudja különböztetni a virágait a kerti gazoktól. Hatalmas lépés volt az ő esete a bionikai kutatások terén, viszont a fejlesztések minden költséget összeszámolva több mint 230 000 dollárba kerültek, ami nagyjából 63,4 millió forintnak felel meg. Mint a legtöbb orvosi beavatkozás, valószínűleg a bionikus szemprotézisek is el fognak terjedni, illetve egy idő után szélesebb körben elérhetők lesznek, a nagyobb támogatás, illetve a sorozatgyártásból adódó alacsonyabb ár miatt.

Ugyan ez az első olyan műszem, amely megkapta az FDA (Food and Drug Admisitration) engedélyét, és így elsőnek lehetett forgalmazni és beültetni, de több különböző bionikus szemprotézis is létezik még ezenkívül. A leglátványosabb különbség alapján két csoportba lehet őket sorolni: külső egységgel rendelkezők és külső egységgel nem rendelkezők, lásd a két keretes írást. – *A szerk.*

A felsorolás a teljesség igénye nélkül készült, az általunk legérdekesebbnek talált protéziseket tárgyalva. Ezenkívül még sok más módszer létezik, mint például az optogenetika, illetve manapság egyre nagyobb szerepet kapnak a 3D-s nyomtatók is, akár szervnyomtatási szerepben. Hogy melyik módszeré lesz a jövő? Erre legfeljebb találgatások lehetnek, de véleményünk szerint mindegyik megállná helyét a gyógyászatban.

Nyerki Emil,
Birta Balázs,
Csekő Richárd

FORMA-1 ÉS ANYAGTUDOMÁNY

A VERSENYZŐK VÉDELMÉBEN

A Forma-1 versenyeken a modern textíliák főként a kompozitok vázerősítőjeként – karosszéria, légterelő szárnyak, túlélő cella az üléssel, üzemanyagtartály, fékek, kordanyagok –; az egyéb textilanyagok a versenyzők és a kiszolgáló személyzet biztonsági- és védőeszközeinél – ruházat, sisak, biztonsági öv – kerülnek előtérbe. A versenypályákon és környezetükben a különböző zászlók, reklám- és információhordozók, textilépítészeti anyagok és a geo-textíliák kapnak fontos szerepet.

2. rész

A védőöltözékek és egyéb textilalapú védőeszközöknél főként a harmadik generációs mesterséges szálak kerülnek előtérbe. Az *aromás poliamidok* (aramidok) aránylag régóta felfedezett szintetikus szálak, amelyek gyártását hosszú ideig nehezítette a magas olvadáspont előtti bomlás (így nem volt ömleszthető a nagymolekulás anyag a szálképzéshez), illetve alkalmas oldószerének átmeneti hiánya. Kellő megoldást a mintegy félszáz éve szabadalmaztatott határfelületi, illetve a kishőmérsékletű oldószeres polikondenzáció bevezetése biztosított (utóbbinál a polimeroldat közvetlen felhasználható szálképzésre). Az aramidok egyes típusai láng hatására nem olvadnak, önkioltók, nincs utóizzás, továbbá vegyszerállóságuk is jó. Az úgynevezett meta-aramidot (például Nomex) egyebek mellett hő- és lángállósága alapján használják, a para-aramidot (például Kevlár) alapvetően szálerősítésű anyagok esetében (például kompozit-szerkezetek) alkalmazzák.

A speciális aromás poliamidoknál kiemelendő a folyékony és a kristályos állapot közötti átmenetet jelentő folyadékkristályos polimer szerkezete, amellyel a pálcika alakú, merev láncok térbeli elfordulása meggátolható , s így biztosítható nagy szilárdságú belső szerkezet. A *szuper erős polietilén* szálat nagy molekulatömegű, hosszú láncmolekulákból alakítják ki gél-szálképzéssel. A nagymértékű nyújtással fokozottan orientált szálasanyagot hoznak létre – a nagy húzószilárdság következtében a speciális polietilén a világ legerősebb szála. Főként a fej védelemét biztosító eszközök esetében (bukó- és védősisak stb.) alkalmazzák.

Tűzálló ruhák, hőszabályzó fonalak

Az autóversenyeket szervező FIA 1975-ben rendelte el a hő- és tűzálló ruházatok mint *védőöltözékek* használatát, amelyeket kezdetekben az amerikai űrkutatási ügynökség, a NASA hozott létre. Alapanyagként meta-aramidból álló szálat alkalmaznak (ezt az 1960-as években a DuPont fejlesztette ki és 1967-ben került forgalomba, Nomex néven. Nemcsak az overall, hanem a kötött alsóruházat, zokni, kesztyű és csuklya mindegyike ebből a speciális szintetikus szál alapú (esetenként más szálasanyagokkal kevert) megfelelő szerkezetű kelméből készül. Ez az anyag annyira ellenáll a hő- és tűz hatásának, hogy a versenyző képes túlélni 35 másodpercig ható 850 ° C-os hőhatást (a ruha belsejében maximum 41 °C lehet).

A többrétegű kivitelben készült védőruha a kéz- és lábrésznél, nyakkiképzésnél rugalmasan záródik. A test vízgőztranszportját is megoldó, aktív réteggel kombinált szendvicsszerkezet éppen olyan fontos tényező, mint a varratoknál a hegesztéses zárás. A hőszigetelést aramidcérnás steppeléssel kialakított kazettákkal érik el, mely során a közbezárt légpárnák látják el ezt a feladatot. A 3D-s tervezéssel az egyénre szabott ruházat teljes tömege mindössze 1,9 kilogramm körül van.

Különösen rugalmas anyagokat használnak a váll területén, a legbelső három réteg között nincs varrásos kapcsolat. A vállrésznél két nagyobb és fokozott szilárdságú pántfelületet alakítanak ki (az első „golfránc”-nak látszik), hogy súlyos baleset esetén az orvosi *team* ennél fogva könnyen kiemelhesse a versenyzőt akár üléssel együtt.

A lélegző közbenső membránanyagokat a versenyhelyszínek klímája szerint választják meg. A lábravalók és alsóruházatok kapcsán a *speciális profilszálak* négycsatornás változata emelendő ki. Az ebből készült csuklya, illetve zokni a lábfej bőrének állandó szárazon tartását garantálja, miután a szálasanyag nem veszi fel, de csatornái segítségével azonnal transzportálja a nedvességet. A kedvező hőszigetelési képességű és egyúttal a légcserét segítő *üreges szálak* létrehozásához speciális kialakítású szálképző nyílást használnak, hogy a szál belsejében üreg keletkezzék (az üreg mérete és száma a szálképzés során változtatható).

A *hőszabályozó fonaltípust* profilszálak (például négycsatornás változat) és üreges szálak megfelelő keverésével hozzák létre. Ilyen alapanyagú, speciális kötöttkelméből készítik például a versenyzők alsóruházatát is (ezeknek az anyagoknak a szerkezete megfelelő járatokkal rendelkezik az izzadmány kivezetésére és a levegő bejuttatására).

Kifejlesztettek *hőkiegyenlítő szálasanyagokat* is, vagyis az izzadmánnyal telített szál hűtőhatást fejt ki. Láng- és hőálló anyagú, valamint rugalmasan összenyomható üreges kelmék is felhasználásra kerülnek. A kesztyű olyan vékony hő- és tűzálló anyagból készül, amellyel a védelem mellett továbbra is tökéletes a kormányfogás és az elektronikai eszközök kezelése. A cipő fő anyaga szintén aramid, talpát – a pedálok jó érezhetősége érdekében – vékony, hő- és lángálló kengurubőrből hozzák létre.

A ruhán elhelyezett különböző *reklámfeliratok* és ábrák is csak olvadékmentes, tűz- és hőálló anyagból készülhetnek, így például FR (Fire Retardant) -szálak, lángolást gátló hordozóanyagok felhasználásával. Ezeket kizárólag az öltözék külső borítókelmére szabad rávarrni, természetesen tűz- és hőálló cérnával. A záródási kellékek (tépő- és húzózár) hővel és lánggal szembeni ellenállása, csepegő olvadéktól való mentessége szintén kritérium.

A *boxutcában* tevékenykedő személyzet a pilóták öltözetéhez hasonló védőképességű ruházatot visel. A szerelők és egyéb kiszolgáló személyzet esetében a hő- és tűzvédelem mellett mechanikai hatásokkal szembeni ellenállást is biztosít a ruházat alapanyagául szolgáló kelme konstrukciója, amely jelentős kopásállóságával a sérülések ellen is véd. A szerelők ruházatánál az extra védőfunkciókat úgy kell megvalósítani, hogy mozgásukat ne korlátozza, ugyanakkor az elasztikus ruha strapabíró legyen és viselője számára kedvező körülményeket biztosítson. Az overállal szemben többletelvárás még az elektrosztatikus feltöltődés megakadályozása is. Ilyen célra a vezetőképes polimerekből készült szálak alkalmasak. A felületi töltéssűrűsödés érdekében kifejlesztettek olyan bikomponensű szálakat, amelyek háromágú, mintegy „küllős" magprofilú szénszálból és hő- meg lángálló köpennyel kialakítva készülnek. Az említett szénszál mag éles hosszirányú végződéseinek vonalai mentén érvényesülő csúcshatás hatékonyan vesz részt a sztatikus elektromosság – szikraképződést gátló – elvezetésében.

A versenyző védőruházatának felépítése

A személyzet is védett

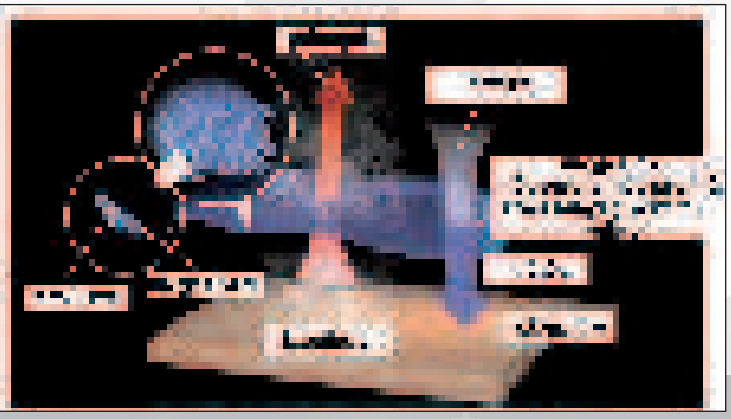
A pályán szolgálatot teljesítő műszaki-mentő és orvosi teamek, tűzoltók ruházatánál rendkívül fontos a speciális ellenálló képesség. Kiemelendők a magas hőstabilitású *poliamid-imid* szálak, valamint a *poli-imidek,* amelyek főként kiváló lángállóságukkal tűnnek ki. A NASA szakembereinek irányításával kifejlesztett *poli-benzimidazol* szálasanyagok nemcsak nagy hő- és lángállóságúak, hanem kedvező nedvességfelvételükkel ruházatfiziológiailag is ideális védőruházati alapanyagokat képeznek. A PBO (polifenilén-benzo-oxazol) -szál hővel és lánggal szemben extra nagy ellenálló képességű, főleg a tűzoltóruházat esetében kerül alkalmazásra. Az új típusú lángálló szálak közül különösen kiemelendő a *polichalszál*, amely polivinil-klorid és poliakril-nitril komponensekből és ojtással felvitt polimerek alkalmazásával készül (önkioltó képességű, kevés és alig toxikus füstöt bocsát ki, továbbá kellemes – gyapjúhoz hasonló – lágy fogása van).

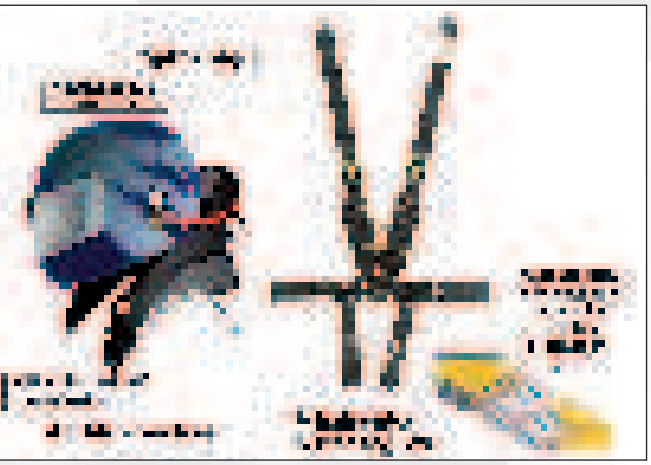
A Forma-1-ben használt *bukósisakokat* a vezető fejéről vett forma alapján képzett, életnagyságú minta felhasználásával készítik. A külső *aramidréteg* alatt *szupererős polietilén* vázszerkezet található, a felhasznált szálasanyagok összegzett hossza sisakonként körülbelül 16 ezer kilométer. (Erről lásd cikkünket az ÉT 2015/30. számában! – *A szerk.*)

A Forma-1-ben a *biztonsági öv* használatát csak 1972-ben tették kötelezővé. A vadászrepülőkéhez hasonló hatpontos, 75 mm széles biztonsági övvel szíjazzák be a pilótákat. Az övek elsődleges szerepe az, hogy ütközéskor védjék a versenyzőket a kormánynak csapódástól, de mindeközben maguk a szorosan becsatolt övek sem okozhatnak sérülést. Ennek az ellentmondásnak a kiküszöbölésére az övgyártók és a Forma-1-es istállók számos közös kísérletet végeznek. A tesztek során igyekeznek megtalálni az optimális arányt a szilárdsági és elasztikus anyagtulajdonságok között. Optimális alapanyagul a poliészter szolgált, amelynek kedvező a feszültségnyúlású görbéje. A szalagszövésnél a vetülék filmanetfonalak mellett ritkább sűrűséggel durvább monofilek beszövésére is sor kerül (utóbbiak rugóként biztosítják a rugalmasan feszes illeszkedést). Az övszalagok szélei mentén lekerekítéssel fokozzák a használat komfortját.

Az említett szerkezetű poliészter szalagokból kettő a vállaknál, kettő a medencénél, kettő pedig a lábaknál rögzít. Az alaposan beszíjazott pilótáknak csak annyi szabad mozgásuk marad, amennyi a kormányzáshoz, a pedálok, gombok és

Üreges és profilszál keverékű fonalból képzett kötöttkelme fiziológiai viselkedése





Műszaki textíliák a versenyző védelmére

kapcsolók kezeléséhez szükséges. A versenyzőket egyébként olyan szorosan „préselik" a kagylóülésbe, hogy a biztonsági öv bekapcsolásához külső segítséget kell igénybe venniük. Ezzel szemben az öv hevederei egyetlen kézmozdulattal kioldhatók, így vészhelyzetben mindössze öt másodperc szükséges ahhoz, hogy a pilóta kicsatolja az öveket és kiugorjon az autóból.

Textíliák a versenypályákon és környékükön

A különböző rendeltetésű *zászlók* kelmealapanyagai főként lánchurkolással (például zsinórfektetéses és háromugrásos féltrikó fektetésű kelmeszerkezeti kombinációval) létrehozott poliészter kelmékből készülnek. Az ilyen szerkezetű textilfelületek mindkét kelmeirányban minimális nyúlásúak, alacsony területi sűrűségűek (körülbelül 110 g/m^2) és a csapadéktól átnedvesedett zászlók gyorsan száradnak.

A veszélyzónák szélén védelmet nyújtó, használt gépkocsiabroncsokból álló *gumifalat* gyakran fedik pirosfehér vagy egyéb (például zöld) színezésű borítóanyagokkal. Ezek speciális – nagy szilárdságú, de rugalmas szálasanyagokból készített hálószerkezetű – rétegelt molinók.

Egyes pályaszakaszokon a nézők védelmére biztonsági *védőhálókat* feszítenek ki. Ezeknél követelmény egyrészt a tökéletes védelem (szilárdság, rugalmasság, energiaemésztéskor szakadásmentesség) az ütközéskor repülő tárgyak ellen. Másrészt fontos, hogy a látást ne zavarja a védőszerkezet. A nagyteljesítményű szálasanyagokból (szupererős polietilén, aramid stb.) készített zsinórokból, kötelekből speciális kötőgépeken készítik el a megfelelő szerkezetű és rácsméretű hálókat. Természetesen fémből készült rácsokat is alkalmaznak.

A *textilépítészet* is jelen van a versenyeken. Főként a bevonatos szerkezetek kerülnek előtérbe, amelyekből héjszerkezetű építményeket készítenek. A vázszerkezetet poliészter vagy üvegszálból képzett speciális szövet alkotja, ezekre PVC-, teflon- vagy akrilgyanta bevonat kerül. A kiszolgáló épületek létrehozása során a vasbeton helyett egyre jobban terjed a *textilbeton*, amelynél az erősítő váz üveg-, illetve szénszál-alapú szerkezetből áll. A szénszálak felhasználásával szövött szerkezetű, térbeli kompozit-erősítő gerendavázak is készíthetők. A versenyhelyszíneken gyakran alkalmazott könnyűszerkezetes épületek anyagainál is elterjedtek a kompozitok. Speciális alkalmazásnál például *bazaltszálat* használnak kompoziterősítő-ként, üreges kelmék formájában. Ennek alapanyagát a vulkanikus felszíni kőzetek biztosítják. Az ásványi anyag megolvasztásával kialakított erősítőszálak nagy szilárdságúak, kiváló hő- és hangszigetelők, továbbá rezgéscsillapító hatásuk van.

Miután a *napelemek* is beépíthetők textíliákba, az épületek héjszerkezetébe és árnyékoló felületébe is integrálhatók. Ezek olyan szilárdtest eszközök, amelyek a fénysugárzás energiáját közvetlenül villamos energiává alakítják. Az energiaátalakítás lényege, hogy a fény az elnyelődésekor mozgásképes töltött részecskéket generál. Az így nyert árammal számos, főként kis elektromosenergia-igényű eszköz táplálható. Már kenéssel is tudnak fotovoltaikus, azaz a napsugárzás energiáját elektromos energiává alakító réteget felvinni a textíliákra, így közvetlen képezhetők rugalmas napelemes kelmék.

A boxutcai épületek helyiségeinek *üvegszövet* borítású tűzálló bevonatai, hangszigetelő felületei szintén műszaki textíliák. A versenypályák szilárd burkolatának alapozása és a kapcsolatos talajmunkák esetében elengedhetetlenek a *geo-textíliák*. Az eltérő talajrétegek szeparálása és mechanikai szilárdítása mellett (az erózió elkerülésére) a talajvíz elvezetésében is fontos szerepük adódik. Döntően polipropilén, poliészter és üvegszálakat használnak a geo-textíliák készítéséhez, azonban a nagyszilárdságú természetes rostok (például kender, juta stb.) is kezdenek elterjedni.

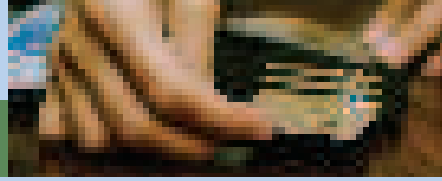
Az egyszerűbb nemszőtt-kelméken kívül az összetett kelmeszerkezetek is gyakoriak (például különböző irányokban fektetett fonalseregek varrva-hurkolásos egyesítése és szilárdítása). Meghatározott felhasználásoknál előfordul a geo-textília telítése például alkalmas műgyantával,

Az optikai kábel és műszaki textil

esetleg bitumennel. A szélfogóhálók lefektetésével a pályán kívüli földterület erózió mérsékelhető, a talaj kedvező nedvességháztartása megőrizhető. A talajvíz szabályozásában és elvezetésében egyre több speciális, textilalapú csőhálózat vesz részt.

A kanyarok szélein létesített piros-fehér, úgynevezett rázó-kősor mentén elhelyezett türkizes–zöld árnyalatú *műfű* is műszaki textil. Olyan – a megfelelő hordozóba jól beágyazott – lencse alakzatú keresztmetszettel képzett polietilén monofilszálakkal készül ez az összetett felület, amely a természetes fűhöz nemcsak megjelenésében, hanem jellegében is megfelelően hasonlít, a terhelés után a szálak függőleges helyzete könnyen regenerálódik.

Kutasi Csaba



BŰVÖS MOZAIKSZAVAK

A közbeszédben szeretjük a rövid, tömör rövidítéseket használni, ezért is gyakoriak az olyan mozaikszavak, mint az UFO, IT, ABS, BKV, ATM és a hasonlók. A pénzügyekben sincs ez másképpen, egy sor olyan mozaikszót ismerünk, amelyek elég jól beágyazódtak, nem is újak, de még így is előfordul, hogy a pontos tartalom magyarázatra szorul. Időnként – elszámolási gondok esetén – perdöntő lehet a pontos tartalom ismerete.Ha banknál, takarékszövetkezetnél számlát vezetünk, felmerül, hogy nyissunk-e *TBSZ*-t *NYESZ*-t is. Az előbbi a tartós befektetési számla, utóbbi a nyugdíj-előtakarékossági számla. Jogszabályi előírások alapján mindkettő a hosszabb távú megtakarítást ösztönzi és szolgálja, cserébe adófizetési könnyítést vagy teljes adómentességet kapunk.

A reklámokban sokszor halljuk, látjuk, hogy megtakarított pénzünkön vegyünk az *ÁKK* által kibocsátott állampapírokat. A hárombetűs rövidítés az Államadósság Kezelő Központot jelöli, amelynek az a feladata, hogy a központi költségvetés adósságának kezelését végezze, mégpedig belföldi és külföldi állampapírok kibocsátásával, illetve az esetleges megtakarításokat is megfelelő módon gondozza. Az általuk kibocsátott hitelviszonyt megtestesítő értékpapírokat, azaz államkötvényeket, kincstárjegyeket a lakosság és intézményi befektetők is megvásárolhatják, így biztosítva az állam túlköltekezését.

A megtakarításokkal kapcsolatos az *EBKM,* azaz az egységesített betéti-kamatláb mutató. Erre azért van szükség, hogy a különböző bankok, takarékszövetkezetek betétajánlatait össze lehessen hasonlítani, megkönnyítendő a megtakarító döntéshozatalát. Eltérések lehetnek ugyanis a kamatláb számításánál abban, hogy létezik 360 és 365 napos kamatbázis, továbbá a kamatfizetés gyakoriságában is lehetnek eltérések: például éves kamatozásnál a kamatot lehet az év végén, lejáratkor fizetni és lehet akár negyedévente is, ám ilyenkor a kamat tőkésedik. Jogszabályi előírások alapján, számítási képlet alkalmazásával az ilyen eltérések kiküszöbölhetők és a végeredmény már torzításokat nem tartalmaz, így egyszerűbb és átláthatóbb lehet a döntés a betételhelyezésről.

A megtakarítóknak fontos az *OBA* is, ami az Országos Betétbiztosítási Alapot rövidíti. A betétbiztosítás egyrészt a banki betéteket védi, másrészt áttételesen a pénzügyi stabilitás fontos támasza is. Az Alapba történő befizetéseket a megtakarításokat kezelő pénzintézetek jogszabályi előírások alapján teljesítik, és mindaddig gyűlik ott a pénz, amíg bajba nem kerül egy bank vagy takarékszövetkezet működése és kétségessé nem válik a betét és kamatainak visszafizetése. Ilyenkor az OBA áll helyt, de a kifizetésnek felső korlátja van: 100 ezer eurónak megfelelő forintösszeg, ami a mostani árfolyam alapján valamivel több mint 30 millió forint.

Az esti gazdasági hírekben gyakorta halljuk, hogyan teljesített aznap a *BUX*. E rövidítés a Budapesti Értéktőzsde mutatója. A részvénypiac mozgását jellemző mutatót a hazai értéktőzsdén szereplő részvények nagysága és forgalma alapján, meghatározott súlyok figyelembevételével számítják ki. Áttételesen gazdasági barométer is, emelkedése optimizmusra vall, a BUX csökkenése pedig a befektetőknek a részvénypiacoktól való elfordulását jelenti. A gazdasági híradások nemcsak a BUX értékéről szólnak, hanem kitérnek a *BÉT* részvényeken kívüli teljesítményére is. A BÉT a Budapesti Értéktőzsdét rövidíti. Négy szekciója van: részvény, hitelpapír, származékos ügyletek és árupiac.

A befektetések világához további bűvös rövidítések tartoznak. Hasonlóan az EBKM-hez, a döntéshozatal előtt a befektetések összehasonlítását segíti az *EHM* mint mutató. A hitelviszonyt megtestesítő értékpapírokat (kötvényeket) kibocsátó cégek számára kötelező nyilvánosságra hozni papírjuk egységesített értékpapír-hozammutatóját. Ugyanez vonatkozik arra az esetre, amikor a szolgáltató olyan befektetési jegyeket hoz nyilvánosan forgalomba, amelyeknek hozamgaranciája vagy hozamvédelme van. Akinek megtakarítása részvényben, kötvényben, jelzáloglevélben van, ismerős a *KELER* rövidítés. A Központi Elszámolóház és Értéktár feladata ugyanis a brókercégek pénz- és értékpapír-számláinak vezetése. Ha például MOL-részvényt mozgatunk egyik értékpapírcégtől a másikhoz, akkor két KELER-számlában is történik változás.

A betétesek és a nem betétben megtakarítók közötti hasonlóság nemcsak az EBKM–EHM mutatókban van meg, hanem az OBA–BEVA párosában is. A *BEVA* Befektetővédelmi Alap, az alapba a befektetési szolgáltatók kötelező módon teljesítenek befizetést. Az alapból kifizetésre akkor kerül sor, amikor egy ilyen szolgáltató csődje miatt fizetésképtelenség áll elő. A BEVA-kártalanításnak is van felső értékhatára, ez a törvény szerint 20 ezer eurónak megfelelő forintösszeg, ami kicsivel több mint 6 millió forint. A pontos összeget sávosan kell számolni.

A *THM* is bűvös, de nagyon hasznos rövidítés, a teljes hiteldíj-mutatót jelöli. Hitelfelvételnél az ügyfelet terhelő, a hitelintézetnek fizetendő összes díjat (kamat, kezelési költség, értékbecslés, helyszíni szemle, egyéb költségek) számolja egységes mutatóba és kifejezi, hogy ez a felvett összeg hány százalékának felel meg. Ez is azt segíti, hogy hiteldöntés előtt egységes módszertan alapján össze lehessen mérni a különböző ajánlatokat.

Palla Gábor

A VILÁG PÉNZEI

Az albán lek

MEGELŐZHETŐK LESZNEK A KÁROK?

A NAPKITÖRÉS ELŐREJELEZHETŐSÉGÉNEK ÚJ ESZKÖZEI

Miért kulcsfontosságú megismernünk Napunk természetét? A választ részben emberi természetünk miatt keressük, hiszen ki ne lenne kíváncsi arra, hogy miként és milyen módon járul hozzá hétköznapi életünkhöz, létezésünkhöz a Nap. Másrészről működése hatással van közvetlen környezetünkre, például az időjárásra, Földünk geomágneses aktivitására és a sarki fényre. Mióta az emberiség kilépett az űrbe, az ott lévő műholdjaink, űrtávcsöveink és kommunikációs eszközeink működését is befolyásolják a Napon és a légkörében lejátszódó folyamatok. Nem ritka esetben az űreszközeink vagy földi berendezéseink épségét is veszélyeztetheti egy-egy Naphoz kötődő jelenség. Például a napkitörés.

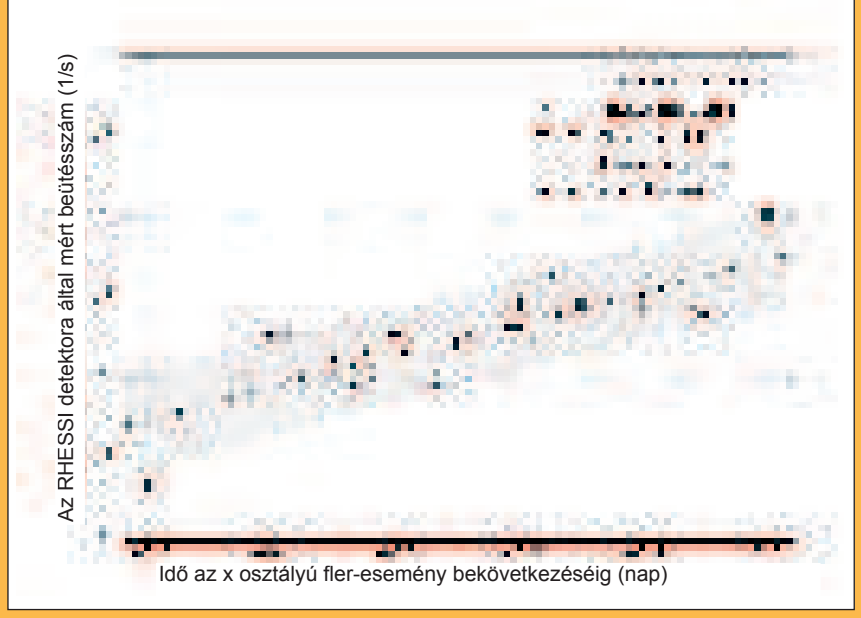
Egy nagyobb napkitörés hatással lehet még az olyan rendszerek működésére is, amelyekre a hétköznapi életünkben is gyakran támaszkodunk, például navigációs rendereink és elektromos hálózataink. Utóbbinak egyik talán legemlékezetesebb esete az az 1989-es kitörés, amely az Egyesült Államok északi részének és Kanadának elektromos hálózatát csaknem teljesen lebénította, mintegy 6 millió embert áram nélkül hagyva. Egy másik példával élve, egy kanadai telekommunikációs cég vadonatúj – csaknem 50 millió dolláros – Anik E1 nevű műholdját órákra kiütötte egy 1994-es napkitörés, tetemes anyagi kárt okozva ezzel.

K 83133
PUB-I 114496

Óriási energiák

A fenti események tucatjai történhetnek meg a jövőben is, ha nem készülünk fel és nem tanuljuk meg megvédeni technológiai életünket. Éppen ezért napjainkban nemzetközi szinten kiemelt fontossagú kutatási terület egy olyan rendszer kidolgozása, amely képes előrejelezni a napkitöréseket.

A Napunk egy meglehetősen bonyolult fizikai rendszer. Belső folyamatainak mozgatórugója egy időben változó mágneses tér. Naptevékenységnek nevezzük azt az eseménysort, melyet a Napon keletkező és folyamatosan átalakuló mágneses terek jelenségei váltanak ki. Ahol a mélyből felbukkanó mágneses fluxuskötegek kijutnak a felszín fölé, a felszíni



Balra: Mágneses erővonal-rengeteg a Nap felszínén. Forrás: Solar Dynamics Observatory (SDO). Fent: RHESSI röntgenfoton beütésszám időbeli változása a NOAA 10484-es foltcsoportban. (Forrás: saját kutatás)

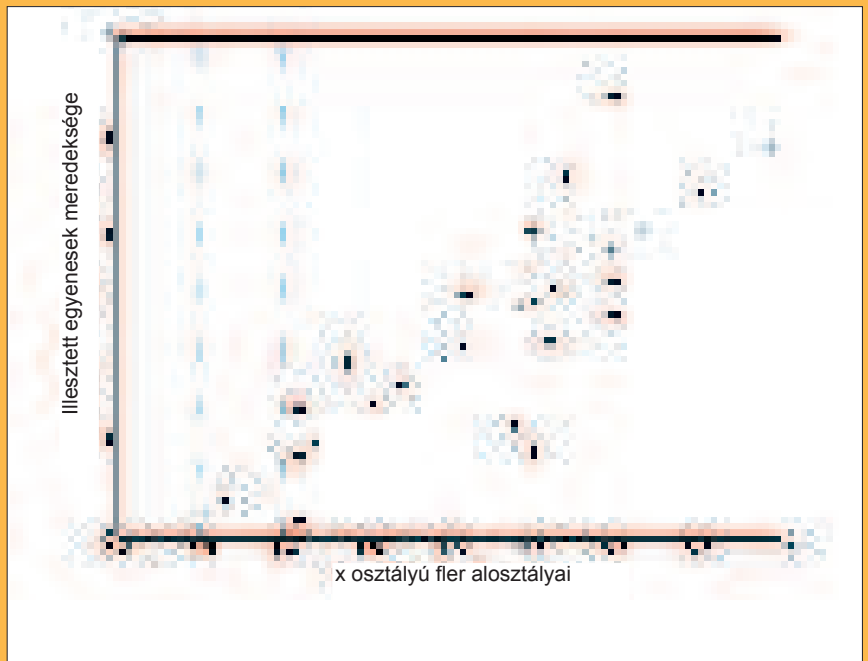
környezetüknél hidegebb és sötétebb napfoltokat hoznak létre, a felszín felett pedig mágneses hurkokban záródnak, melyek összessége szőnyeget alkotva feszül a magasabb rétegekbe. A foltok csoportokba rendeződnek és úgynevezett aktív régiókat alkotnak. Abban az esetben, ha két ellentétes polaritású hurok egymáshoz közel kerül, egy új átkötött rendszer jöhet létre, amely alacsonyabb energiaállapotot jelent. Az újrarendeződő erővonalak folyamatát rekonnekciónak nevezzük. A rekonnekció gyors lefolyású, intenzív felfényesedéssel, valamint gyakran anyagkidobódással járó folyamat. Az előbbit *flern*ek, az utóbbit *CME*-nek (Coronal Mass Ejection – koronaanyag kidobódás) nevezzük. Gyakori, hogy a két jelenség egyszerre zajlik le egy rekonnekció folyamán, ezért a hétköznapi életben a napkitörés fogalma alatt általában ezt az összetett jelenségkört értjük. A rekonnekció után hátramaradt részecskék (többnyire elektronok) a Nap atmoszférájának magasabb rétegeiből az alacsonyabb rétegeibe zuhannak, amelyek az új, sűrűbb közegbe lépve fékeződnek. Ennek következtében kinetikus energiájuk változásával megegyező energiájú röntgensugárzást bocsátanak ki, innen a jelenség neve: fékezési röntgensugárzás. Ez a napkitöréseket kísérő röntgensugárzás forrása. A kisugárzott összenergia földi léptékben gondolkozva elképzelhetetlenül nagy, a Föld energiaszükségletét évtizedekig ellátná egy nagyobb kitörés.

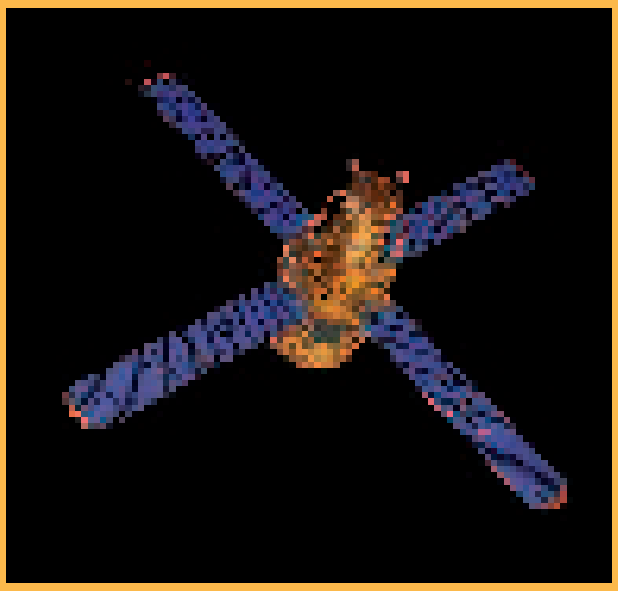
Kis fler, nagy fler

Számos űreszköz áll rendelkezésre, amely észleli és regisztrálja a napkitörések által kisugárzott energiát. Például a röntgensugárzás detektálását végző egyik műhold, a RHESSI (Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) 2002 óta üzemel, mára pedig több mint 95000 eseményt magába foglaló adatbázissal büszkélkedhet. Ha a RHESSI napkitörést észlel, dokumentálja az időpontját, napfelületen elhelyezkedő pozícióját és a fler nagyságát (a részecskedetektor keresztmetszetén egységnyi idő alatt észlelt röntgenfotonok száma). Ezeket az adatokat felhasználva kiválaszthatjuk azokat az eseményeket, amelyek potenciálisan veszélyt jelenthetnek számunkra. A nagy kitörésektől jóval kisebb energiájú flereket mikroflereknek nevezzük. Azok a mikroflerek, amelyek a nagy kitörés előtt történtek pedig az előzményflerek. Ezek a „kisebb" napkitörések teljesen átlagosak és bizonyos időszakokban akár félórás rendszerességgel történnek. Ha az előzményflerek összességének létezik bármely olyan fizikai tulajdonsága, amely merőben eltér a mikroflerekétől, akkor ez a folyamat egy potenciálisan veszélyes kitörés előjele is lehet.

A nagyenergiájú flerek intenzitását könnyebb meghatározni, mint a mikroflerekét, mert a röntgenfotonok fluxusa jóval nagyobb. Ezek elég erősek ahhoz, hogy befolyásolják az űridőjárást és a Földön is tapasztalható hatásai legyenek. Egy másik műhold észlelését is felhasználva azonban már kettős ellenőrzést is végezhetünk. A GOES (Geostationary Operational Environmental Satellite) 1974 óta észleli és sorolja osztályokba, illetve alosztályokba a napkitöréseket. Az

Mikroflerek energiaváltozásának meredeksége az X osztályú fler nagyságának függvényében (Forrás: saját kutatás)





A RHESSI-műhold

osztályok a röntgenfluxus nagyságrendjeit jelentik, betűjelzéseket kapnak, a legmagasabb intenzitású osztályt az „X" betűvel jelölik az alosztályokat pedig számozással különítik el egymástól. A bevezetőben említett 1989-es kitörés az X15-ös osztályba sorolható, ami kivételesen nagynak és ritkának számít. A következő statisztikai vizsgálat alapjául azok az események szolgálnak, amelyek kettős ellenőrzésen estek át.

Minden X osztályba sorolható kitörés előtt fél nappal kiválasztottuk az összes mikroflert, majd cikkünk ábráján felrajzoltuk a mikroflerek beütésszámát az idő függvényében. Az ábrán a NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) 10484 számú aktív régió van ábrázolva. A vízszintes tengely az időtengely, amely jobb oldala az X osztályú fler időpontja, bal oldala pedig ettől fél nappal korábbi időpont. A függőleges tengely a RHESSI-műhold által mért másodpercenkénti beütésszámának logaritmusa. Egy fehér üres kör egy mikroflert jelent, számuk ebben az aktív régióban összesen 30. A fekete körök a 2,4 óránként átlagolt mikroflereket jelentik. Ezekre a pontokra illesztettünk egy egyenest, amelyet szaggatott vonallal jelöltünk. A szürke sáv a konfidencia-intervallum, amely egy statisztikai becslés arra, hogy ha több eseménnyel bővítenénk a meglévő 30 mikroflert, az új esemény ábrán elfoglalt helye valószínűleg a szürke sávon belül lenne.

Látható, hogy az illesztett egyenes három nagyságrendet növekszik az adott fél napos időintervallumon belül. Ez azt jelenti, hogy az X osztályú napkitöréshez minél közelebbi mikroflereket vizsgálunk, annál nagyobb lesz a mikroflerek átlagos energiája. Az energia itt a röntgenfotonok időegység alatti beütésszámát jelenti. Ha véletlenül választunk ki egy fél napos időintervallumot a mikroflerek átlagenergiáját ábrázolva nem észlelünk efféle növekvényt, ami azt jelenti, hogy ez a trend csak azokra a mikroflerekre igaz, amelyek az X osztályú kitörés előtt történtek. Ez az információ előrejelzés értékű is lehet. Azonban korai lenne következtetéseket levonni csupán egy esettanulmány vizsgálata után. A fenti vizsgálat elvégezhető az összes 2002 és 2014 között bekövetkezett X osztályú napkitöréssel, azokban az esetekben, ahol kettős ellenőrzés végezhető a GOES- és a RHESSI-műhold segítségével. Ez 46 darab X-flert jelent.

Az összes aktív régiót feldolgozva 46 hasonló eredmény kapható. A 2. ábrán az illesztett egyenesek meredekségeit ábrázoltuk az X osztályú fler alosztályainak függvényében. A vízszintes tengely a X osztályú fler nagysága, a tengely számozása az X osztályban elfoglalt alosztályt jelenti. A függőleges tengelyen a mikroflerekre illesztett egyenesek meredekségei láthatóak, ami a mikroflerek fél nap alatt történt átlagenergia változását, növekedését fejezi ki. A szaggatott vonal a mintára illesztett egyenes. Látható, hogy a mikroflerek átlagenergiájára illesztett egyenes meredeksége és az X osztályú fler nagysága egymással arányos. A statisztikából két fontos kijelentést vonhatunk le: A) Az X osztályú fler előtt történő mikroflerek átlagenergiája folyamatos növekedést mutat. B) Minél nagyobb az X osztályú fler, annál nagyobb volt az előtte történt mikroflerek átlagos energiaváltozának növekedése.

Az előrejelzés lehetőségei

A fenti két kijelentés, vagyis fizikai tulajdonság már alkalmas lehet egy olyan előrejelző rendszer létrehozására, amely figyelmeztet minket abban az esetben, ha potenciálisan veszélyes napkitörés készülődik. A Debreceni Napfizikai Obszervatóriumban olyan kutatások folynak, amelyek hozzájárulhatnak egy valós időben és folyamatosan működő előrejelző rendszer kiépítéséhez. Egy potenciális automatikus rendszer a következő lehet. A műholdakról érkező adatmennyiséget folyamatosan feldolgozva egy számítógép döntené el, hogy milyen valószínűsége van egy-egy komoly eseménynek. Az eredményt pedig egy folyamatosan frissülő online oldalra kellene feltölteni. Egy riasztás alkalmával az összes műholdat üzemeltető cégnek lenne pár órája, hogy megtegye a megfelelő lépéseket eszköze védelmében. Ez természetesen több órás leállásokat is eredményezhet, de mindez elhanyagolható ahhoz képest, amilyen károkat tud okozni egy nem előrejelzett kitörés.

A jövőben az ilyen rendszerek megléte és pontossága már nem csak anyagi károktól fog megvédeni minket. Elengedhetetlen feltétele lesz hosszabb emberes űrutazásoknak is, hiszen a Föld mágneses védelmező környezete nélkül maga az ember sem képes átvészelni egy nagyobb napkitörést. Az előrejelző-rendszerek tökéletesítése tehát szükséges és elengedhetetlen feltétele jövőbeli űrutazásainknak is. Éppen ezért egy megbízható fler előrejelző rendszer nem csak jelenleg védene meg minket anyagi károktól, hanem megalapozná későbbi felfedezéseinket is.

Gyenge Norbert,
Korsós Marianna,
Erdélyi Róbert

A kutatás eredményeinek létrejöttét részben az FP7 / 2007-2013 eHEROES (projektszám 284.461) is biztosította.

ELTŰNNEK A BOMBATÖLCSÉREK

A Hortobágyhoz tartozó, Nádudvar közelében lévő szikes-vizes puszta felett 1940-ben kezdett bombázó pilótákat gyakorlatoztatni a Magyar Királyi Légierő, a második világháború után pedig a szovjet hadsereg és a Varsói Szerződéshez tartozó országok légierői használták ugyanerre a célra a védőzónáival együtt mintegy 7100 hektáros területet. A szovjetek 1991-ben kivonultak, a bombatölcsérekhez, lőszermaradványokhoz és fel nem robbant bombákhoz azonban egészen a közelmúltig nem nyúlt senki.

A legerősebben szennyezett 1200 hektáros hortobágyi bombázási célterület tűzszerészeti feltérképezése, megtisztítása 2013-ban kezdődött. Az első ütemben 435 hektárt szabadítottak meg a robbanótestektől a Magyar Honvédség tűzszerészei, az idén januárban elindított második ütemben pedig mintegy 4000 hektáron kell elvégezniük ugyanezt a munkát.

A Nagykunság és a Hortobágy egy részét – így a bombázó lőtér területét is – elfoglaló pannon szikes gyepek a keleti sztyeppéket jellemző növényi társulási formának a legnyugatibb és legjobb állapotú előfordulásai, Európában ekkora kiterjedésben sehol másutt nem találhatók meg. A tájegység emiatt is többszörösen védett, a világörökség része, és kiterjed rá a Natura2000 védettség is.

Éppen ezért az a cél, hogy a sajátos növényi társulások, madárpopulációk alkotta ökoszisztéma minél teljesebb mértékben rehabilitálódhasson, és a meggyérült egyedszámú fajok is újra elszaporodhassanak, visszatelepedhessenek a területen. *„Ehhez nem elégséges a volt bombázó lőtér tűzszerészeti mentesítése, hanem a legeltetés visszaállítását is magában foglaló aktív tájrehabilitációra ugyancsak szükség van, amihez a területen található mintegy 5000 bombatölcsér betemetése is hozzátartozik”* – mondta *Szilágyi Gábor*, a Hortobágyi Nemzeti Park igazgatója.

Török Péter, a Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszékének docense – szikes növényi társulásokkal foglalkozó kutatóként – maga is úgy látja, hogy a mentesítés nyomán meginduló spontán tájregeneráció önmagában nem elégséges ahhoz, hogy a terület egykori állapota helyreálljon. Ezt az álláspontot árnyalja az a kutatás is, ami során 180 kilométernyi betemetett korábbi csatorna esetében vizsgálták a spontán regeneráció lehetőségeit, valamint *Egyek-Pusztakócs* térségében a Life Nature program támogatásával lehetőség nyílt a spontán és a magvetéses gyeprekonstrukció együttes elemzésére. Az *MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoportjával* együttműködésben a tanszék 15 éve foglalkozik restaurációs ökológiai vizsgálatokkal. A gyeppel körülvett területek spontán gyepesedése viszonylag rövid idő, akár 10 év alatt is bekövetkezik, és létrejön egy vázfajokból álló gyep, azonban egy ősi gyepállományokhoz igen hasonló összetételű gyep spontán regenerálódásához akár 180–200 év is szükséges lehet.

A lőtér területén előforduló, a só és a víz kényes egyensúlya által létrehozott és fenntartott növénytársulások erősen megszenvedték a katonai használatot, mondhatni, ezek szempontjából a lőtér mentesítése a 24. órában indult meg. Éppen ezért, a spontán folyamatok segítése mellett célszerű aktív rekonstrukciós módszereket is alkalmazni, aminek szerencsére megvannak a feltételei. A tájra jellemző növényközösségek magvait ugyanis közel húsz éve gyűjtik és használják gyepesítési célokra. Nagyon jó az a kialakult gyakorlat, hogy a helyben gyűjtött magot helyben el is lehet vetni. Gyakran elég csupán fajszegény magkeveréket vetni, mivel a kísérő fajok – például megfelelően alkalmazott legeltetés mellett – spontán betelepülhetnek. *„Az olyan foltok esetében, mint például egy kis bombatölcsér vagy keskeny csatornák betemetett nyomvonala, sokszor erre sincs szükség, megindul a spontán gyepesedés, és tíz év alatt megfelelően regenerálódhat a terület. Ha gyorsítani akarjuk a folyamatot, hasonló növénytársulásokból álló, jó állapotú gyepről betakarított mag vagy széna ráhordása serkentheti a gyepesedés folyamatát. Nagyon sokat segíthet a gyepesítésben a legeltetés is, mert az állati hulladékban, sőt a jószág lábán, szőrzetén megtapadva is számos, a gyepekre jellemző faj magja juthat be a területre. A legeltetés fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni, hiszen ez a használat biztosíthatja a puszta jellemző képét, a szikes közösségek megfelelő állapotának fenntartását”* – mutatott rá Török Péter.

A szikes gyepek nem homogén közösségek, mintegy harminc centiméteres szintkülönbségen belül öt-hat féle növénytársulás mozaikja is megtalálható. A mélyebben fekvő területeken, ahol az állandó vízhatás mellett a talaj sókoncentrációja csökken, ott szikes mocsarak jellemzők, a legmagasabban fekvő részeken pedig, ahol a csapadékvíz miatt a kilúgozódással kell számolni és többnyire nem tapasztalható többletvízhatás, ott viszonylag száraz gyepközösségek, rövid füvű sztyeppek jönnek létre. A két végpont között egy vakszikes, „szárazföldi locsolási zóna” alakulhat ki. Ezek tavasszal vízjárta területek, ám a nyár során a víz eltűnik, a só pedig a talajfelszínen megjelenve sóvirágzásos részeket hoz létre. Ilyen területen telepednek meg az olyan, jellemzően halofiton, azaz sótűrő fajok, mint például a sóballa. Mivel ezek a víz- és sóstressznek is kitett élőhelyek nagyon kopárak, de ugyanakkor egyedi növényközösségek kialakulását teszik lehetővé, így számos specialista fajjal jellemezhetők. Érdekes azonban, hogy a különféle közösségek határai az adott évet jellemző csapadékvíz mennyiségétől függően térben és időben elmozdulhatnak.

DOMBI MARGIT

GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA

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

A 31. heti lapszámunkban bemutatott fejtörők megoldása:

INDÍTÁS:

62
A szám jegyeinek szorzatát hozzáadva a számokhoz, kapjuk a következö elemet.

ERŐSÍTÉS:

A képen Albert fia látható.

KLASSZIKUS:

A zöld szektorokba az A betüt írva, a rózsaszín szektorokba pedig az I betűt, a BANDITA és HARAMIA szavakat kapjuk.

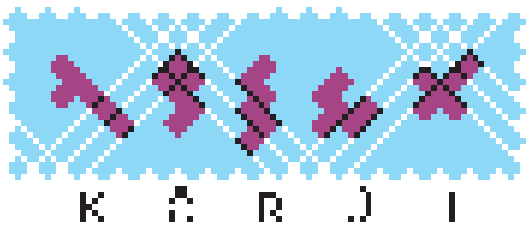
INDÍTÁS

Az amőba osztódással szaporodik.
Egy amőbából kettő lesz.
Egy tálkába került amőba a tálkát 60 nap alatt népesítette be.

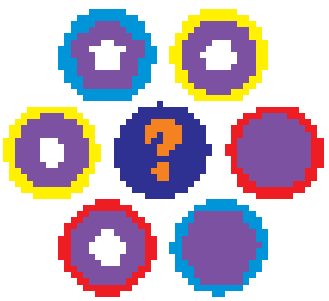
Melyik napon volt a tálka félig tele?

ERŐSÍTÉS

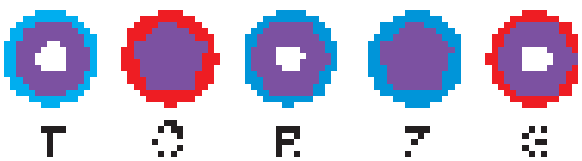
Melyik illik legkevésbé a többihez?



KLASSZIKUS



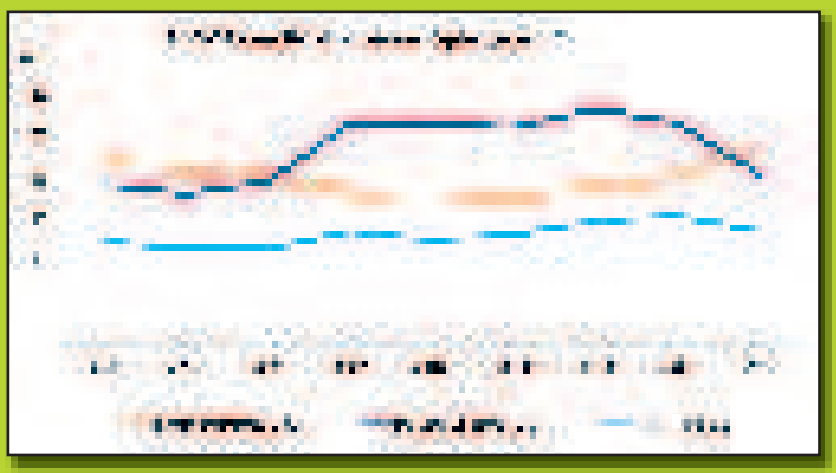
Melyik kerül középre?



Fiatalok helyzete a munkaerőpiacon

Hazánkban a fiatalok – az oktatás expanziója következtében – későbbi életkorban jelennek meg a munkaerőpiacon, és az idősebbekhez viszonyítva magasabb iskolai végzettség birtokában, kvalifikáltabb munkavállalóként, elvileg megnövelt elhelyezkedési esélyekkel. Munkavállalásukat elsősorban a nyelvismeret, az elvégzett szakmai képzés és a számítógépes ismeretek is segítik.

A 15–24 éves fiatalok létszáma 1 millió 145 ezer fő volt 2015. január 1-jén, vagyis a korosztály a munkaerőpiacon potenciális munkaerő-kínálatot jelentő 15–64 éves népesség 17,2%-át tette ki. Az elmúlt évben 264 ezer fiatal tartozott a foglalkoztatottak és 68 ezer a munkanélküliek közé, így a foglalkoztatottak között munkával megközelítőleg minden tizenötödik fiatal rendelkezett, míg a munkanélküliek között minden ötödik állástalan fiatal volt. A korcsoport munkaerő-piaci helyzetére a gazdasági válság gyakorolt jelentős hatást: körükben is bővült a munkanélküliség és csökkent a foglalkoztatás. A válság mélypontján a korosztályra jellemző foglalkoztatási arány 18,0, a munkanélküliségi ráta – a gazdaságilag aktívakon belül – 28,2%-ot ért el. Erről a szintről indult javulás, és az elmúlt évben már kedvezően alakultak a folyamatok: a foglalkoztatási arány – a 2013. évihez képest – 3,4 százalékponttal, 23,5%-ra bővült, miközben a munkanélküliségi ráta értéke 6,2 százalékpontos csökkenés mellett 20,4% volt. (A mutatók kedvezőbbé válásában a közmunka mellett az első álláshoz jutást segítő intézkedéscsomagnak is szerepe volt.)



Az Európai Unióban régóta kiemelt téma az ifjúsági munkanélküliség vagy a fiatalok munkaerő-piaci belépésével összefüggő kérdések. Számos tagállamban (Görögország, Horvátország, Spanyolország, Olaszország) a válság elhúzódó következményeként 2014-ben még mindig kiugróan magas az ifjúsági munkanélküliség (43–53%) és alacsony a foglalkoztatás szintje (13–18%). A magyar fiatalok foglalkoztatási aránya – hosszú időszakon keresztül – jelentősen elmaradt az EU–28 átlagához képest, míg a munkanélküliségi ráta értéke meghaladta azt. Az elmúlt években mindkét mutató esetében kedvező elmozdulás történt: 2008 és 2014 között a foglalkoztatási arány különbsége az uniós átlaghoz képest megfeleződött (17,0 százalékpontról 8,9 százalékpontra csökkent), miközben a munkanélküliségi ráta esetében sok-sok év után először 2014-ben a hazai mutató alacsonyabb volt az uniós átlagnál (22,2%).

A fiatalok munkaerő-piaci helyzetének jellemzésére a hagyományos indikátorok (foglalkoztatási arány, munkanélküliségi ráta) csak korlátozottan képesek, mivel megfigyelési körükből hiányzik a nem tanulók, nem dolgozók szűk rétege. A nemzetközi szervezetek (ILO–International Labour Organisation, Eurostat) ajánlását figyelembe véve kidolgozták a NEET-rátát, amelynek segítségével átfogóbb képet kaphatunk a 15–24 évesek helyzetéről. (A NEET-ráta azoknak a 15–24 fiataloknak a korcsoporton belüli arányát mutatja, akik nem tanulnak, de nem is dolgoznak.) 2014-ben a mutató értéke hazánkban 13,6% volt, 1,9 százalékponttal alacsonyabb az egy évvel korábbinál. Arányuk a nők körében magasabb (15,3%), mint a férfiak esetében (12,8%).

Jelentős területi különbségek vannak, Észak-Magyarországon volt a legmagasabb (18%) a nem tanuló és nem is dolgozó fiatalok aránya, Közép-Magyarországon pedig a legalacsonyabb (10%). Míg az észak-magyarországi, az észak-alföldi és a dél-dunántúli régió rátaértéke meghaladta a hazai átlagot, addig a nyugat-dunántúli, a közép-magyarországi, a közép-dunántúli és a dél-alföldi elmaradt attól. Mindez egy olyan összefüggésre világít rá, miszerint a NEET-mutató területi adatai korrelálnak a munkanélküliségi ráta régiós megoszlásával. Nemzetközi összevetésben a hazai átlagérték az uniós tagállami rangsor középmezőnyének végén helyezkedett el 2014-ben, egyúttal némileg magasabb volt, mint az unió 12,4%-os átlaga. A NEET-ráta egyes mediterrán országokban (Ciprus, Görögországban, Olaszországban és Spanyolországban), valamint Bulgáriában, Horvátországban, illetve Romániában volt a legnagyobb, 17–22% közötti. Ellenben Dániában, Hollandiában, Luxemburgban és Németországban a nem tanuló és nem is dolgozó fiatalok aránya 5–6% volt 2014-ben. (Érdekes adalék, hogy bizonyos tagországokban a fiatalok életében a munkaerő-piaci részvétel és a tanulás nemcsak párhuzamosan van jelen, de a képzési rendszert eleve ennek a kettőnek az összehangolásával alakították ki.)

Kelemen Nóra

ÉLET és 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.

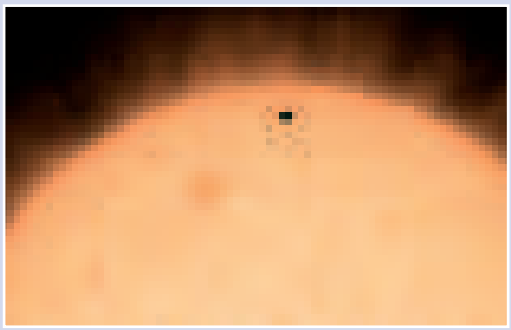
Előfizetési ár 2015-re belföldre: 1/4 évre 3900 Ft, 1/2 évre 7800 Ft, 1 évre 15 600 Ft

A legközelebbi ismert kőzetbolygó

Csillagászoknak a NASA Spitzer-űrtávcsövével sikerült igazolni az eddig ismert legközelebbi Naprendszeren kívüli kőzetbolygó felfedezését. A Földnél nagyobb HD 219134b ugyan túl közel kering napjához ahhoz, hogy rajta bármiféle életforma lehetséges volna, ám 21 fényévnyi távolsága, valamint hogy a hozzánk legközelebbi, fedési módszerrel is megfigyelhető exobolygó, minden bizonnyal további vizsgálatok vonzó célpontjává teszi. A bolygó anyacsillaga, a HD 219134 a jellegzetes W alakú Cassiopeia csillagképben szabad szemmel is látható, a Sarkcsillaghoz közeli csillag.

A bolygót eredetileg a Kanári-szigeteken lévő 3,6 méteres olasz Galileo Nemzeti Távcsőre szerelt HARPS-North nevű spektrográffal fedezték fel a Genfi Obszervatórium kutatói. Az Ati Motalebi vezette csillagászcsoport erről az Astronomy & Astrophysics-ben számolt be. A kutatók szerint a bolygó ideális célpontja lehet a NASA 2018-ban pályára kerülő James Webb-űrtávcsövének.

A legtöbb exobolygóhoz képest, amelyek túlnyomó többsége tőlünk több száz fényévre vagy még messzebb található, a HD 219134b egy közeli szomszédunk. (A legközelebbi ismert exobolygó, a GJ674b tőlünk 14,8 fényévre van.)



Fantáziakép a HD 219134b exobolygó anyacsillaga előtti átvonulásáról

A HD 219134b-t eredetileg a radiális sebességmérés módszerével, tehát közvetve, az anyacsillagára gyakorolt gravitációs perturbáló hatásával fedezték fel. Már ekkor megállapították, hogy tömege 4,5-szerese a Földének, keringési ideje pedig mindössze 3 földi nap.

A Spitzer csak ezt követően fedezte fel, hogy a rendszerre olyan szerencsés szögből látunk rá, hogy a bolygónak a csillag korongja előtti átvonulása (tranzitja) is megfigyelhető. Ezzel nemcsak a bolygó létezését erősítette meg („igazolta"), hanem a bolygó átmérőjét is sikerült meghatároznia, amely a Föld átmérőjének 1,6-szerese. Ezt a már korábban megmért tömeggel összevetve, a bolygó átlagos sűrűségére köbcentiméterenként 6 gramm adódott (ami nagyon közel esik a földi 5,51-hez) – ebből már következik, hogy a HD 219134b *kőzetbolygó*.

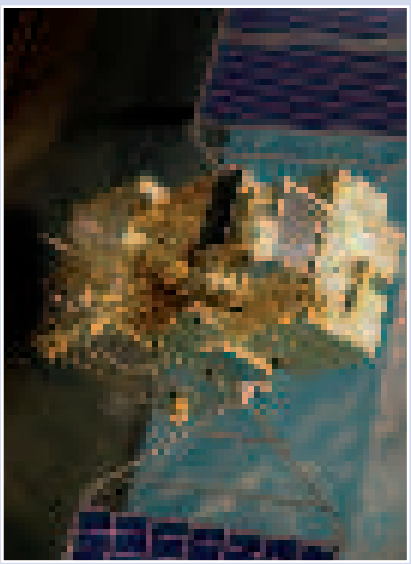
Méretei alapján a szuper-Földek egyre gyarapodó családjába sorolható, amelyekről ma már (hála a Kepler-űrtávcső felfedezéseinek), tudjuk, hogy meglehetősen gyakoriak a Tejútrendszerben. Ennek ellenére viszonylag keveset tudunk róluk. A hozzánk közeli és fedési módszerrel

Műhold az üvegházhatás vizsgálatára

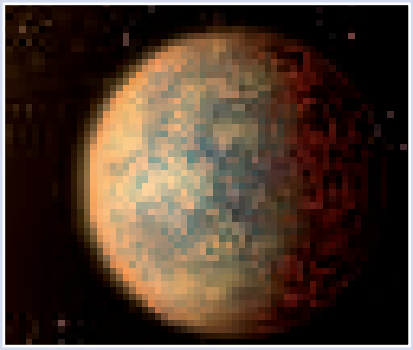
A japán kormány úgy döntött: továbbfejleszti a főbb légköri üvegházhatású gázok eloszlásának mérését. Ehhez a legkorszerűbb technikával felszerelt műhold, a *GOSAT-2* adataira fog támaszkodni. A műhold legfontosabb műszere a *Michelson-féle* interferométer, amely az *ABB* és a *Mitsubishi* együttműködésével készül.

A Mitsubishi a legfontosabb berendezésszállítója Japán második *Greenhouse Gases Observing SATellite* (GOSAT-2) elnevezésű programjának, amelynek célja az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának térképezése. A GOSAT-2 műhold a Japán Űrkutatási Ügynökség (JAXA), a Nemzeti Környezetkutatási Intézet (National Institue for Environmental Studies) és a Japán Környezetvédelmi Minisztérium közös fejlesztése. A JAXA a 2017-es pénzügyi évben tervezi felbocsátani a GOSAT-2 műholdat.

A mérési rendszer lelkének számító Michelson-féle interferométer készülék a Föld felett 613 kilométer magasságban keringő műholdról készít és továbbít majd pontos magaslégköri mérési adatokat. A mérési adatok segítségével a szén-dioxid és a metán globális koncentrációeloszlását kívánják feltérképezni, illetve azt tanulmányozzák, hogy miként változnak az üvegházhatású gázok



forrásai és elnyelői az idő (havi és éves szinten) és a hely függvényében. A GOSAT-2, amely a GOSAT-1 továbbfejlesztett változata, jelentős előrelépést hoz a tudományos megfigyelések terén, mivel olyan nagy pontosságú érzékelőkkel látták el, amelyekkel a korábbinál precízebb mérések végezhetők, illetve a



Fantáziakép a HD 219134b exobolygóról: a napja közelsége miatt perzselően forró, részben olvadt felszín geológiailag aktív, és valószínűleg erőteljes vulkáni tevékenység is folyik rajta

(KÉPEK: NASA/JPL-CALTECH)

is megfigyelhető HD 219134b tanulmányozása sokat segíthet a megismerésükben.

A HD 219134 rendszerében az említett spektrográffal három további bolygót is felfedeztek. Közülük két szuper-Föld a HD 219134b-nél valamivel távolabbi pályán kering (6,8 napos, illetve 46,8 napos keringési idővel), a harmadik pedig egy Szaturnusz típusú óriásbolygó, amelynek keringési ideje 3 évnél valamivel hosszabb.

(NASA/JPL)

műhold képes lesz a szén-monoxid és a finom szálló por mérésére is.

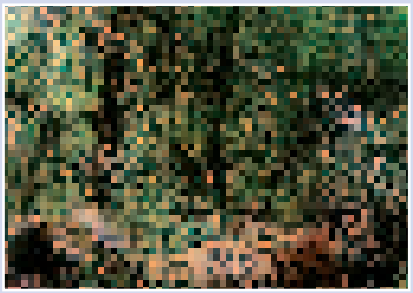
„A GOSAT-2 annak a rendkívül sikeres GOSAT-1-nek (japán neve IBUKI) az eredményeire épít, amely 2009 óta kering a Föld körül. A most alkalmazott technológia nagymértékben támaszkodik az ACE-FTS készülékre, amelyet a Kanadai Űrügynökség megbízásából a Scisat-műholdhoz gyártottunk" – mondta el *Marc-Andre Soucy,* az ABB mérési és elemzéstechnikai üzletágához tartozó űr- és védelmi rendszerek egységének igazgatója.

A GOSAT-2 számos csúcstechnológiájú készülékkel, így például üvegházhatású gázok és felhő/aeroszol-detektáló érzékelőkkel (szenzorokkal) lesz felszerelve.

A legkorszerűbb készülékekkel folytatott kutatások jelentős hátteret biztosítottak a *Proaktív Diplomácia Stratégia a Globális Felmelegedés Kezelésére* elnevezésű kezdeményezés kidolgozásához, amelyet a japán kormány a 2013-as ENSZ éghajlat-változási keretegyezmény konferencián (COP19) jelentett be Varsóban. *(ABB)*

Tigrisleltár

A Tigrisek Világnapja – július 30. – alkalmából Bhután bejelentette, hogy országuk 103 tigrisnek ad otthont, ami jelentős növekedést jelent a korábban becsült 75 példányhoz képest. Ennek ellenére a WWF figyelmeztet a válságos délkelet-ázsiai



helyzetre, ahol a tigrisek kihalása az egész régióban fenyegető veszély.

Bhután első, országos méretű tigris-számlálásával a tigrisvédelemben élenjárók közé lépett, amilyen Nepál, India, Oroszország és Banglades. Az egyedek számának pontos ismerete alapvető fontosságú a WWF által elindított *Tx2 program* kivitelezéséhez, melynek célja, hogy 2022-ig megduplázódjon a vadon élő tigrisek száma. Bhután mellett Banglades is 2015-ben készített először felmérést a tigrisek számáról. A két ország eredményei néhány nap különbséggel váltak nyilvánossá: a bangladesi felmérés során 106 tigrist találtak. Az első szervezett bangladesi tigris-egyedszámlálást kameracsapdák segítségével valósították meg.

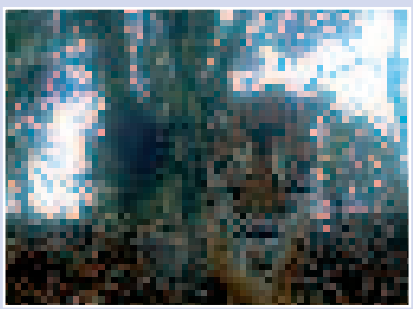
A WWF álláspontja szerint a délkelet-ázsiai régió többi országának is követnie kellene Bhután és Banglades példáját, hogy rendszeres és szisztematikus felmérésekkel monitorozzák a tigrisek létszámát, de sajnos ezt nagyon kevés ország teszi meg.

Tény, a tigrislétszám országos méretű felmérése költséges, nagyon sok humán erőforrást igényelnek és gyakran veszélyes terepen, megterhelő időjárási viszonyok közt folynak. Ezek a nehézségek mind gátat emelnek a kormányzati intézkedések elé, viszont a megtérülő haszon meghaladja a befektetések árát. A civil szervezetek – köztük a WWF – szintén készek segítséget nyújtani a kormányoknak a szükséges szakértelem és a finanszírozási lehetőségek terén egyaránt.

Maláj szakértők szerint az országban élő tigrisek száma a 2010-ben becsült 500-ról 250-re csökkent az idei évre. Feltehetően nincsenek már szaporodó tigrispopulációk Kambodzsában, Vietnamban és Laoszban – Thaiföldön és Mianmarban pedig máig ismeretlen a tigrisállományok mérete.

Úgy tűnik azonban, van még némi remény: Thaiföld kormánya az ország vadon élő tigriseinek helyzetéről ülésezik, a maláj kormány a napokban jelentette be az első országos felmérést a tigrisek létszámáról, a kambodzsai kormány pedig a tigrisek visszatelepítését fontolgatja, amihez a WWF segítségét kéri. 2015 januárjában India közzétette a legújabb tigrisszámlálás eredményeit, miszerint az elmúlt 5 évben számuk 1706-ról 2226-ra emelkedett. Májusban Oroszország is publikálta legfrissebb adatait: 540 tigris él a területén. A helyzet Nepálban is biztató, 2008 és 2013 között 155-ről 198-ra emelkedett az állatok száma, Északkelet-Kínában pedig egyre több betelepülő és szaporodó tigrisről adtak hírt.

Napjainkban a tigrisekre leselkedő legnagyobb veszélyforrás az orvvadászat. Ázsiában az elefántcsont és az



orrszarvútülök mellett a tigrisek különböző testrészeire is igen nagy a kereslet. Ezért kulcsfontosságú a létszámfelmérés, mert az orvvadászatnak köszönhetően az országok vadon élő tigrisállománya anélkül csökken, hogy egyáltalán észrevennék. Ez valószínűleg néhány területen már meg is történt.

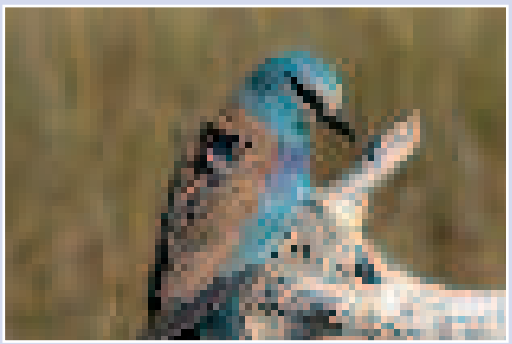
A tigris súlyosan veszélyeztetett faj, a legutóbbi, 2010-es globális becslés szerint már csak 3200 példány maradt belőlük. Bár napjainkban a tigrisek pontos globális egyedszáma nem ismert, a tigriseknek otthont adó országok elkötelezettek az egyedszám növelése mellett, és 2016-ig szeretnék elérni a Tx2 program által kitűzött cél felét, vagyis az 50 százalékos egyedszámemelkedést. *(WWF)*

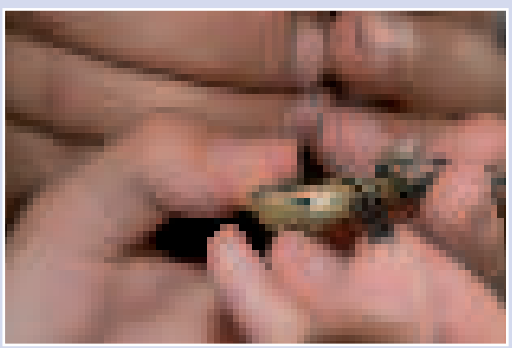
Szalakótakövető

A szalakóták száma Európában jelentősen lecsökkent, a faj mára már több nyugat-európai országból kipusztult. A Kárpát-medencei állomány egyelőre stabil, így ennek védelme, megőrzése kifejezetten fontos a faj európai uniós jövőjét illetően. Egy védelmi program keretében a megfigyelésükre 13 egyed kapott jeladót. A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) szakemberei *A szalakóta védelme a Kárpát-medencében* című LIFE+ projekt keretében tizenhárom madarat láttak el jeladóval az elmúlt hetekben, a továbbiakban pedig a nyomkövetővel felszerelt madarak száma eléri a százat. Hazánkban ilyen kis mérettartományban és ilyen működési elvvel eddig még nem alkalmazott miniatűr jeladók segítségével a faj költőhely-használati és hosszú távú, Afrikának a Szaharától délre húzódó területeire irányuló vonulási szokásairól kaphatunk pontos adatokat. Az akció külön érdekessége, hogy a madarak mozgását a lakosság is nyomon követheti az interneten (www.satellitetracking.eu) keresztül.

A Kárpát-medence szalakótaállományának vonulási útvonalai és telelőterületei szinte egyáltalán nem ismertek. A hagyományos madárgyűrűzés segítségével az elmúlt több mint száz évben alig néhány visszafogási adatot sikerült csak gyűjteni, így a madarakat a vonulás és a telelés során fenyegető veszélyforrásokról sincs elegendő információnk. A szalakóták évente mindössze négy hónapot töltenek Európában, idejük nagyobb részét a tavaszi és őszi vonulás, illetve az afrikai telelés teszi ki. A hosszú, évente oda-vissza akár tizenötezer kilométeres út során sok nehézséget kell leküzdeniük, az illegális vadászat, a pihenő- és telelőhelyek leromlása, a táplálékhiány, a klímaváltozás sok-sok madár pusztulását okozza. A vonulási útvonalak pontosabb ismerete segítheti a különböző veszélyeztető tényezők csökkentését, hiszen a már ismert pihenő- és telelőhelyek védelme könnyebben biztosítható a helyi BirdLife (a madárvédelem nemzetközi szervezete, amelyben hazánkat az MME képviseli) partnerek és kormányok közreműködésével.

A vonulási útvonalak és telelőterületek pontos megismerése mellett fontos a költőterületek használatának részletes ismerete is. Ezek az információk létfontosságúak a leromlott, nem megfelelően kezelt élőhelyek természetközeli állapotának visszaállításában. A LIFE+ projekt során háromféle élőhelynél kerül sor szalakótabarát élőhely-rekonstrukciós beavatkozásra: a füves élőhelyek és az ártéri erdők helyreállításának bemutatása az Alsó-Tisza-völgy, illetve a fás legelőké a Borsodi-sík Különleges Madárvédelmi Területén valósul meg.





(TOKODY BÉLA ÉS SZÉLL ANTAL FELVÉTELEI

A két kutatási akcióban különböző típusú műholdas jeladókat kell használniuk a szakembereknek. A klasszikus PTT-adók nemcsak a tartózkodási pont koordinátáit kapják a műholdakról, hanem az információt is az Argos-műholdrendszeren keresztül küldik el a kutatóknak (ellentétben a GPS–GSM-adókkal, amelyek a földfelszíni mobiltelefon-hálózaton keresztül kommunikálnak). Ezek a készülékek 1-2 kilométer pontossággal állapítják meg a jeladót viselő madár elhelyezkedését a Föld bármely pontján, ami bőven elegendő a vonulási útvonal megrajzolásához. A 2014–2020 között zajló szalakótavédelmi LIFE+ projektben Magyarországon harminc, Romániában pedig tíz öreg madárra kerül ilyen jeladó. Az elmúlt két hétben öt magyar madár már meg is kapta az adóját.

A szalakóták költőterület-használatának vizsgálatához a PTT-jeladókénál sokkal nagyobb pontosságra van szükség. Ezért ezen a kutatási területen olyan GPS-adatrögzítőket alkalmaznak, melyek a műholdas pozíció meghatározásnak köszönhetően akár 3 méter pontosságú adatokat szolgáltatnak. Ezek az adatrögzítők akár 30 000 pozícióadat tárolására is képesek, adójuk hatósugara azonban erősen korlátozott. A tárolt adatok egy speciális vevőegység segítségével csak körülbelül 200 méteres távolságból tölthetők le. Ez azt jelenti, hogy az azonnali adatgyűjtés szinte folyamatos terepi jelenlétet igényel a költési időszakban. A tavaszi visszaérkezést követően pedig a madarat a vevőegység és egy antenna segítségével újra meg kell találni a potenciális költőhelyén, hogy a vonulás és telelés során az eszköz által eltárolt információkat le lehessen tölteni. A program során Magyarországon összesen 60 szalakóta kap majd ilyen speciális adatrögzítőt.

A madarak egészségének védelme érdekében egyik jeladótípus sem lehet nehezebb a testsúly 3-5 százalékánál. A szalakóták testsúlya átlagosan 130-180 gramm között van, a vonuláskutatásban használt Argos rendszerű PTT jeladó mindössze 4,5 grammot, az élőhelypreferencia-vizsgálat során használt GPS-adatrögzítő pedig 5,5 grammot nyom, így egyik készülék sem zavarja a madarakat mindennapi életükben.

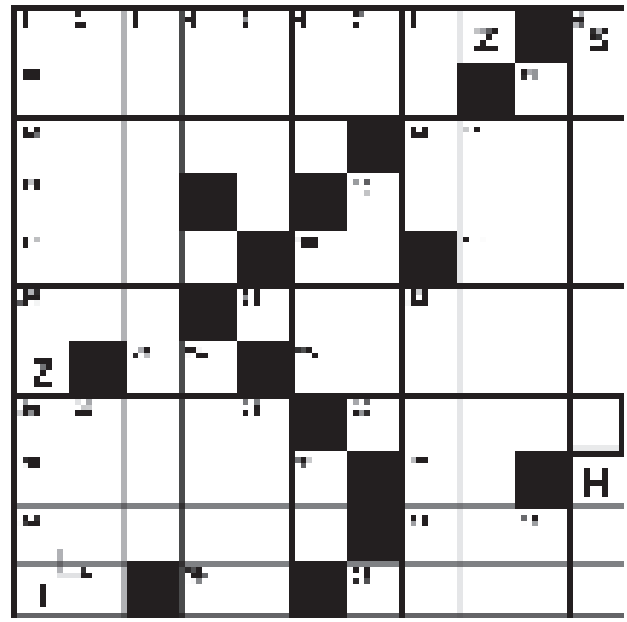
(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

A Cser Kiadó nagyszerű kezdeményezése a *Tájházak – Népi épületek – Emlékházak* című sorozata, amelyben megjelent *Simányi Frigyes* tollából a *Kisalföld*, s erre épül e heti keresztrejtvényünk is. A megfejtést beküldők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. Jó fejtést kívánunk!

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddje, 2015. augusztus 25-e. Beküldési cím: Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 22. számunkban indult 12 hetes rejtvényciklusunk ezen a héten ért a végére, s a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 130 éve született Nobel-díjas kémikus nevét adják ki. A név beküldésének határideje szintén **2015. augusztus 25-e.** A megfejtők között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

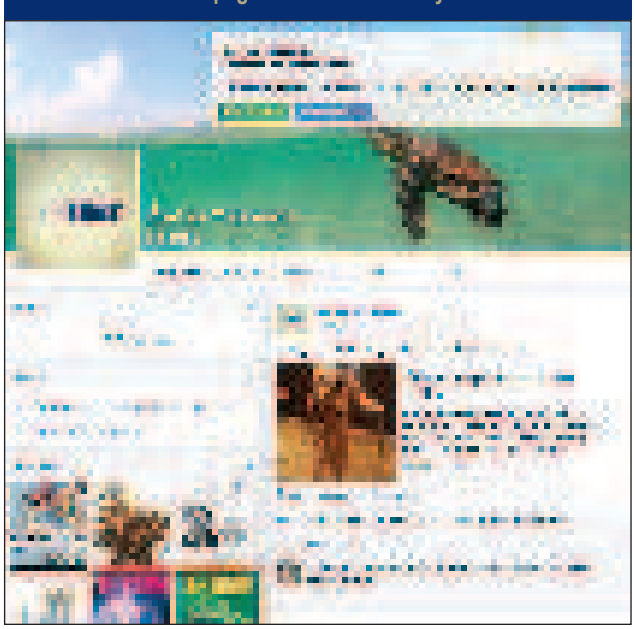


VÍZSZINTES: 1. A kópházi tájház nyári konyhájának neve. 10. Nagybirtok. **11.** Kezdeti izgalom! **12.** Kordé. **13.** Gyermeteg fenyegetés. **15.** Yellowstone National Park, röv. **16.** Bajt csak növel. **17.** Juhok szálláshelye. **18.** Szobabelső! **19.** Röntgen, röv. **20.** ... Francisco; kaliforniai nagyváros. **21.** Egyszerű településtípus. **23.** Talmi, hamis**. 25.** Azon a felület(rész)en szétmázol. **26.** Könnyen rágható. **29.** Pest megyei város, Háy Gyula író szülőhelye. **30.** Autós csillagtúrán részt vevő. **32.** Juttat, népiesen. **33.** Titkárnő masinája volt. 34. Nemesi cím. 36. Az alumínium vegyjele. **37.** Bőséges.

FÜGGŐLEGES: 1. Így nevezték régen a gyarmati tájház utcáját. 2. Kazi ...; néhai középtávfutó, a magyar atlétanők közül elsőként ért el világcsúcsot. **3.** Egyszerű ivóhely. **4.** Becézett Odett. **5.** Termetes. **6.** Épületszárny. **7.** A holmium vegyjele. **8.** Azonban. **9. Gyarmaton a pincesor neve. 11.** Bántóan ostoba. 14. Másik vagonba pakolás. **16. T**áltos az István, a király című rockoperában. **18.** Állatkert. **22.** Faragott figura. 24. Patás nyakába tett eszköz, tájszóval. **27.** Erősen csípő. **28.** Élénk légmozgás. **31.** Európa része! **35.** A fejére.

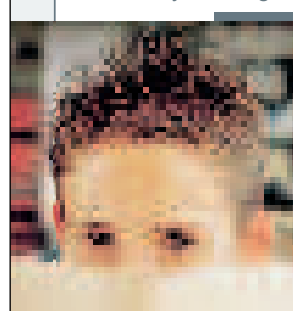
A 30. heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **JAKSINÍ, SZARASZVATI, VARUNA, HANUMÁN**. Jan Bor – Errit Petersma: Képes filozófiatörténet – A gondolat képzelőereje (Typotex Kiadó) című kötetet nyerte: **Balogh Istvánné** (Nézsa), **Lukács István** (Eger), **Pelyhéné Barna Csilla** (Miskolc), **Tarjánine Varga Katalin** (Budapest) és **Vajda László** (Csorna). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.*

Csatlakozzon az Élet és Tudomány közösségéhez – a FACEBOOKON is!
www.facebook.com/pages/Élet-és-Tudomány/320983581275744



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2015 október 17.

A jelentkezés határideje: 2015. szeptember 14.

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

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

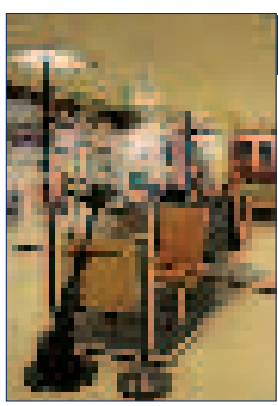
telc@telc.hu

Tiszta tárlat

Egy igazi kincset láthatnak az érdeklődők a szegedi Móra Múzeum frissen megnyíló néprajzi kiállításán: Dankó Pista feleségének, Joó Ilonkának különleges fésülködő asztalát is bemutatják a Kultúrpalota falai között, melyet nemrégiben restauráltak. A műtárgy azért is egyedi, mert Dankó Pista életének utolsó napjaiban felesége erre helyezte el a legendás zenész hegedűjét, hogy betegágyából minél könnyebben elérhesse azt.

A **Házi szappanytól az arczkenőcsig** című tárlat az asztalka mellett számtalan érdekességet, mintegy száz tárgyat mutat be a paraszti és polgári tisztálkodással, szépségápolással, divattal kapcsolatban. A látogatók különleges pipere tárgyakat, fésűket, kölnis üvegcséket, fodrászsarkot láthatnak, valamint egy korabeli „gyerekzárral" ellátott, trükkösen csukódó borotvatok is megtekinthető.

A **december 31-ig** látható **kiállítás segítségével a magyarországi szépségkultúra hajnalába pillanthatnak be az érdeklődők: humoros, megmosolyogtató, szépségiparral kapcsolatos reklámokon keresztül derül ki, hogyan is gondolkodtak eleink a szépségápolásról.**

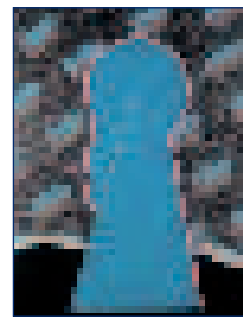


Fővárosi buszok

A BKV 100 éves: a budapesti autóbusz-közlekedés emlékévéhez és programsorozatához kapcsolódva a Földalatti Vasúti Múzeum **100 éves a budapesti autóbusz-közlekedés** című kiállítása a főváros autóbuszainak egy évszázadot felölelő történetéből villantja fel a legemlékezetesebb pillanatokat.

Milyen járművekkel indult el a főváros autóbusz-közlekedése? Melyek voltak az elmúlt 100 év legjellemzőbb járműtípusai? Miért volt különleges a főváros első, a Szent Domonkos utcában felépült autóbuszgarázsa? Mikor tértek át a fővárosi autóbuszok a jobboldali közlekedésre? Mennyibe került egy autóbuszjegy a második világháborút követő hiperinfláció idején? Milyen speciális feladatai voltak az autóbuszokon szolgálatot teljesítő kalauzoknak? Mely országokba jutottak el az Ikarus gyár autóbuszai? Milyen hatással volt a metróvonalak megépítése a buszközlekedésre?

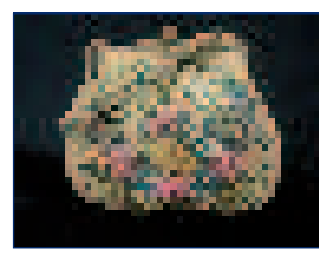
Egyebek mellett ezekre a kérdésekre is választ kaphat, aki ellátogat a fotókat, járműmodelleket, dokumentumokat, plakátokat, jegyeket, bérleteket és számos érdekes tárgyi emléket (autóbuszülések, jegylyukasztók, kapaszkodók stb.) felvonultató időszaki tárlatra **szeptember 20-áig**.



Geometrikus művészet

Barcsay Jenő nem Szentendre szülötte, de ezernyi szállal kötődik a „festők városához". Még nincs harminc, amikor csatlakozik az azt megelőző évben, 1928-ban alakult Szentendrei Festők társaságához, innentől kezdve pedig itt tölti a nyarakat előbb a híres művésztelepen, majd a Zenta utcában vásárolt házában. A grafikusként is jelentőset alkotó Barcsay festészetében egyfajta sajátosan magyar változatát alakította ki a konstruktivizmusnak. Késői festői periódusának „konstruktív" törekvései előtt tiszteleg a szentendrei Ferenczy Múzeum Barcsay Gyűjteményének három termében nyílt tárlat **A mértan harmóniája** címmel, amelyen a KOGART majdnem 2500 műalkotást számláló kortárs gyűjteményeiből látható tematikus válogatás.

Szentendre művészete mindig is vonzotta az absztrakt szellemiségű alkotókat, a válogatás egyik fontos szempontja volt tehát a városhoz kötődő művészek beemelése. Az **augusztus 30-ig** látható kiállításon szereplő alkotók, a XX. század második felének geometrikus igazodású és konstruktív művészei közül többen is baráti vagy tanítványi viszonyban álltak Barcsayval. A kiállított alkotók között találjuk a többi között *Bak Imrét, Csiky Tibort, Deim Pált, Fajó Jánost, Farkas Ádámot, Heritesz Gábort, Konok Tamást* és *Martyn Ferencet.*



A női táska titka

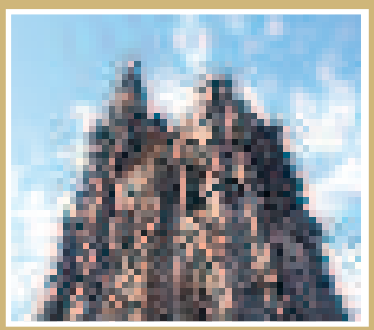
Nagyanyáink és dédanyáink polgári világába enged betekintést a kecskeméti Népi Iparművészeti Gyűjtemény nemrég nyitott **A ridikül és környéke** című tárlata.

Talán kevesen tudják, hogy a nők viseletét és lényegében mindennapjait a mai napig meghatározó csinos kézitáskát jelző ridikül kifejezés a latin reticulum szóból származik, amely kis hálót jelent. Az ókori Róma hölgyeinek személyes holmijait rejtő apró kézitáska hálószemekből szőtt kis zsákocska volt, ez a mai ridikül őse. A mai értelemben vett ridikül vagy retikül születésére azonban még az 1860-as évekig várni kellett, ekkor jelent meg az angol kosztümmel egy időben. Az **október 3-ig** nyitva tartó kiállításon számos ridikült és egyéb női kiegészítőt láthatunk az elmúlt évszázadból.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

Temetők a honfoglalás és az Árpádok korából

Az Erdélyi-medence, a Partium és a Bánság honfoglalás- és Árpád-kori kutatása a Kárpát-medence X–XI. századi régészetének szegényebb, árvább gyermeke. Éppen ezért a 102 724 négyzetkilométernyi térségről régészeti szintézist írni nagyon nehéz feladat a forrásbázis szegénysége, a régészeti kutatottság hátrányos helyzete, illetve a terület nagysága miatt.



Dómépítők

Strasbourg dómja idén ezer esztendős. 1015-ben helyezte el és szentelte meg a monumentális katedrális első kövét Werner püspök. Az eredetileg román stílusú épületből aztán később a világ egyik leglátványosabb homlokzatú, gótikus templomát alakították ki. Az évfordulóra egyebek mellett különleges historikus kőfaragó világversennyel emlékeztek.

Ikrek és epigenetika

Az ikervizsgálatok elengedhetetlenek egy betegség vagy tulajdonság létrejöttében szerepet játszó genetikai és környezeti tényezők arányának meghatározásában, valamint a molekuláris genetikai és gén-környezet interakciós vizsgálatokban, sőt fontos szerepük van a családi szocializáció szerepének feltárásában is.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center 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), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • 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.

MAGYAR BRANDS 2014

PUB-I 114496
PUB-I 113547

A hátlapon

Vöröslő kék Hold

Ez év júliusában két alkalommal is tanúi lehettünk a telihold kelésének; először 2-án, majd 31-én láthattuk égi kísérőnket a horizont felett teljesen kikerekedve. Két-, háromévenként bekövetkező esemény, ha egy hónapon belül kétszer is holdtöltét láthatunk. Ha 29,5 hónapos holdhónappal számolunk, akkor szerencsés esetben a hó elejére és végére is eshet egy ilyen jelenség. A címben említett „kék Hold" kifejezés inkább az angolszász kultúrában, mintsem a hazai csillagászati szakzsargonban honosodott meg. Szakmai oldalról először a Sky and Telescope 1946. márciusi száma hivatkozott rá mint egy hónap második teliholdjára. Az első írásos emlék 1528-ra vezethető vissza, amikor egy egyházellenes röpiraton találták meg a kifejezést. Általánosságban mondva a kék szín inkább a jelenség ritkaságára, mintsem a valós megjelenésére utal.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy az égitest színe mégiscsak lehet kék, ami nem egy hónapon belüli időponthoz, hanem a vulkáni por légkörben való megjelenéséhez köthető. Ebben az esetben a földi atmoszféra anyagai úgy szűrik a holdfényt, hogy az kékes árnyalatúra változik, mint például a Krakatau 1883-as kitörése esetében.

Idén nyáron a „menetrend szerinti" holdkelte a megszokott narancsos árnyalatú volt, mivel a horizont közelében a vastag légkör a vöröshöz közeli színeket kevésbé szórja a spektrum többi árnyalatához képest. A három percenkénti exponálásokkal készült sorozatfelvételen a folyamat a veszprémi óvárosban emelkedő Tűztorony kulisszájával figyelhető meg.

Kép és szöveg: **Ladányi Tamás**

Vöröslő kék Hold