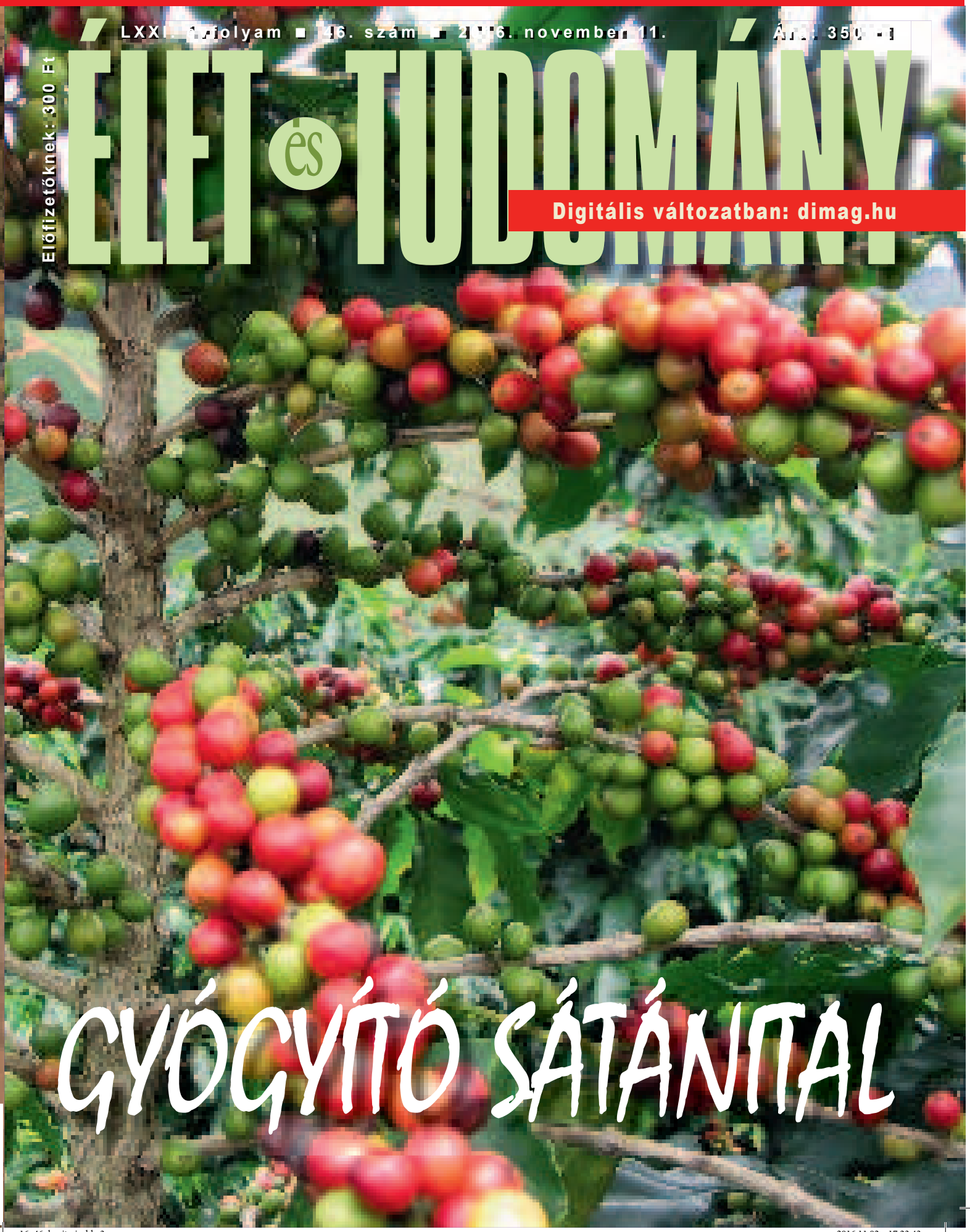
ANDAUI INDUS ÉS ’56 • CSILLAGRAPSZÓDIA • POLIMER-CENTRIFUGA • KAB-HEGYI TAVAK

LXXI. évfolyam ■ 46. szám ■ 2016. november 11. Ára: 350 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Digitális változatban: dimag.hu

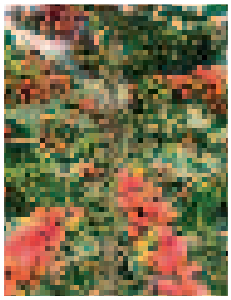
Előfizetőknek: 300 Ft



GYÓGYÍTÓ SÁTÁNITAL

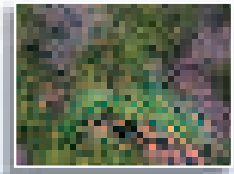
16_46_borito.indd 3 2016.11.02. 17:23:43

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXXI. évfolyam 46. szám ■ 2016. november. 11. Digitális változatban: dimag.hu

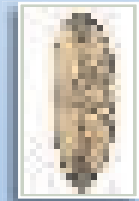


Címlapképünk: kávécserje a *Fekete leves* című cikkünkhöz

1443 Első kézből
• **MARSI HEGYLÁNCOK TITKAI**
Segesdi Martin
• **A FEKETE LEVES**
Hesz Marianna
• **CSILLAGRAPSZÓDIA A KUPOLA ALATT**
Jancsó Ágnes
1446 Magyar felfedezés az újrahasznosítás problémáira
ÚJ FEGYVER A MŰANYAGHULLADÉKOK ELLEN
Dobrovszky Károly
Ronkay Ferenc
1448 Nyelv és élet
LEHET-E „SZÉP" A SZAKNYELV?
Zimányi Árpád
1449 Nem a méret a lényeg!



KIS TAVAK NAGY ÖKOLÓGIAI ÉRTÉKEKKEL
Németh Virág Alexandra
1452 Interjú Tóth Szilviával
ÚJ SZEREPEKBEN A C-VITAMIN
Trupka Zoltán
1454 **ÉT-POSTA**
1455 **KÖNYVSAROK**
1456 Vegy-értékek
AZ ÉDESSÉGEK KÉMIÁJA
Andy Burning, Tegzes Mária
1458 Tárgyak – történettel



KIKUJU HARCI PAJZS
Földessy Edina
1459 Redl ezredes nyomában 2.
A KÉMJÁTSZMA ÁRA
Fiziker Róbert
1462 Élet és tudomány képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.
1464 **LogIQs**
1465 Lélektani lelemények
A MEGBOCSÁTÁS HASZNA
Mannhardt András
1466 A tudomány világa

• **SZŐRÉVEL IS HALL A PÓK**
Szilágyi-Nagy Ildikó
• **A CUKORBETEGSÉG SZÍV-ÉRRENDSZERI KOCKÁZATAI**
Kurucz Zsuzsa
• **GYÜMÖLCSTERMŐGÉP GYÜMÖLCSFA HELYETT**
Sz-N. I.
• **ESZKÖZHASZNÁLAT: A CSIMPÁNZOKAT ANYJUK TANÍTJA**
Bilkó Ágnes
• **ÉV VÉGÉIG 2 MILLIÓ ELEKTROMOS AUTÓ ROBOG**
1469 **REJTVÉNY**
Schmidt János
1470 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra
1471 A hátlapon
LAPOS KÉK FUTRINKA
Németh Tamás

Kedves Olvasónk!

A Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontja (MTA TTK) és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) közös ismeretterjesztő cikkpályázatot hirdetett a doktoranduszi tanulmányaikat határainkon belül, valamint külföldön jelenleg folytató, vagy tudományos fokozattal már rendelkező fiatal, 35 évesnél nem idősebb kutatóknak. A pályázat célja az volt, hogy a pályázók saját, az élő és élettelen természettudományok területén illetve határterületein végzett kutatásaikat, illetve azok tudományos hátterét és összefüggéseit közérthető módon közkinccsé tegyék.

A pályázatot a kiírók által felkért zsűri bírálta el: Csépe Valéria elnök, Beke-Somfai Tamás, Both Előd, Monostory Katalin. Eredmények:

Élet és Tudomány kategória:

I. díj: Parrag Viktória: Játék a hiperkockával – a hiperspektrális képalkotás alkalmazási lehetőségei

II. díj: Fésüs Viktória – Gángó Ambrus: Személyre szabott kezelés az onkohematológiában; avagy nem mindegy, kinek, s nem mindegy, mit

III. díjat a zsűri nem osztott ki.

Elismerő oklevelet kapott:

Egri Ádám: A világ ugróvillás szemmel

Kovács Csilla: Ragadozó gombák a szőlő fás betegségei ellen: lehetőség a vegyszermentes növényvédelemhez

Tóth Tamás: Gombákkal a növények ellen? – Mikroszkopikus gombák „hadrendbe állítása" a gyomnövények elleni biológiai védekezésben

Természet Világa kategória:

I. díj: Valkó Orsolya: Egy égető kérdés: A tüzek hatása a gyepek élővilágára

II. díj: Barta-Rajnai Eszter: Torrefaction – A kávébab pörkölésétől a növényi biomassza hőkezeléséig

III. díj: Kapui Zsuzsanna: Víz vagy szél? Üledékek eredetének vizsgálata a Marson és a Földön

Elismerő oklevelet kapott:

Szanyi Szabolcs: Innováció a növényvédelmi prognosztikában, avagy mire jó a táplálkozási attraktáns?

Vásárhelyi Zsóka: A munkamegosztás ezer arca és egy modellje

A nyilvános, a díjazottak kutatásait is bemutató *díjátadó ünnepségre 2016. november 15-én 14 órakor* kerül sor az MTA TTK Nagytermében (1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.).

A pályázat kiírói köszönik minden Pályázónak, hogy kéziratukkal megtisztelték a felhívásunkat!

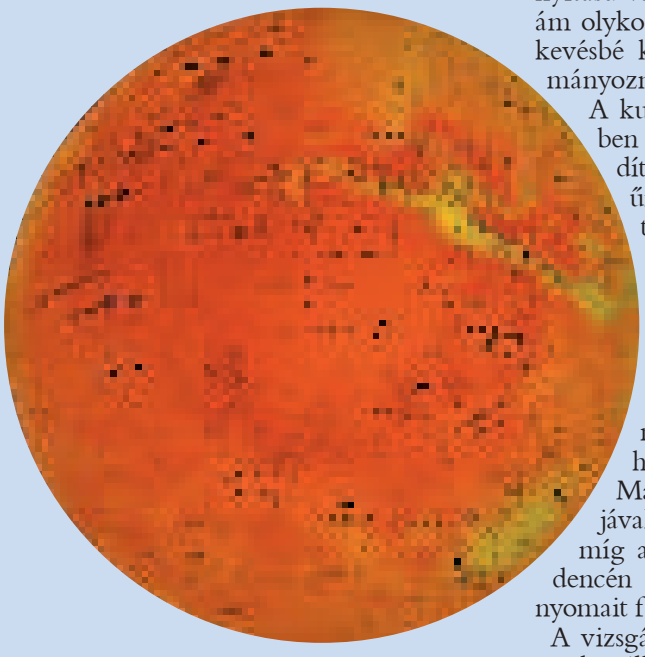
A Szerkesztőség

tartalom_2016_46.indd 1442 2016.11.02. 15:58:12

BOLYGÓKUTATÁS

Marsi hegyláncok titkai

A Lousianai Állami Egyetem által vezetett nemzetközi kutatócsoport távérzékelési vizsgálatokkal kísérelte meg rekonstruálni a marsi Thaumasia-régió fejlődéstörténetét. A bolygó jelentős részét elfoglaló, hegyláncokkal és fennsíkokkal tagolt, magasan fekvő terület eredetéről eddig több különböző elmélet is született, ám az új eredmények fényében néhány ezek közül már kevésbé tűnik valószínűnek.



Az űrkutatók csoportjai egyre nagyobb figyelmet szentelnek – és ezzel együtt az országok vezetői egyre több pénzt áldoznak – a Mars kutatására. A „vörös bolygó” lehet a következő égitest, melyre űrhajósaink a talán nem is olyan távoli jövőben ellátogathatnak. A legközismertebb kérdések, azaz a marsi víz és az egykori élet keresése mellett számos más rejtély vár még megoldásra. A távoli kőzetek vizsgálatában hatalmas érdemre tettek szert a távirányítású vagy automata marsjárók, ám olykor a tudósok kénytelenek kevésbé közvetlen módon tanulmányozni a bolygót.

A kutatók elemezték a 2001-ben a NASA által útjára indított Mars Odyssey nevű űrszonda segítségével gyűjtött adatokat, összevetve azokat a terület morfológiájával. A szonda a bolygófelszín kémiai összetételét vizsgálta, gamma-spektrométerével (GRS) végzett letapogató mérések során. A terület hegyláncait régebben a Mars korai lemeztektonikájával hozták összefüggésbe, míg a mögöttük elterülő medencén óriási földcsuszamlások nyomait figyelték meg.

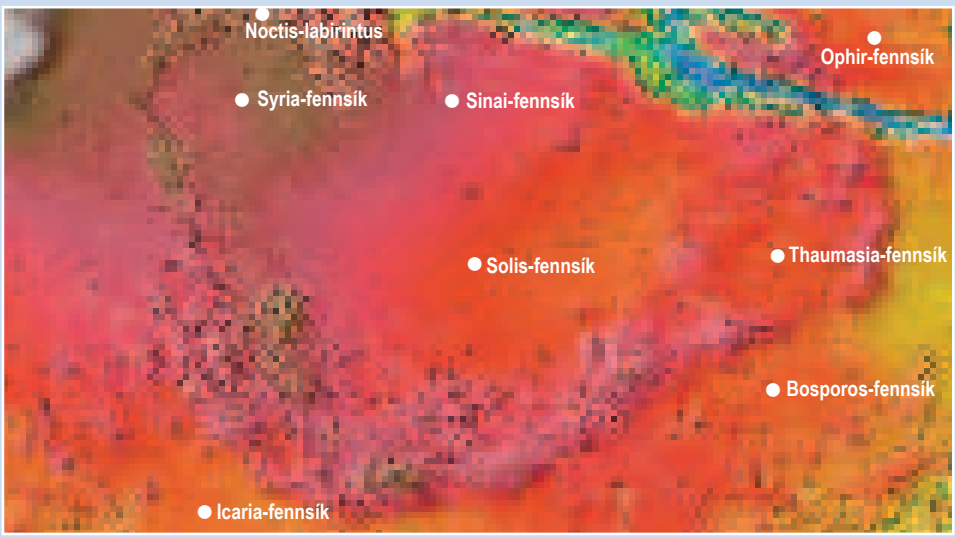
A vizsgált terület felületén a kőzeteket illetően érdekes változásra figyeltek fel: azokban a szilícium- és H_2O-tartalom növekedése, illetve a káliumszint csökkenése tapasztalható délről észak felé haladva. Az eredményeik alapján a kutatók arra jutottak, hogy a Thaumasián keresztülhúzódó hegyvonulat legvalószínűbben vulkáni működés következtében jöhetett létre. Felmerült egy másik elmélet is, miszerint a H_2O és a kálium mennyisége az egykori víz-kőzet kölcsönhatásra utalhat, ám egyértelmű bizonyíték hiányában elvetették ezt a lehetőséget. A Thaumasia közelében több hatalmas kialudt pajzsvulkán is található, melyekhez hasonlót bolygónkon például Hawaiin láthatunk. Ezek szélesen elterülő, nem túl meredek lejtőszögű vulkánok, melyeket a hígan folyó láva hoz létre és nem jellemző rájuk a robbanásos kitörés.

A kémiai vizsgálatok alapján azonban kimutatható, hogy a felszínen kén is jelen van, amely a szakértők szerint valószínűleg robbanásos vulkánkitörések által szétszórt hamuból származhat. Ez azt bizonyítaná, hogy másfajta vulkáni működés: robbanásos kitörések is végbementek a Marson, ami egy egészen új adalék lenne a planéta fejlődéstörténetéhez. Ez a felvetés azért is fontos, mert ezek során rengeteg anyag (üvegházhatású gáz vagy a Nap sugárzását visszaverő por és törmelék) juthat a légkörbe, melyek hatással lehetnek a klímára: a vulkáni működés tulajdonságaitól függően kiválthatnak globális hőmérséklet-emelkedést vagy akár -csökkenést is.

A Mars vizsgálatával nem csak az égitest múltjába tekinthetünk be, de egy új szemszögből vizsgálhatjuk otthonunk, a Föld múltját és akár jövőjének lehetséges történéseit is.

Forrás: http://www.geologypage.com/2016/09/unusual-martian-region-leaves-clues-planets-past.html#ixzz4NGzHE8qT

A vizsgált terület, a Thaumasia-régió (FORRÁS: HTTP://WWW.LSU.EDU/MEDIACENTER)



KULTÚRTÖRTÉNET

A fekete leves

Úgy tartja a népi emlékezet, hogy 1685-ban a váradi pasa ebédre hívta Thököly Imre kuruc vezért, azzal a hátsó szándékkal, hogy foglyul ejti. Thököly nem is bízott nagyon a pasában, és az étkezést befejezve igyekezett volna minél előbb távozni. Egy aga azonban marasztalta: *Ne siessen, uram, hátra van még a fekete leves!* A fekete leves a kávé volt – Thököly számára pedig az, hogy miután megitta, már vitték is fogolyként Isztambulba.

elsokez.indd 1443 2016.11.02. 17:44:34

A kávé Magyarországon török közvetítéssel jelent meg a XVII. században, de az arab világban már korábban is ismerték hatását. A legenda szerint élt egyszer Kaffa tartományban – egyesek szerint innen a növény neve – egy etióp kecskepásztor, Káldi, aki észrevette, hogy azok az állatok, amelyek egy bizonyos cserje bogyóiból fogyasztottak, sokkal aktívabbak, virgoncabbak lettek, mint társaik, akik nem legelték a növényt. Miután Káldi maga is kipróbálta a bogyókat, és megbizonyosodott a hatásukról, felesége tanácsára elvitte azokat egy, a Tana-tó partján, a Kék-Nílus forrásánál álló kolostorba. A szerzetesek azonban tűzbe dobták a szemeket, és nemsokára kellemes pörkölt kávé illat terjengett a kolostorban.

Az biztos, hogy a perzsa filozófus, orvos, Rhazes már a IX. század második felében gyógyszerként használta a kávét, akárcsak kicsivel később kollégája, Avicenna is.

Kereskedők által jutott a kávé az Arabfélszigetre, első írásos említése a XV. századból, Jemenből való. Szúfi dervisek pörkölték, főzték és itták, hogy szertartásaik idején éberek maradjanak. Jemenből aztán más területekre is eljutott, végül az egyiptomi és velencei kereskedelmi utakon elérkezett Európába.

Leonhard Rauwolff német botanikus és orvos 1573-ban tett keleti utazása során találkozott a kávéval, s ő volt az első európai, aki annak élvezetéről és hatásáról tudósított. A sokáig „Sátán italának" nevezett kávé fogyasztását végül 1600-ban VIII. Kelemen pápa hivatalosan is engedélyezte.

Kezdetben a jemeni kikötőváros, Mucha játszotta a legnagyobb szerepet a kávéterjesztésben, innen ered a mokka elnevezés is. Ma a három legnagyobb kávétermesztő ország Brazília, Vietnám és Kolumbia. Etiópia csak az ötödik helyen áll.

A kávé nemzetségbe számos faj tartozik, de csak kettő olyan van, melynek terméséből italt főznek. A robuszta kávé (Coffea canephora) igénytelenebb növény, termesztéséhez nem szükséges azon feltételek teljesülése, melyeket a másik faj az ideális termőterülettel szemben támaszt: 900 méter tengerszint feletti magasság elegendő és egyenletes csapadék, 15-24 fok közti hőmérséklet és jó minőségű talaj. De nem is olyan ízletes a belőle készített kávé, mint az arab kávéból (Coffea arabica) főzött.

A Coffea arabica eredetileg egy árnyéktűrő növény, leginkább erdei fák aljnövényzeteként érzi jól magát. Vadon termő példányai ma is ilyen helyeken találhatók. Nem lenne tehát szükség arra, hogy újabb trópusi erdőket irtsanak ki, és helyettük ültetvényeket létesítsenek, hanem csak az aljnövényzetet kellene erősen ritkítani, és kávécserjéket telepíttetni az így megkímélt, árnyékadó fák alá. Ezt a University of Michigan két kutatója is alátámasztotta, mikor munkájuk során megállapították, hogy a „kávéerdőnek" is nevezett ültetvényeken nem csak poszátafélék, hanem a nagyobb rigó- és varjúfélék, illetve denevérek is szívesen tanyát vernek. Ezek a nagyobb testű madarak nagyobb távolságokat képesek berepülni, változatos táplálékukkal sokféle magot visznek át a kávéerdők területére. Így gondoskodnak a fák között a fajon belüli genetikai sokszínűségről, és csökkentik a terület fáinak géneróióját. Sajnos, az ilyen ültetvények megművelése nehézkesebb, és a terméshozam is alacsonyabb, ezért sok termelő még mindig inkább az erdőirtást és új ültetvényezést választja. Pedig az árnyékban a kávénak több időre van szüksége a beéréshez, és a meghosszabbodott érési idő alatt több aromaanyag képződik a termésben, így a belőle készített kávé is jobb minőségű, ízletesebb lesz. Néhány szervezet, így például az American Bird Conservancy népszerűsíti is a *„bird friendly coffee"* (madárbarát kávé) vásárlását.

A kávé legfontosabb és legismertebb hatóanyaga a koffein, egy keserű ízű alkaloid, melyet a növény a rovarok távoltartása céljából állít elő. Emellett több mint 1000 összetevő – savak, szénhidrátok, lipidek, magnézium, kalcium, és vagy 800 aromaanyag – alkotja a kávét, amiből például a német összlakosság évente körülbelül 150 litert fogyaszt fejenként.

Az emberre gyakorolt hatása legalább ilyen sokrétű, és állandó vizsgálatok tárgyát képezi.

A legismertebb hatást az ébrenlétre gyakorolja azáltal, hogy meggátolja az adenozin nevű ribonukleozid termelődését. Az adenozin álmosságot okoz, de a koffein megakadályozza, hogy megfelelő idegsejt-receptorokhoz kötődjön, így eléri, hogy éberek maradjunk. Ha a kávéfogyasztó azonban már hozzászokott a koffeinhez, ez a hatás nem érezhető, és a megfelelő időben fellép az álmosság. Éjszaka, amikor a kávéfogyasztás órákra kimarad, elvonási tünetek lépnek fel, vagyis fokozottan termelődik adenozin, így reggel kábán ébredünk. Ezen segít egy újabb csésze kávé.

Nem csak az embereknél, de méheknél, és más rovaroknál is megfigyelték, hogy az ital mérsékelt fogyasztása segíti a hosszútávú emlékezetet, a portugál Coimbrai Egyetem kutatói pedig megállapították, hogy a stresszt is elviselhetőbbé teszi.

elsokez.indd 1444 2016.11.02. 17:44:36

A University of Southern California tudósai közel 10.000 ember vizsgálatára alapozzák azt az eredményüket, miszerint napi 1-2 csésze kávé elfogyasztása 25%-kal csökkenti a végbélrák kockázatát.

Mielőtt azonban nekiállnánk vödörszámra inni a kávét, ne feledkezzünk meg róla, hogy az ital jótékony hatása személyenként változó lehet. Ezenfelül ismert az is, hogy aki magas vérnyomással küzd, annak nem árt óvatosan bánni a koffeinnel, mert megemelheti a vérnyomást, fokozhatja a szívműködést. A mérték ismerete itt is aranyszabályként alkalmazandó.

Földünk legdrágább kávéja Indonéziából származik. Nem íze teszi a Kopi Luwak kávét olyan különlegessé, hogy kilónkénti ára 100.000 forint körül mozogjon, hanem egyedülálló feldolgozása. Szokásos esetben a kávébabokat többször tisztítják, áztatják és szárítják, hogy a bab és a termés húsa elváljon egymástól, míg ebben az esetben ezt a munkát egy cibetmacskafféle, a közönséges pálmasodró bélrendszere végzi. Az állat megeszi a kávébabot, de csak a terméshúst emészti meg, a bab természetes úton kiürül a szervezetéből. A macska gyomorsava, ami a babokról lemarja a húst, nyomot hagy a kávén belül is, ez adja jellegzetes aromáját. Egy csésze *„civet coffee”* az Egyesült Államokban akár 50 dollárba is kerülhet. Vigyázat, hamisítják!

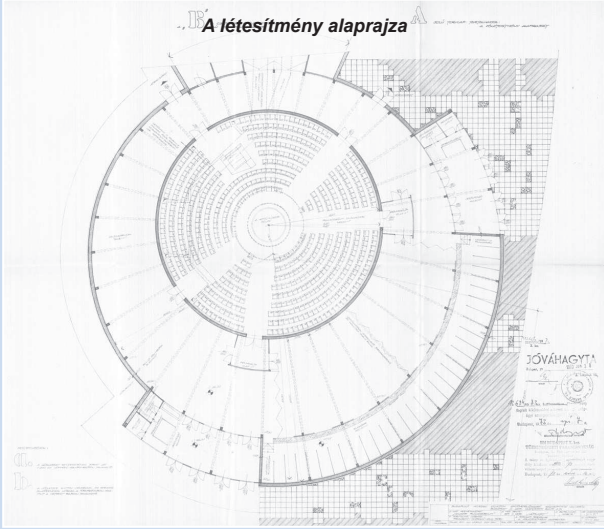
Hesz Marianna

ÉPÍTÉSZET

Csillagrapszódia a kupola alatt

A Lechner Tudásközpont őrzi a tudományos és egyben szórakoztató ismeretterjesztést zászlajára tűző TIT Budapesti Planetárium terveit. Az 1975 és 1977 között zajló építkezés kivitelezője a Középületépítő Vállalat volt, a terveket BME Magasépítési Tanszéke, Lux László és Tömöry Tamás készítette, a kertet Csorba Vera tervezte.

Kulin György csillagász már a harmincas évek végétől szorgalmazta egy planetárium-műszer beszerzését. A berendezés 1944-ben érkezett meg Budapestre, de a második világháború zűrzavaros időszakában nyoma veszett. 1969-ben a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat állami támogatással vásárolta meg a rég áhított jénai Zeiss Universal-VI-os műszert, a hozzá tartozó segéd-projektort, vezérlőpultot, hangosítási rendszert, illetve az alumínium lapokból készült lyuggatott vetítőfelületet. A Planetárium Népligetben történő felállításáról csak 1971-ben született döntés, így a 2,5 tonnát nyomó műszer majdnem egy évtizedig ládában rostokolt.



A létesítmény alaprajza

„Ma már szinte hazánk az egyetlen olyan főváros Európában, ahol nincs Planetárium, ugyanakkor az ifjúság és a felnőtt lakosság körében is rendkívül nagy az igény és az érdeklődés az ilyen jellegű ismeretterjesztés iránt.” – áll a Planetárium 1976-os tervében. Az épületet a tömegméretű természettudományos ismeretterjesztés szolgálatába kívánták állítani, ami helyet ad többek között *„a felsőfokú csillagászati, földrajzi, geofizikai oktatás számára, de itt kapnak navigációs képzést a repülők, a hajózók is.”* A Planetárium a korszerű ismeretterjesztés nélkülözhetetlen csatornájaként az általános és a középfokú oktatásban egyaránt biztosította a nehezen elsajátítható csillagászati és földrajzi fogalmak megértését. A mobil válaszfal elemekkel felszerelt előcsarnokban a muzeális csillagászati műszerkiállítás mellett bemutatók, kiállítások és előadások szervezését is tervezték.

A 26 méter átmérőjű kupola, a terem kiváló akusztikai adottságai, világítási lehetőségei és a Zeiss vetítőberendezés biztosították a kozmikus élményt. A köralaprajzú, 500 fő befogadására alkalmas nézőtér kényelmes karosszékeiben ülve közel 8900 csillagot csodálhatott a látogató, jóval többet, mint amennyit a szabadból láthatunk.

Az északkeleti park felőli homlokzat

A Planetárium 1977. augusztus 20-án nyitotta meg kapuit, már működésének első évében 180 ezer látogatója volt, állandó teltházzal működött.

Jancsó Ágnes

(A TIT Budapesti Planetárium mára esedékessé vált korszerűsítésére és felújítására a közelmúltban több terv is született a Tudományos Ismeretterjesztő Társulatban. *A Szerk.*)

elsokez.indd 1445 2016.11.02. 17:44:37

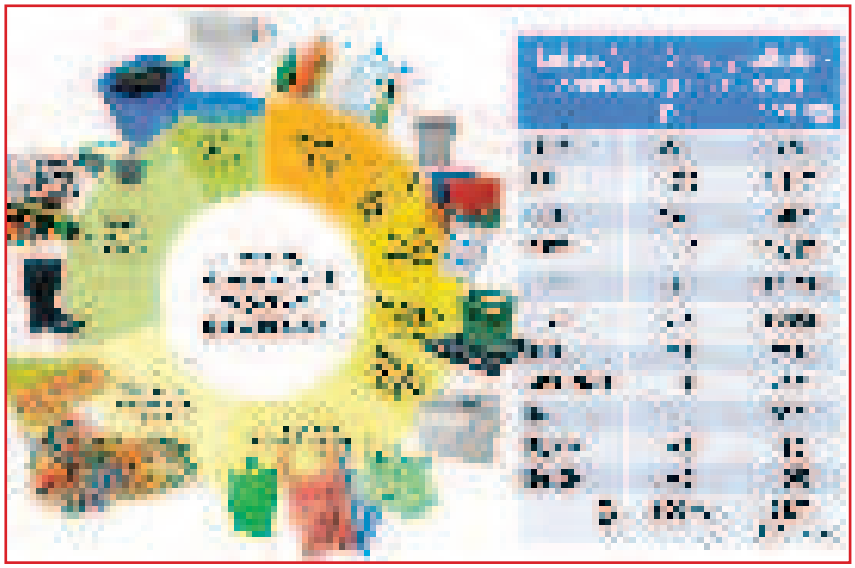
MAGYAR FELFEDEZÉS AZ ÚJRAHASZNOSÍTÁS PROBLÉMÁIRA

ÚJ FEGYVER A MŰANYAGHULLADÉKOK ELLEN

Bár a műanyagok nagy tartóssággal jellemezhetők, rövid életciklusuk miatt a felhasznált mennyiségüknek a fele egy éven belül megjelenik a hulladékban. Szinte minden nap olvashatunk az óceán tetején lebegő szeméthegyekről, amelyeknek túlnyomó részét valóban a műanyagok alkotják, hiszen kis sűrűségük miatt a víz felszínén úsznak és lebomlásukhoz akár több száz év is szükséges lehet.

Mivel az élelmiszercsomagolások is döntően műanyagok, így a városlakók nagy része szintén ezt az anyagtípust nevezi meg az eldobott szemét fő forrásának. Éppen ezért az egyre nagyobb mennyiségben képződő műanyaghulladék újrahasznosításával a növekvő társadalmi elvárások és a szigorodó környezetvédelmi szabályozások miatt foglalkozni kell. A visszagyűjtött hulladékot a minél jobb minőségű újrahasznosításhoz tisztítani és válogatatni kell, gazdasági tényezőket is figyelembe véve. Többéves kutatásunk eredménye egy új szétválasztási elv kidolgozása műanyagokra, amellyel a meglévő szétválasztási problémák megoldhatók.

OTKA
K 109224



A lakossági műanyaghulladékban lévő műanyagok megjelenési formái és mennyisége az EU-ban

A műanyagok újrahasznosítását segíti elő az Európai Unió hulladékokról szóló szigorú irányelve, amely elkülönített, szelektív gyűjtési rendszer felállítását követelte meg 2015-től a tagállamok lakosságánál képződő papír, fém, üveg és műanyag esetén. Az EU lakossági műanyaghulladékának háromnegyedét csupán 5-6 féle műanyag alkotja. Az összesnek 42%-át képezi a műanyag zacskók, a vegyszeres flakonok és margarinos dobozok alapanyagául szolgáló polietilén (PE). 18% a polipropilénből (PP) készült evőeszközök, műanyag kancsók, 12% a polietilén-tereftalátból (PET) gyártott üdítős palackok, 8% a polivinil-kloridból (PVC) készült csövek, ablakkeretek és műpadlók; és szintén 8% a polisztirol (PS) joghurtos- és hőálló műanyagpoharak, illetve habosított változatának, a hungarocellnek a jelenléte. A legnagyobb problémát a hulladék sokfélesége okozza: a műanyaghulladék ritkán egynemű, gyakran tartalmaz szennyeződést, töltőanyagot, esetleg a feldolgozáskor az alapanyagot habosították vagy más műanyaggal keverték a kedvező tulajdonságok egyesítése miatt. Például ilyenek a többrétegű csomagolóanyagok a megfelelő lég- és aromazáró képesség eléréséhez; a szálerősített-, vagy töltőanyagot tartalmazó háztartási- és elektronikai eszközök burkolata; illetve a habosított hőszigetelő elemek. A műanyagok tulajdonságainak változtatásával a hulladékká vált termékek válogatása szinte ellehetetlenül a meglévő, jellemzően sűrűségkülönbség elvén működő szétválasztó berendezésekkel, illetve spektroszkópiai módszerekkel. A legtöbb műanyag anyagszerkezete és tulajdonságai miatt nem összeférhető egymással, így ha a hulladék nem válogatható szét homogén anyagfrakciókra, az értéknövelt újrahasznosítás sem megvalósítható. Ha azonban szelektív gyűjtésük és válogatásuk sikeres, már nem szemétként, hanem hasznosítható hulladékként kell tekinteni rájuk.

Az írás a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös ismeretterjesztő cikkpályázatán megosztott III. díjat nyert oktatói-kutatói kategóriában.

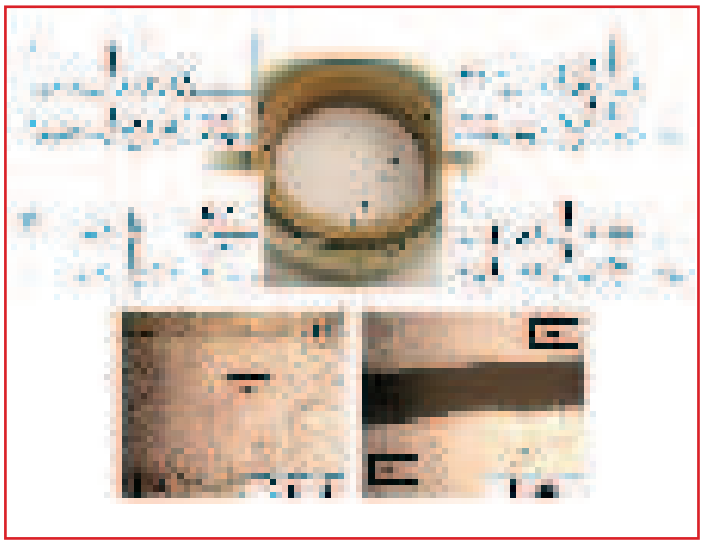
Segít a centrifuga

A meglévő problémákra a műanyagok terén eddig nem használt, ám máshol már sikeresen bizonyított megoldást dolgoztunk ki, ahol a műanyagok szétválasztása olvadékállapotban valósul meg egy centrifugában. Centrifugákat sikeresen alkalmaznak például az orvostechnológiában a vérplazma levá-

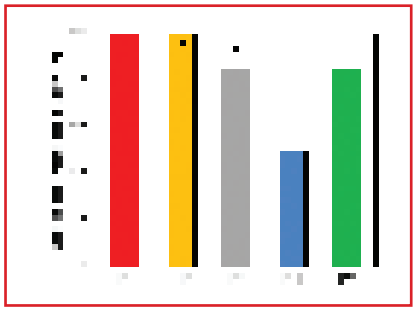
BME.indd 1446 2016.11.02. 17:39:35

lasztására; az ásványfeldolgozó iparban az ércek közötti szennyeződések eltávolítására; élelmiszeriparban a tojás, vagy éppen a tej alkotóinak szétválasztására. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Polimertechnika Tanszékén fejlesztett műanyag-szétválasztó centrifuga elve legjobban az ipari tojássárgája és fehérje, illetve a tej és a tejszín szétválasztásához hasonlítható.

A mézszerű, folyadék halmazállapotú műanyagok a szétválasztási hőmérsékleten mért sűrűségkülönbségük alapján különíthetők el a forgatás hatására fellépő centrifugális erőtérben, ugyanis a nagyobb sűrűségű műanyagra nagyobb erők hatnak, ezáltal ezek az olvadék külső részébe áramolnak, amíg a kisebb sűrűségű műanyagok az olvadék belső zónájában dúsulnak fel. A cseppek sűrűségük szerint több zónába rendeződnek, helyzetük a forgatás fenntartása mellett hűtéssel rögzíthető. Az elv előnye, hogy az elválasztásánál nincs szétválasztó közeg, így annak tisztításával sem kell foglalkozni, és a különböző típusú műanyagok számától függően automatikusan több szétválasztási határ alakulhat ki a centrifugában, szemben a meglévő sűrűségkülönbség elvén működő berendezésekkel, ahol általában csak egy szétválasztási határ van. A szétválasztási művelettel nyert korongminta látható ábránkon is, ahol a berendezés hatékonyságának demonstrálására egy lépésben négy műanyagot választottunk szét: a legkisebb sűrűségű PP a korong belső zónájában található, amelyet a PS és a poliamid (PA) követ, végül a korong külső zónájában a legnagyobb sűrűségű PET található. A műanyagok nagy hatékonyságú elválasztása az optikai felvételeken látható, a szétvált zónák között éles határvonal alakult ki, a zónák pedig egyneműek, nem tartalmaznak idegen szennyeződést. Ennek alátámasztására analitikai méréseket végeztünk. A korong zónáiból vett minták teljes egyezést mutattak a felhasznált referenciaanyagokkal. Tekintettel arra, hogy a műanyagok más és más karakterisztikus csúcsokkal jellemezhetők, az eredmények bizonyítják, hogy a centrifugában a sűrűségkülönbségük alapján zónákba rendeződött műanyagok egyneműek, a szétválasztás 100% tisztaságban valósult meg, szennyeződés nem mutatható ki. A fejlesztett centrifugával a műanyaghulladékban található műanyagok szinte mindegyike kivétel nélkül szétválasztható a joghurtos poharakon át a műanyag flakonokon keresztül a nylonzacskókig. A négykomponensű minta alapján, ha szétválasztható a műanyagpár, akkor egy harmadik anyag megjelenése, amely szintén elválasztható a másik két műanyagtól, nem befolyásolja az egy lépésben történő szétválasztás eredményességét.



Négykomponensű műanyagkeverék szétválaszthatósága és homogenitása a fejlesztett berendezéssel



Szárítás nélkül szétválasztott anyagok húzószilárdsága a kezdeti, referenciaanyagok értékeihez viszonyítva (százalékos értékben)

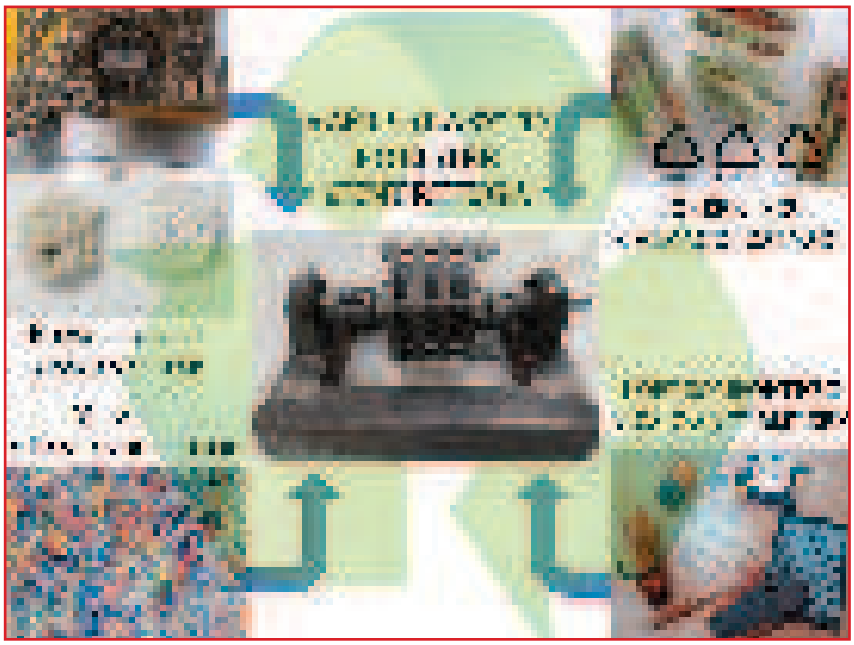
Hőmérséklet-választás

A megfelelően folyós olvadékállapot eléréséhez szükséges szétválasztási hőmérséklet és hőntartási idő anyagpáronként eltérő, ezért probléma, ha nem ismert a szétválasztani kívánt műanyagok típusa. Egyes műanyagok nagy feldolgozási vagy szétválasztási hőmérsékleten termikus bomlásnak indulnak, amely kedvezőtlen folyamat. Ilyenkor zárt térben, inert nitrogénatmoszférában is megvalósítható a műanyagok szétválasztása, ahol az oxigén hiánya mérsékli a bomlási folyamatokat, azonban növeli a gazdasági költségeket. A centrifugában az egymással nem összeférhető műanyagok mindegyike szétválasztható, a szétválasztáshoz minimálisan szükséges idők után a nedvességre érzéketlen anyagok csak minimális csökkentést mutatnak a kiindulási alapanyaghoz mechanikai tulajdonságához képest, addig a nedvességre érzékeny anyagoknál érdemes figyelembe venni a későbbiekben a műanyagok előzetes kiszárítását a jobb tulajdonságok eléréséhez. Összességében az új szétválasztási elv nagy hatékonysága igazolható, és a műanyagok a későbbiekben könnyen, jobb minőségben dolgozhatók fel, mintha a szétválasztásuk nem valósult volna meg.

Oldószerek nélkül

A jelenlegi szétválasztó berendezésekkel további probléma, hogy nem képesek elkülöníteni a feldolgozáskor egyszerre több műanyagból készült termékeket, hiszen a többkomponensű termékek sűrűségét a különböző műanyagok összetételaránya határozza meg, tehát a belőlük képzett keverék sűrűsége eltér a komponensekétől. Így a sűrűségkülönbség elvén működő szétválasztásnál ezek a darálékok szennyezőanyagként jelennek meg egy harmadik, az eredeti alkotóktól eltérő sűrűségfrakcióban. Spektroszkópiai szétválasztásuk szintén nem megoldható, mivel a mintáról visszaverődő jelekben mindkét műanyagra jellemző karakterisztikus csúcsok együttesen jelennek meg. A fejlesztett centrifugális eljárás előnye különösen ilyen esetekben látszik kiemelkedőnek. A termékgyártás során az alakrögzítés után megszilárdított mikroszerkezet és a műanyagkeverékek molekulaláncai között lévő másodrendű kötések is felbonthatók a keverék ismételt olvadék-

BME.indd 1447 2016.11.02. 17:39:35



Szétválasztási potenciálok a fejlesztett berendezéssel

állapotba hozásával, így a keveréket alkotó komponensek szétválaszthatók egynemű, homogén alkotókra. Ugyancsak problémát okoznak a habosított termékek, amelyeknek sűrűsége lecsökken a habosítás hatására és a szétválasztó közegben ahelyett, hogy eredeti sűrűségüknek megfelelően lesüllyednének a közeg aljára, szennyezőként a közeg felszínén úsznak más, kis sűrűségű műanyagokkal együtt. A kialakított habszerkezet azonban összeomlik a műanyag ismételt olvadékállapotba hozatalával, ezáltal a műanyag visszanyeri eredeti sűrűségét, és helyzete az eredeti sűrűségének megfelelő zónában rögzül a centrifugában a vele azonos műanyagcseppekkel. Korábbi kutatásainkban először mutattunk be egy olyan környezetbarát, sűrűségkülönbség elvén működő szétválasztási technológiát a műanyagokra, ahol a többféle műanyag egy lépésben szétválasztható egymástól elszennyeződésre hajlamos közeg nélkül, illetve a több műanyag együttes felhasználásával készült termékek is szétválaszthatók ismételten egynemű komponensekre kémiai oldószerek felhasználása nélkül.

A fejlesztett centrifuga, amelyben a műanyagok szétválasztása sűrűségkülönbség alapján, olvadékállapotban valósul meg a forgatás hatására fellépő erők következményeként, számos helyen alkalmazható lehet. Korábbi publikációink hatására dél-amerikai kutatóegyetemeken is ezzel a módszerrel kezdték vizsgálni a műanyagokat, illetve Belgiumból, a genti egyetemről is megkerestek minket. A centrifuga legkézenfekvőbb ipari hasznosulása a többrétegű csomagolóanyagok újrahasznosítása lehet, ugyanis az alkalmazott anyagpárok mindegyike szétválasztható a centrifugában akkor is, ha olvadékállapotban egységesítették az anyagokat. Ugyancsak megoldást nyújt a több műanyagot tartalmazó műszaki termékek szétválasztására. A szétválasztó eszköz megfelelő a feldolgozógépek tisztításra használt mosóanyag visszanyerésére alapanyagváltásnál, ahol több száz kilogramm vegyes műanyaghulladék képződhet, a mosóműanyag többszöri visszanyerésével pedig a csökkenthető a műanyagfelhasználás, amely mind gazdaságilag, mind a környezetvédelem szempontjából kívánatos. Egy hazai vállalkozás ipari és lakossági műanyaghulladékot szeretne a jövőben 100%-ban újrahasznosítani pirolízissel (műanyagok oxigénmentes környezetben történő hőbontása hasznosítható olaj visszanyerésére), ahol fontos a hulladék egyneműsége. A szétválasztó centrifugában olyan szalagkábelek is szétválaszthatók, ahol a kábel belsejében lévő műanyag (PET) eltérő a külső anyagtól (PE, PP).

Dobrovszky Károly
Ronkay Ferenc

Nyelv és Élet

Szerkeszti:
Grétsy László

Lehet-e „szép” a szaknyelv?

A címbeli kérdésre természetesen nem adhatunk érdemleges választ. Ha viszont a szaknyelv képszerűségét firtatjuk, akkor már hitelesen nyilatkozhatunk: a szaknyelv képszerűsége valóban lehet figyelemre méltó, érdekes vagy akár szép is.

A szaknyelvi szövegekben sokszor találkozunk olyan metaforákkal, amelyek merőben különböznek a köznyelvben megszokott fordulatoktól. A Bükk-monográfiából vett földtani témájú írás mondatai mégis pontosan érthetők: *„A járatot több ponton omladék és mennyezeti felharapózás jellemzi. – A rátolódást követő emelkedés közben a Bükk előtere délnyugati–északnyugati irányú vetők mentén pásztásan föltagolódott.”* – Még a nem szakember számára is mennyire szemléletes a *mennyezeti felharapózás* képe, és a szakkifejezések ellenére (*rátolódás, vetők*) milyen sűrítést tesz lehetővé a *pásztásan föltagolódott* határozós szószerkezet! Ritkábban előfordulnak egyedi szóképzések is. Ha szabályosan, azaz nyelvünk hagyományainak megfelelően alkalmazzuk őket, a számunkra ismeretlen alakulatok jelentése is könnyebben megfejthető: *„Gyakoriak benne a szénült növénymaradványok.”* A jelzőként álló *szénült* itt nem helyettesíthető az *elszenesedett* igenévvel, mivel a természetes folyamatok révén szénné vált anyagra vonatkozik. *Elszenesedett – szénné vált – szénült:* érezhető az eltérés a kifejezések nyelvi szerkezetében, és az árnyalatnyi különbség az értelmükben.

Ugyancsak egyedi képzésű alakkal, jelesül melléknévvel találkozunk a következő mondatban: *Kőzettörmeléke alig koptatott vagy koptatlan mészkő.* Akárcsak az előbb a *szénült*, a *koptatlan* is tömörítés útján létrejött alak, amely még sajátos stílusértéket is hordoz. Csakúgy, mint az ’elkerülhetetlenül’ jelentésű *óhatatlanul* helyett a múlt században még használatos *óhatlanul* forma.

Zimányi Árpád

BME.indd 1448 2016.11.02. 17:39:36

NEM A MÉRET A LÉNYEG!

KIS TAVAK NAGY ÖKOLÓGIAI ÉRTÉKEKKEL

Hazánkban a nagy tavak – mint például a Balaton vagy a Fertő tó – mellett több mint 4000 állandó vagy időszakos kis tó található, vizsgálatuk azonban sajnos háttérbe szorul. Ennek oka legfőképpen az, hogy az EU Vízkeret Irányelv csak az 50 hektárnál, azaz 500 000 négyzetméternél nagyobb állóvizeket veszi számításba. Noha a kis felületű víztestek közül sok évről-évre kiszárad, mint élőhelyeknek igen nagy az ökológiai jelentőségük. Többségükben ugyanis igen gazdag állat- és növényvilág alakult ki. Szaporodáskor rengeteg állat részesíti előnyben ezeket a vizeket. Az adott terület vízháztartásában betöltött szerepük sem elhanyagolandó: aszálykor kis tározóként működnek, szárazabb területeken pedig az egyetlen vízforrást jelenthetik a környék élővilága számára.

A *Bakonyban* gyakran kirándulunk a családommal, a *Kab-hegyet* is szívesen látogatjuk. Az év bármely időszakában lenyűgöző látványt nyújt a területén elhelyezkedő számos kis tó. A Kitaibel Pál Országos Biológiai és Környezetvédelmi Tanulmányi Versenyre jelentkezve szinte kínálta magát, hogy kutatási témámnak ezeket a parányi víztesteket válasszam, hogy jobban megismerjem a környező és a bennük nyüzsgő élővilágot. Kis méretük ellenére ugyanis ökológiai értékük nagy, szerepük sokrétű – mégis a természetvédelemben méltatlanul háttérbe szorulnak.

Bazalt a karszt hátán

A Veszprémtől nagyjából 20 kilométerre található Kab-hegy a Déli-Bakony legmagasabb csúcsa az 599 méteres tengerszint feletti magasságával. Kialakulása során, a pliocén földtörténeti korban, mintegy 5 millió évvel ezelőtt a hegyet aktív tűzhányó tevékenység jellemezte. Vulkáni kúpját a Stromboli-típusú kitörések által felépített salakkúpok és lávaplató együttese alkotja. A bazaltos lávája a jóval korábbi kőzetekre – triász időszaki mészkőre és dolomitra – ömlött. Ma erdő borítja, amelynek uralkodó fafajai a csertölgy, a kocsánytalan tölgy és a gyertyán.

Kab-hegy.indd 1449 2016.11.02. 17:26:34

Tó-környék erdei pajzsikával és bazalttal

A tavak kialakulását több elmélet is magyarázza, de a legvalószínűbb az, hogy a bazalt több évszázados kézi bányászatának nyomait őrzik, a tavak körül található kövek pedig az ebből fennmaradt törmelékek. Sokak szerint azonban lehetséges, hogy természetes úton, például a korábban karsztosodott dolomitréteg beszakadásával, vagy a bazaltréteg alatt keletkezett anyaghiány következtében alakultak ki a felszíni gödrök, esetleg a lávaár felszínének besüllyedésével jöttek létre. (Ez utóbbi elméletekről szól az Élet és Tudomány 2012/6. számában olvasható írás *A Kab-hegy bazalttal fedett karsztja: a világörökség része lehetne* címmel, Móga János és Németh Róbert tollából – *A szerk.)*

A hegyen található számos kisebb víztest közül 6 időszakos tavat tanulmányoztam, elsősorban a vizekben élő fitoplanktonra, a kétéltűekre és a lágyszárú, hajtásos növényekre összpontosítva. Vizsgálataimban segítségemre voltak a Pannon Egyetem Limnológiai Intézeti Tanszék munkatársai: Hubai Katalin, Zámbóné Doma Zsuzsanna és Németh Dávid.

Közönséges édesgyökerű páfrány

Szilíciumpikkelyes ritkaság

Először a fitoplankton összetételének vizsgálatát végeztem el, mely során tavanként 1–1 mintát gyűjtöttem zárható üvegekbe, majd mikroszkóppal tanulmányoztam őket. Felismerhetők voltak zöldmoszatok: a *Closterium kuetzingii* és a *Pandorina morum*. Még ezeknél is érdekesebb volt, hogy találtam nagyon különleges szilíciumpikkelyes algákat is a Kab-hegyi kis tavakban. Ezek a plankton egy speciális csoportját alkotják – mintegy 300 faj tartozik közéjük. Ostoros mozgásuk „imbolygó”, életmódjukat tekintve potenciálisan mixotrófok: a

Kab-hegy.indd 1450 2016.11.02. 17:26:37

Védett békaliliom augusztusban
(A SZERZŐ FELVÉTELEI)

Szilíciumpikkelyes algák mikroszkopikus képe és a szerző rajza az egyedeiről

környezetük változásához igazodva hol heterotróf, hol autotróf táplálkozásúak, azaz szervezetük képes a szervetlen anyagokat is felhasználni, ha máshoz nem jutnak hozzá. Élőhelyük kizárólag az enyhén savas, közepes vagy nagy huminanyagtartalmú, szélhatásnak kevéssé kitett víztestek. E víztípus geokémiai okok folytán Magyarországon ritka, s egyes területektől eltekintve világviszonylatban is jellemzően mindössze néhány helyen, szigetszerűen fordulnak elő.

Magyarország sajátos biogeográfiai határhelyzetben van e csoport algáinak szempontjából. A kora tavaszi időszakban a nordikus fajok jelennek meg nagy faj- és egyedszámban az erre alkalmas kisvizekben, nyáron pedig a tropikus fajok előfordulása jellemző; így elterjedési mintázataik átalakulása akár klímaváltozási folyamatokról árulkodhatnak. Az általam vizsgált kistavakban két ilyen jellemző szilíciumpikkelyes alga a *Synura* sp. és a *Mallomonas* sp., melyek igazán látványos mikroszkopikus képet mutattak.

Békaeldorádó, páfrányokkal

A tavak környékének kétéltűit kutatva jó néhány fajra bukkantam. Ha csupán nappal keressük föl e víztesteket és környéküket, viszonylag ritkán lehet megpillantani az egyedeket. Ezért a fajok előfordulásának és gyakoriságának becslésére, meghatározására érdemes kiegészíteni a megfigyelést a petecsomók számából való következtetéssel. A vizsgálatom alapján a területen jelen van: a kecskebéka (*Rana esculenta*), az erdei béka (*Rana dalmatina*), a barna varangy (*Bufo bufo*), a zöld varangy (*Bufo viridis*), valamint a vöröshasú unka (*Bombina bombina*), a hüllők közül pedig egy alkalommal a vízisikló (*Natrix natrix*) képviseltette magát.

A tavak környékének növényvilága – a bazaltplató területének többségéhez képest – igen gazdag. Kiemelkedő jelentőségűek a páfrányfélék, mint például a pikkelypáfrány (*Asplenium ceterach*), a közönséges édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*) vagy éppen a leggyakoribb előfordulású erdei pajzsika (*Dryopteris filix-mas*). Több tavacska felszínét pedig a védett békaliliom (*Hottonia palustris*) virágszőnyege borítja. Ez a vízből tavasszal tömegesen előbújó kankalinfélék fehér vagy kissé pirosló virágaival csodálatos látványt nyújt az arra járó természetbarátok számára.

Forint-milliárdok a vízben

A természetvédelemben hangsúlyos a felszíni és felszín alatti vizeink védelme, ám ennek ellenére mégis kevés figyelmet fordítanak a kis tavakra. Megfigyeléseim alapján kijelenthetem, hogy ezek a Kab-hegyi speciális vizes élőhelyek hatalmas természetvédelmi értéket képviselnek. Elegendő csak abba belegondolni, hogy egy-egy szaporodási időszakban – az egyedek eszmei értékét számolva – forint-milliárdokkal találkozhatunk e vizekben és környékükön, hiszen hazánkban minden kétéltű védett! Sok esetben tetemes költségeket von maga után a szaporodó helyek mesterséges kialakítása, míg az írásomban szereplő kis tavak még a természetvédelemben dolgozók figyelmét sem keltették fel. Holott nyilvánvalóan egyszerűbb lenne a már meglévő tavak megóvása, mint újak létrehozása és fenntartása. Könnyen belátható, hogy a klímaváltozás miatt ezek a kis tavak nagy veszélybe kerültek, hiszen a csökkenő csapadékmennyiség és az átlaghőmérséklet emelkedésének hatására egyre rövidebb az időszakos tavak vízzel telt periódusa, és akár még a nagyobb tavak esetében is bekövetkezhet a teljes kiszáradás. Ezáltal nemcsak a terület vízháztartása, hanem annak egyedi életközössége is veszélyeztetve van.

Németh Virág Alexandra

(A cikk szerzője a veszprémi Lovassy László Gimnázium 11. osztályos tanulója, s a Kitaibel Pál tanulmányi verseny döntőjében II. helyezést ért el.)

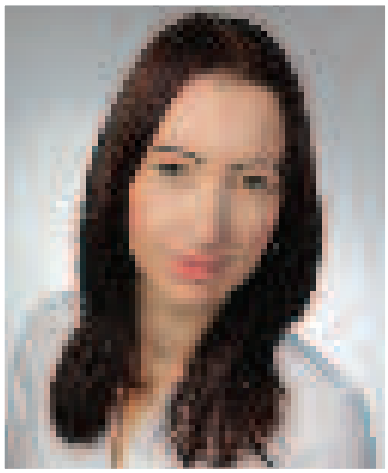
Kab-hegy.indd 1451 2016.11.02. 17:26:40

a hét kutatója

INTERJÚ TÓTH SZILVIÁVAL

ÚJ SZEREPEKBEN A C-VITAMIN

Itt van az ősz, és itt van újra a C-vitamin szezonja. Az aszkorbátok nagyon hasznosak egészségünk megőrzése szempontjából, a növényekben pedig – egyebek mellett – a környezeti stresszhatások kivédésében játszanak fontos szerepet. Tóth Szilvia Zita, az MTA SZBK Lendület Molekuláris Fotobioenergetikai Csoport vezetője szerint azonban sok kevésbé ismert funkciója is van. Bár még alapkutatásoknál tartanak, de vizsgálataik oda vezethetnek, hogy stressztűrőbb, magasabb vitamintartalmú növényeket lehetne nemesíteni, vagy akár az algaalapú hidrogéntermelés hatékonysága is növelhető lenne általa.



(SUTÁK ÉVA FELVÉTELE)

– Szegeden mi mást is kutathatna az ember, mint a C-vitamint?

– Az én esetemben ez nem Szegeden és Szent-Györgyi Alberttől indult. PhD tanulmányaimat Genfben végeztem és ott merült fel, hogy a C-vitaminnak (más néven aszkorbátnak) fontos szerepe lehet a fotoszintézisben. Régóta ismert az, hogy a fotoszintézisben a víz szolgáltatja az elektronokat, és kutatási eredményeink alapján sejthető volt, hogy erre az aszkorbát is képes bizonyos stresszhatások alatt. Miután hazaköltöztem Szegedre, ezt sikerült kísérletesen is bizonyítanunk. Közben arra is rájöttem, hogy nagyon sok nyitott és fontos kérdés van még az aszkorbátot illetően. A legtöbb ember az antioxidáns funkcióját ismeri, de rengeteg más szerepe is van, melyekről még keveset tudunk.

– Hogyan kutatják ezeket?

– Kezdetben főleg biofizikai méréseket végeztünk, amelyek előnye, hogy élő növényeken is kivitelezhetők, az életfolyamatokat alig zavarjuk, és elvégzésük viszonylag egyszerű. A molekuláris biológiát is bevetve ma már komplex módon vizsgáljuk nem csak a fotoszintézist, hanem sok más élettani folyamatot is. Kísérleteinket a növénybiológia területén leggyakrabban használt modellnövényen, az *Arabidopsis thaliana* nevű gyomnövényen végezzük. Lúdfű a magyar neve. Kisméretű, viszonylag igénytelen, rövid az életciklusa, kicsi a genomja is, viszont szinte ugyanazok a biokémiai, élettani folyamatok játszódnak le benne, mint a termesztett növényeinkben. Rengeteg mutánsa létezik, amelyek különböző adatbázisokból megrendelhetők, illetve már 2000-ben megtörtént a teljes genomjának a szekvenálása, így erről a növényről áll rendelkezésünkre a legtöbb, legpontosabb genetikai információ.

A másik általunk használt faj a *Chlamydomonas reinhardtii* nevű zöldalga. Ez sokban hasonlít a magasabb rendű növényekhez, viszont rendkívül gyorsan nő, így pár nap alatt előállítható a kísérletekhez szükséges algakultúra. Sok mutánsa áll rendelkezésre, valamint mi magunk is állítunk elő transzgénikus vonalakat. További előnye, hogy potenciálisan biotechnológiai célokra is fel lehet használni.

– Sokunk számára meglepő a kijelentés, hogy algákat energiaforrásként lehet használni. De hogyan?

– A zöldalgákat sokféle módon lehet hasznosítani, ami számos előnnyel jár a növénytermesztéshez képest. A nevelésük ugyanis nem igényel mezőgazdasági területet, rendkívül gyors növekedésűek, zárt rendszerben gyakorlatilag elhanyagolható annak a veszélye, hogy a természetbe kikerüljenek, a tápanyagok vagy más, anyagcserét befolyásoló komponensek adagolása pedig gyorsan, pontosan megoldható.

A legegyszerűbb felhasználási mód, ha nagy mennyiségben termelünk algát és ezt a biomasszát feletetjük például halakkal. Az algákat üzemanyagok előállítására is lehet használni, amihez olyan algatörzsek szükségesek, amelyek nagy mennyiségben termelnek biodízel előállítására alkalmas lipideket. Algákkal akár karotinokat is állíttathatunk elő, melyek állati takarmányként hasznosíthatók, vagy tisztítás, izolálás után emberi fogyasztásra, táplá-

a_hét_kutatója.indd 1452 2016.11.02. 17:30:47

lék-kiegészítőnek is kiválóak. A megfelelő algatörzsek kiválasztásával, előállításával ez gazdaságilag is versenyképes lehet a mesterségesen előállított hatóanyagokhoz képest. Vannak olyan törekvések is, hogy komplex biomolekulákat, antitesteket állítsanak elő algákban, amit egyébként iparilag nem, vagy csak igen magas költségekkel lehet megoldani.

Ma már jelentős algatermesztő telepek találhatók többek között az Amerikai Egyesült Államokban, Japánban és Németországban. A telepek lehetnek nyílt medencés vagy zárt rendszerek; ez utóbbi esetben csövekben keringtetik az algákat, amelyek a napfény energiáját, különböző szervetlen tápanyagokat és esetlegesen ipari hulladékként keletkező széndioxidot felhasználva növekednek és szaporodnak.

Mi fedeztük fel, hogy az aszkorbátnak jelentős szerepe van a hidrogéntermelés folyamatában is. Az általunk használt zöldalgafaj jelentős mennyiségű hidrogént képes termelni megfelelő nevelési körülmények között, például ha megvonjuk tőle a kén. Ilyenkor a fotoszintetikus apparátus részben leépül, csökken a termelt oxigén mennyisége és a hidrogenáz enzim mintegy 24 órán belül kifejeződik. Az algák hidrogenáz enzime igen hatékony, viszont a molekuláris oxigénre rendkívül érzékeny, ami az ipari hasznosítás szempontjából nagy hátrány. Jelenleg e probléma megoldásán dolgozunk.

– Vizsgálják a növény belsejében történő szállítási mechanizmusokat is. Mi ennek a jelentősége a tudományban?

– Arra vagyunk kíváncsiak, hogy a C-vitamin hogyan szállítódik a növényen belül. Ugyanis a mitokondriumból, ahol keletkezik, a növényi sejt minden részébe el kell jutnia. A növényekben azonban csak egy aszkorbát-transzporter fehérje ismert, de biztosan több is van, amelyek azonosítása fontos ahhoz, hogy megértsük, hogy az aszkorbát hogyan tudja betölteni a sejten belüli funkcióit.

A modellnövény, az Arabidopsis thaliana *(lúdfű)*

Chlamydomonas reinhardtii *zöldalga*

Az aszkorbát pozitív hatásai miatt ismert, de mint sok minden más, túl nagy mennyiségben ez is káros lehet a sejtfunkciókra. Ez ugyanis egy redox-aktív molekula, amely túl magas koncentrációban akár még a fotoszintetikus apparátust is károsíthatja. Ezért bioszintézisét visszacsatolási mechanizmusok szabályozzák a növényekben, amit tekintetbe kell vennünk, ha például magas C-vitamin tartalmú fajtákat szeretnénk létrehozni.

A megoldás az lehet, amit egyes magashegységi növények is alkalmaznak. Sok antioxidánsra van szükségük a sejtfunkciók megőrzéséhez, hiszen élőhelyükön szélsőségesen hideg van, erős a napfény és az ultraibolya sugárzás; ezért az aszkorbátot nagy mennyiségben termelik és azt elraktározzák, s szükség esetén felhasználják. Igazából a részletek még nem ismertek, de a mezőgazdasági növényeknél is hasonló stratégia kialakítására lesz majd szükség.

– Lehet cél az emberi fogyasztás?

– Valóban jó lenne, ha lennének magas C-vitamin tartalmú fajták, hiszen a természetes eredetű vitaminok hasznosulása kedvezőbb és zöldségeket, gyümölcsöket fogyasztani sok más szempontból is előnyösebb, mint vitaminkészítményeket. Ebben a kutatási stádiumban még nem lehet tudni, hogy sikerül-e, de mindenképpen érdekes az irány. A kísérletek tervezésénél természetesen alapvető a GMO-szabályozások figyelembe vétele is. Az emberi célú fogyasztás mellett az is fontos, hogy az optimális C-vitamin tartalom elérésével a növények stressztűrő képességét is lehetne javítani, illetve a magasabb C-vitamin tartalmú termények eltarthatósága is jobb.

– Mennyire egyediek az Önök kutatásai itthon és a nagyvilágban?

– Tízezerszámra vannak cikkek az aszkorbát antioxidáns szerepéről. Viszont kevés csoport foglalkozik a bioszintézisével, termelődésének szabályozásával, transzportfolyamataival és egyéb szerepeinek a megértésével. Mi ezeket a kérdéseket komplex módon közelítjük meg, és egyszerre több tudományterület ismereteit felhasználva igyekszünk megválaszolni. Amit végzünk, az ma még alapkutatás, de keressük az alkalmazási lehetőségeket, és a kutatás irányát is úgy szabjuk meg, hogy eredményeink a gyakorlat számára is fontosak legyenek.

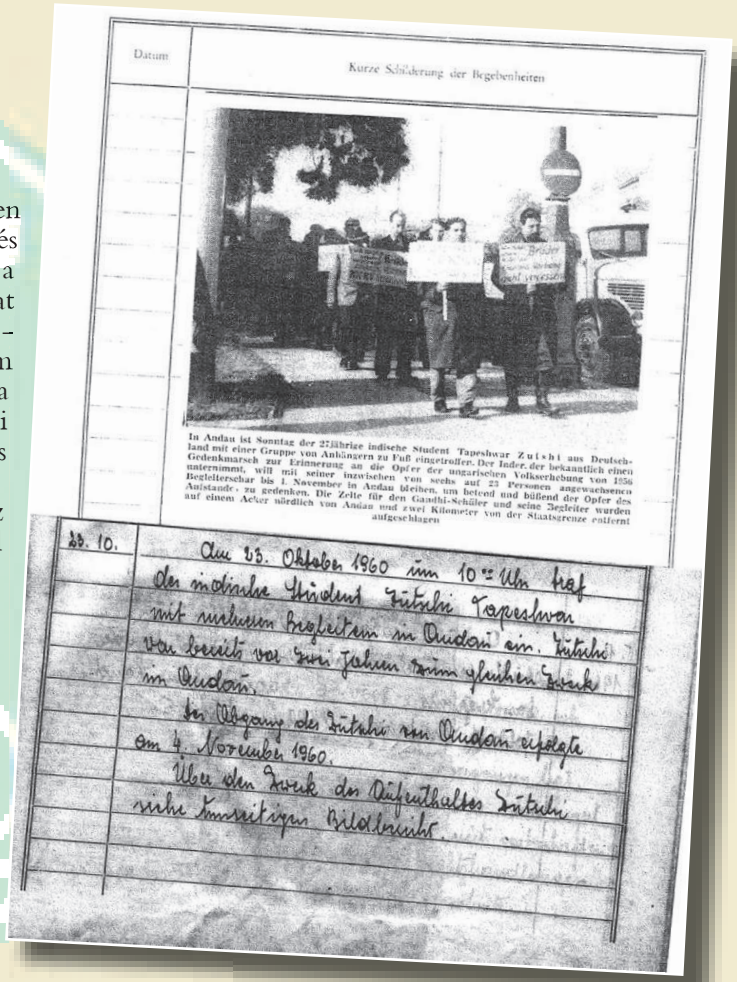
Trupka Zoltán

a_hét_kutatója.indd 1453 2016.11.02. 17:30:48

Egy indiai diák az 1956-os áldozatok emlékéért

Magyarországon talán kevesen tudják, hogy éhségsztrájkkal és zarándoklattal tisztelte meg a magyar 1956-os forradalmárokat egy indiai fiatalember akkor, amikor a világ már éppen kibékülőben volt a Kádár-rendszerrel, már nem figyelt oda a magyar belpolitikára, amely pedig a legvéresebben torolta meg az ifjakon a forradalmi részvételüket (225 forradalmárt végeztek ki 1957 és 1961 között).

Mi, bécsi magyar diákok Gandhinak hívtuk azt az indiai diákot, aki 1958-ban, 1960-ban, és tudtommal 1962-ben utoljára Münchenből a magyar határig, a híres „andaui" hídig, a Fertő-Hansági főcsatornáig zarándokolt és egyhetes éhségsztrájkkal próbálta felrázni Ausztria és a világ közvéleményét, s felhívni a figyelmet az '56-os történtekre és az azokat követő véres megtorlásra. Teljes nevét csak évtizedekkel később, 2008-ban a Fehérvári István, Balogh László és Juhász László rendezésében készült dokumentumfilm felvételénél tudtuk meg az andaui csendőrörs parancsnoktól, Kohlenhuber Paultól, aki nagyvonalúan rendelkezésünkre bocsátotta az 1960-as csendőrnaplói bejegyzését: *„1960. október 23-án 10 órakor Zutschi Tapeshwahr indiai diák több kisérőjével érkezett Andauba. Zutschi már két éve ugyenebben az ügyben járt Andauban. Zutshi távozása 1960. november 4-én volt.*


Datum

Kurze Schilderung der Begebenheiten

In Andau ist Sonntag der 27jährige indische Student Tapeshwar Zutshi aus Deutschland mit einer Gruppe von Anhängern zu Fuß eingetroffen. Der Inder, der bekanntlich einen Gedenkmarsch zur Erinnerung an die Opfer der ungarischen Volkserhebung von 1956 unternimmt, will mit seiner inzwischen von sechs auf 23 Personen angewachsenen Begleitersehar bis 1. November in Andau bleiben, um betend und büßend der Opfer des Aufstands zu gedenken. Die Zelte für den Gandhi-Schüler und seine Begleiter wurden auf einem Acker nördlich von Andau und zwei Kilometer von der Staatsgrenze entfernt aufgeschlagen

23. 10. Am 23. Oktober 1960 um 10 Uhr traf der indische Student Zutschi Tapeshwar mit mehreren Begleitern in Andau ein. Zutschi war bereits vor zwei Jahren zum gleichen Zweck in Andau.

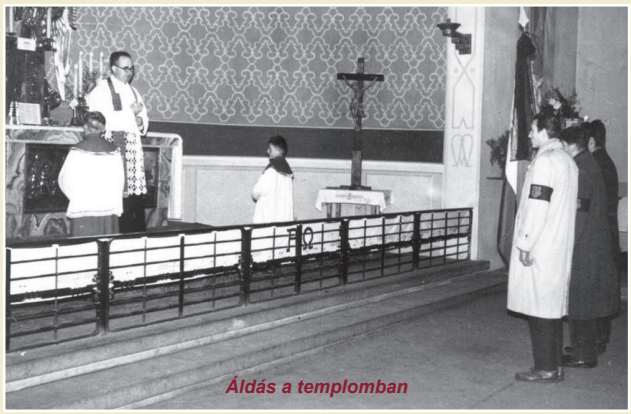
Der Abgang des Zutschi von Andau erfolgte am 4. November 1960.

Über den Zweck des Aufenthaltes Zutschi siehe Innenseiten Bildbericht.

A csendőrparancsnok bejegyzése

Bevonulás Andauba

Zutschi sajtókonferenciája


Áldás a templomban

Zutshi ittlétének céljáról lásd a másoldali képjelentést. Rövid ismertetése a történtekről. Andauba, vasárnap a 27 éves indiai diák Tapershwar Zutschi érkezett Németországból egy csoport őt követővel, gyalogosan.

Az Indiai, aki tudvalevően egy emlékmenetelést tesz az 1956-os magyar népfelkelés áldozatainak emlékére. A hatról most már 23 személyre növekedett csoportjával november 1-ig akar Andauban tartózkodni és a felkelés áldozataiért vezekelve emlékezni. Gandhi tanítványa és társai sátraikat az Andau keleti részén lévő kukoricásban, 2 km-re a magyar határtól verték fel."

Tehát *Zutschihi Tapeshwar* – nekünk egyszerűen csak „Gandhi" – Münchenből zarándokolt gyalog né-

andaui-híd.indd 1454 2016.11.02. 17:46:10

hány társával Andauig, addig a hídig amelyen több tízezer magyar menekült át Ausztriába, amíg az átkelőt fel nem robbantották. Az akkori, jól működő magyar bécsi diáklelkészség, a Piaristengassei „Ex(s)ul familiával" P. Lakos Endre és a Bécsi Magyar Diákszövetség vezetésével Gandhi ittléte alkalmából minden alkalommal autóbuszos utat szervezett, amely a kis fertőzugi falucskában felvonulással, imaórával és gyászmisével zárult.

Az andaui őrsparancsnoktól tudtuk meg, hogy első alkalommal Zutschi Tapeshwar egyenesen az osztrák-magyar határig zarándokolt, a felrobbantott híd talapzatáig, s a Fertő-csatorna mellett verte fel a sátrát. Az osztrák csendőrség másnap megszüntette ezt a kis tábort, félve attól, hogy a kádári magyar hatóságok provokációnak tekintik. Tartva tehát a diplomáciai bonyodalmaktól, a falu közelében egy kukoricaföldön jelölték ki az első maradandó helyét. Később a templom melletti téren, az őszi hidegben állította fel a sátrát, ahol mi csodáltuk kitartását és egyhetes koplalását kenyéren és vízen.

Mi, bécsi diákok is csatlakozhattunk hozzá. Az andaui/mosontarcsai kis, mezőgazdasági forgalomra használt fahíd, az amerikai James A. Micherer 1957-ben megjelent regénye után *„Híd a szabadság felé"* címen vált ismertté, valamint az osztrák filmrendező, Antel általt 2000-ben készített, népies jellegű filmsorozat „Der Bockerer" harmadik része után.

Zutschi sátra a mezőn

A hídon keresztül az osztrák statisztika szerint 70 000 magyar menekült Ausztriába. A hidat 1956. november 21-én robbantotta fel a magyar határőrség, és csak 1996-ban újították fel közös osztrák-magyar igyekezettel. Ma a helyreállított híd környéke és az osztrák-magyar határ mentén a felállított emlékek a legrangosabb 1956-os emlékhelyek közé tartoznak.

Zutschi Tapeshwar sajnos eltűnt a szemünk elől. A forradalom 60 éves évfordulója alkalmából Juhász László által indított intenzív vöröskeresztes keresés ellenére sem sikerült róla semmit sem kideríteni.

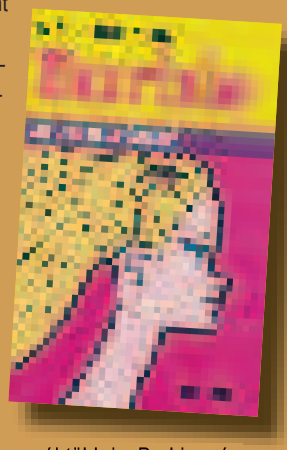
Bencsics Miklós

KÖNYVSAROK

Csutkababától az álomházig

A gyermekek képesek bármivel játszani. Legyen az néhány kavics vagy akár a legdrágább játék, mély átéléssel feledkeznek bele a maguk teremtette világba.

Már a legrégebbi leletek is tartalmaznak apró, a valóságot lemodellező tárgyakat – kérdés, hogy ezek valóban gyermekjátékok voltak-e, vagy éppen kultikus célokat szolgáltak. Az angol „doll" (baba) szó a görög „eidolon" (bálvány) szóból származik. Az ember ősi igénye, hogy megjelenítse, tárgyiasítsa a körülötte lévő valóságot. A játék: felkészülés az életre, egyfajta „edzés", kicsiben begyakoroljuk a majdan fellépő helyzeteket, hogy már ismerősként tekinthessünk rájuk.



A játékok tükrözték az adott kultúrát, társadalmi közeget és természetesen az anyagi helyzetet is. Csak a gazdagok engedhették meg maguknak az értékes kézműves termékeket, a szegény gyerekek az őket körülvevő, mindennapi tárgyakat ruházták fel (sokszor szó szerint, mint a címben említett csutkababát) jelentéssel.

Bátran állíthatjuk, hogy gyerekjáték még soha nem volt ekkora hatással kultúránkra, mint a Barbie baba, amely a XX. század jóléti társadalmának terméke, tükre is egyben, a második világháború utáni gazdasági fellendülés egyfajta leképezése. Ám ennél több is. Barbie mármár személy, egyfajta önálló élettel, családdal, fizikai környezettel felruházott szereplő. Vajon miért tekintünk rá úgy, mintha élő személy lenne? Hogyan fejlődhetett ki ilyen átfogó jelenséggé egy játékszer?

Ha bárkit megkérdezünk, akár a világ legeldugottabb sarkán is, Barbie-ról mindenkinek van véleménye. Szinonímájává vált a jóléti társadalomban élő, üresfejű szőkeségnek, akit a külsőségeken kívül semmi nem érdekel. Nincs még egy játékszer, mely ennyire bonyolult, érzékeny és felnőtt kérdések feltevésére késztetné az iránta érdeklődőket.

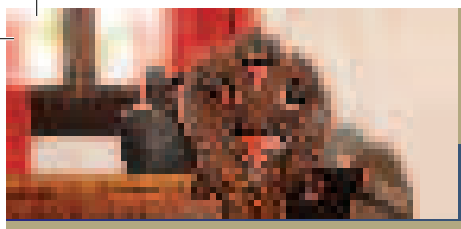
Könyvünk érdekes pszichológiai következtetéseket von le elhanyagoló, anyagiakkal kompenzáló szülőkről, élvezet- és ingerhajhászásról, teljesítménykényszerről, kétségbeesett figyelemfelkeltésről. Barbie körül megjelennek más személyek is. Társ (Ken), a barátok, és mindenféle „elengedhetetlen" kellékek, mint a ruhák, ház, autók és minden más, amit csak a játéktervezők fantáziája létre tud hozni. Kérdés, hogy mindez vajon képes-e a boldogság záloga lenni, vagy puszta figyelemelterelés?

„Történelmi" áttekintéssel indul a könyv: attól a pillanattól, amikor a játékgyár tervezője (kiléte a mai napig vita tárgya) felnőtt babát kívánt a gyerekek kezébe adni. Addig a babák külseje, testalkata gyermeket – vagy akár újszülöttet, pólyást – formázott és ennek megfelelően lehetett vele játszani. A felnőtt baba viszont felnőtt életet „élhet", el lehet játszani vele mindazt, amit majd minden kislány szeretne magának nagykorában.

Számos kiváló grafikát is találunk a lapok között, bár hiányoltam a fotó-dokumentációt: a szerző részletesen leírja a baba külsejének változását – ezt szívesen megnéztem volna képen is. Végül néhány gyöngyszem található a kortárs képzőművészetből. A „Barbie-art" legtöbbször elég nyomasztó – de talán éppen ezért hangsúlyos – darabjai szerepelnek a könyv végén. *(Linor Goralik: Barbie, az igazi szőkenő. Typotex Kiadó, 288 oldal, 3500 forint)*

Kovács Gabriella

andaui-híd.indd 1455 2016.11.02. 17:46:12

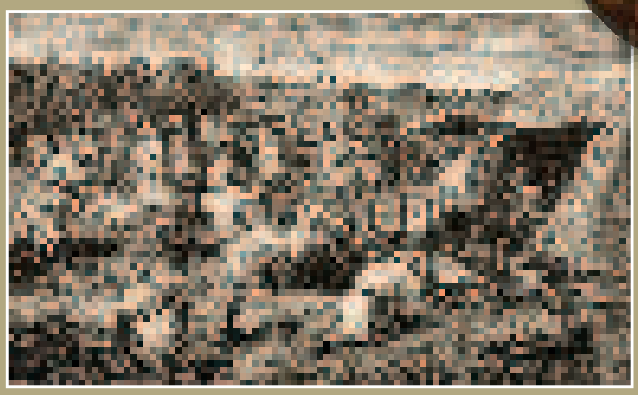


KIKUJU HARCI PAJZS

A Néprajzi Múzeum *Teleki Sámuel,* az egyik legismertebb magyar Afrika-kutató (1845–1916) halálának 100. évfordulójáról a születésének hónapjában, novemberben emlékezik meg. A tudós 1887–1888-ban vezetett expedíciót Kelet-Afrikában. Barátja, Rudolf trónörökös javaslatára a vadászexpedícióként tervezett úthoz tudományos felfedezői célokat is kitűzött. Útitársa az osztrák Ludwig von Höhnel tengerészhadnagy volt, aki a tudományos méréseket feldolgozta, és akinek az expedícióról írt naplója adott híradást az út menetéről és eredményeiről. Teleki is vezetett naplót, ám az máig kiadatlan. Az eredmények között szerepelt az addig csak hallomásból ismert, és a trónörökös házaspárról elnevezett két tó (Rudolf- és Stefánia-tó, később Turkana- és Chew Bahir-tó) és az utólag Teleki nevére keresztelt működő vulkán felfedezése, valamint egy 338 tételes néprajzi gyűjtemény összeállítása.

A hónap műtárgyául választott *kikuju pajzs* a Teleki-expedíció egyik legnehezebb szakaszáról tudósít. Az út a Kenya-hegy felé haladva, 1887 kora őszén haladt át Kikujuföldön, ahol fegyveres támadások fenyegették a többszáz fős karavánt. Ez a helyzet korántsem kedvezett az elmélyült kutatásnak, az expedíció azonban azáltal, hogy elsőként számolt be a kikujukról, értékes adatokkal járult hozzá Afrika néprajzi felfedezéséhez. Telekinek az ellenségeskedést részben azzal sikerült mérsékelnie, hogy esőcsináló hírében állt, s akárhányszor esőért folyamodtak hozzá, csodák-csodája, mindig megeredtek az ég csatornái.

Höhnel az 1892-ben Bécsben megjelentetett expedíciós naplóban metszeteket közölt a kikujukkal folyó összecsapásokról, a harcosok fegyvertáráról, valamint a táborukban zajló eseményekről. Az egyik képen az látható, amint Teleki sátra előtt pajzsokat és egyéb fegyvereket halmoznak föl az érzékelhetően diadalittas kísérők. A Néprajzi Múzeum csak három kikuju pajzzsal rendelkezik, a tekintélyes hadizsákmány további sorsáról Höhnel naplójában ez áll: *„A pajzsokat, amelyek málháinkat nagyon is megnövelték volna, összetörtük, a dárdákat, kardokat és egyéb értékesebb tárgyakat pedig csomókba köttettük."*



Győzelmi diadalmámor Teleki táborában (HÖHNEL METSZETE, 1892)

Az expedíció krónikása a pajzsokról a következő leírást adja: *„…kétféle alakúak, mind a kettő bivalybőrből készült és külső felén fekete, fehér és vörös színű címerfestésekkel van ékesítve. Az újabb pajzsok teljesen olyanok, mint a mászáiké, a régebbiek sokkal hosszabbak és keskenyebbek."* A kikuju pajzsokról megközelítőleg abból az időből, amikor Teleki járt közöttük, a kenyai régész, antropológus és természettudós Louis Leakeytől ismerhetünk meg részleteket. A földművelő kikuju társadalomban a szomszédos állattartó maszájokkal való harc, az ellenség megölése, az állatok elrablása presztízsértékű volt, amelyre játékfegyverekkel már egészen kicsi korban készültek a fiúk.

A fegyverek, köztük a pajzsok, az öltözethez és a testdíszekhez hasonlóan a korcsoportrendszer vizuális kifejezői is voltak: a férfiak életük során egy-egy meghatározott funkciót betöltő csoportból beavatás során egy másikba léptek: ifjú harcosból idősebb harcossá váltak, ezután pedig, elhagyva a harcosok csoportját, családot alapíthattak. A kikuju kisfiúk kéregből készítettek maguknak pajzsot, a serdülők pedig fából, amelyet a bal válluknál tartva csak táncokhoz viseltek. Ifjú harcosokká történő beavatásukkor kaptak teljes, igazi fegyvertárat.

Kikuju pajzs, Kelet-Afrikából. Teleki Sámuel ajándéka, 1889.
(SARNYAY KRISZTINA FELVÉTELE)

A harci pajzsokat mesterek készítették a célnak megfelelően vastag bivaly vagy erdei disznó bőréből. Puhításként a nyersbőrt először a folyóban áztatták, majd pajzsformára vágták, és szőrével felfelé kemény talajra helyezték. Száradás közben a bőrt fabunkóval ütögették, hogy ne ráncosodjon. Amikor a kívánt méretre zsugorodott, megfordították és közepére egy vastagabb bőrdarabot rögzítettek bőrszíjakkal, a fa fogórész megerősítéseként. Ugyancsak szíjakkal erősítettek föl a bőr szélére egy fakeretet. Csak ezután távolították el róla a szőrt.

Az ifjú harcosok egy évig nem tehették közszemlére fegyvereiket, csak amikor már az utánuk következő korcsoport beavatása folyt, akkor nyertek jogot arra, hogy nyilvánosan is viselhessék azokat, s hogy az addig csak titokban folytatott szerelmi életüket nyíltan élhessék. Ekkor választottak közös döntéssel egy fehér-vörös-fekete színekből és különböző geometrikus formákból álló szimmetrikus vagy aszimmetrikus emblémát, amely a területi egységükre és a korcsoportjukra utalt, és amelyet saját maguk festettek a pajzsukra. A pajzsot hosszában kettészelő csík föltehetően arra a kauricsigasorra utal, amellyel a tökedényeket is díszítették. Később, lemosva az előzőt, annak a seregnek a jelét festették a pajzsukra, amelybe már teljes státusú harcosként tartoztak. A csatában érdemeket szerzett, maszájt ölt harcos külön kis jelet is festhetett a pajzsára.

FÖLDESSY EDINA

a_hónap_műtárgya.indd 1458 2016.11.02. 17:47:59

REDL EZREDES NYOMÁBAN

A KÉMJÁTSZMA ÁRA

Alfred Redl ezredes

Kezdetben Redl megrontását az „alsergrundi orosz nő" nyakába akarták varrni. Bécs IX. kerületében ugyanis ekkor tűnt fel egy fekete ruhás nő, akiről azt feltételezték, hogy varietéművésznek álcázott kémnő, aki titkos nyomdát is működtet a lakásában. Valójában szendrői Török Marianna grófnő, Puskás Tivadar nevelt lánya, II. Abbász egyiptomi alkirály elvált felesége, írónő, zongorista és festőnő volt a titokzatos asszony, akinek „nagyon kifejező zongorajátékát" tartották a szomszédok egy másológép zajának.

Török Marianna grófnő

2. rész

A jól fizetett agglegény ezredes magánügyeit és pénze eredetét soha senki nem firtatta, környezetében megelégedtek Redl azon közlésével, hogy nagynénjétől örökölt tekintélyes összegeket (valójában kevesebb, mint 3000 koronához jutott ilyen módon). A vérbajban szenvedő Redlnek életmódja fenntartásához volt szüksége a pénzre. Korábbi feltételezések szerint homoszexualitásáról *„tudott minden pincér"*, és az orosz titkosszolgálat varsói katonai körzeti kémelhárító ügyosztálya, a *Razvedka* vezetője, *Nyikolaj Sztyepanovics Batyusin* ezredes is ezzel zsarolta meg, és kényszerítette együttműködésre a vezérkari tisztet. Azt is tudni vélték források, hogy beszervezési feladatot egy Pratt nevű, a Baltikumból származó hírszerző kapta, aki levélben szólította fel együttműködésre Redlt.

Valójában az oroszok nem tudtak arról, hogy az ezredes homoszexuális, így nem is ők fenyegették, hanem fiatal dragonyos hadnagy barátja, *Stefan Horinka*, és esetleg más partnerei, köztük két szolgálója, akikről szintén készültek kompromittáló felvételek. A cári titkosszolgálat emberei még a különböző álneveken felajánlkozó tiszt nevét sem ismerték, számukra Redl a *„25. számú ügynök"* volt csupán. A legutolsó, ezt igazoló dokumentum 2002-ben érkezett meg Moszkvából a bécsi Staatsarchivba.

Redl május 24-én is Horinkát keresse fel Bécsben, egy 6-8 órás, defekt miatt hosszúra nyúlt kocsiút után. A találkozó veszekedéssé fajult, mert Horinka nyolcévnyi kapcsolat (ékszerek, ajándékok, lovak mellett az ezredes fizette a képzését, lakását és 1908-tól már havi 600 korona apanázst is juttatott neki, illetve karrierjét is egyengette) után komolyabb elköteleződést akart. Őt néhány nappal Redl öngyilkossága után letartóztatták, *„természetellenes fajtalankodásért"* három hónap fegyházra ítélték (ebbe beszámították a vizsgálati fogságban töltött egy hónapot is), a hadseregből elbocsátották. Később biztosítási hivatalnok lett, majd 1933-ban belépett az illegális osztrák NSDAP-be. Megházasodott, családot alapított, 1945 után vendéglőt nyitott Bécs egyik külvárosában, ahol késsel hadonászva fogadta a nyomára akadó *Robert Asprey* író-hadtörténészt, egykori titkosszolgálati tisztet.

A katonai vezetés és az udvar két okból is érdekelt volt abban, hogy az ügy ne tudódjon ki. Az ezredes hajlamának bevallása a hadsereg tekintélyét tépázta volna meg, a kémtevékenységének nyilvános elismerése szintén sokat ártott volna a birodalomnak. Ezért Redlt gyakorlatilag öngyilkosságra kényszerítették. Bár elvileg az őt felkereső bizottság (Ronge, Urbański és Vorliček mellett *Franz von Höfer*, helyettes vezérkari főnök) egyik tagjánál sem volt

redl2.indd 1459 2016.11.02. 17:28:59

pisztoly, valójában Ronge hozott egyet – egy halálos hatású féreghajtó méreg mellett – a hadügyminisztériumi páncélszekrényéből. A tisztek ezután az ajtó előtt várakoztak, amíg Redl teljesítette feljebbvalója, a Grand Hotelban Urbanskival egyeztető *Conrad von Hötzendorf* tábornok, vezérkari főnök néma parancsát. Habár az írásos ukáz őrizetbe vételről szólt, de egy tiszt számára szinte természetesnek tűnt, hogy ilyen helyzetben fegyverrel tesz pontot az ügy végére.

Búcsú családi körben

Redl egyik testvérének címzett búcsúlevelében, hajnali háromnegyed kettőkor azt írta, hogy a *„könnyelműség és a szenvedély pusztította el”*, ezért halállal bűnhődik. A szájába irányított Browning-lövedék a szájpadláson keresztül az agyba hatolt és megakadt a bal halántékcsontban, Redl elvérzett. Másnap rövid hír jelent meg a bécsi lapokban: *„Redl ezredes, hadseregünk érdemes tisztje gyógyíthatatlan betegségben szenvedvén, önkezével vetett véget életének.”* Katonai körökben gyorsan terjedt a hír, hogy az ezredes – a hivatalos közlemény szerint – *„elmezavarból kifolyó rohamában”* agyonlőtte magát. Csak később derült ki, hogy a birodalom legsúlyosabb kémügye volt a háttérben, így a tervezett díszes katonatemetésből nem lett semmi. Redlt, akit kétszer is felboncoltak és a patológusok vizsgálatainak eredményei alapján *„korlátozott ítélőképességűnek és cselekedetei súlyát felmérni képtelennek”* minősítettek, családi körben búcsúztatták és még a katonai egységektől és bajtársaktól származó koszorúk elhelyezését is megakadályozták.

Albert Freiherr von Margutti báró, Ferenc József szárnysegédje szerint az agg császár először tombolt dühében, majd hosszú hetekig nem lehetett megvigasztalni. *Friedrich Robert Freiherr von Georgi* hadügyminiszter, gyalogsági tábornok parlamenti jelentése is tartózkodott a részletek nyilvánosságra hozatalától. Redl három fiútestvére közül kettő, egy minisztériumi udvari tanácsos és egy nyugállományú alezredes nem sokkal később nevet változtatott. A *Danzer's Armee-Zeitung* a kémügyet Ausztria *„erkölcsi Königgrätz”*-ének minősítette, hiszen *„lenézték Oroszországot és orosz viszonyokat fedeztek fel saját országukban”*.

Ezzel párhuzamosan 1913 késő tavaszán zajlott le az a per is, amelyben *Lukács László* miniszterelnököt azzal

Franz Conrad von Hötzendorf

vádolták meg, hogy pénzügyminiszterként azért kötött a Magyar Bankkal három gazdasági szerződést, hogy a bank ellentételezésként összesen 4,8 millió koronát fizessen be a Nemzeti Munkapárt választási kasszájába. Lukácsot elítélték, lemondásra kényszerült, de pártvezéri pozícióját megtarthatta.

Kisch költői vénája

Az ekkor 28 éves Egon Erwin Kisch, *„az újságírók királya”* által a *Prager Tagblatt*ban közölt leleplező cikksorozatra a sajtótörténet máig az oknyomozó újságírás kezdeteit jelentő, meghatározó mérföldköveként tekint, bár Kischt nem a ravaszság, hanem a merő véletlen segítette. A történetet aztán költői vénával színezte, egészítette ki. Először a *Bohemia* (az egykori szerkesztőség épülete ma a Cseh Nemzeti Balett gyakorlótermeinek ad otthont) május 27-i, esti kiadásában, a második oldalon jelentetett meg egy *„felsőbb helyről való cáfolatot”* (ez bevett módszer volt a cenzúra kijátszására). Az írás szerint nem igaz, hogy az öngyilkosságba menekült Redl katonai titkokat adott át Oroszországnak, és a prágai lakásban foganatosított három órás házkutatás is egy *„egészen másfajta megtévelyedés”* nyomait kereste.

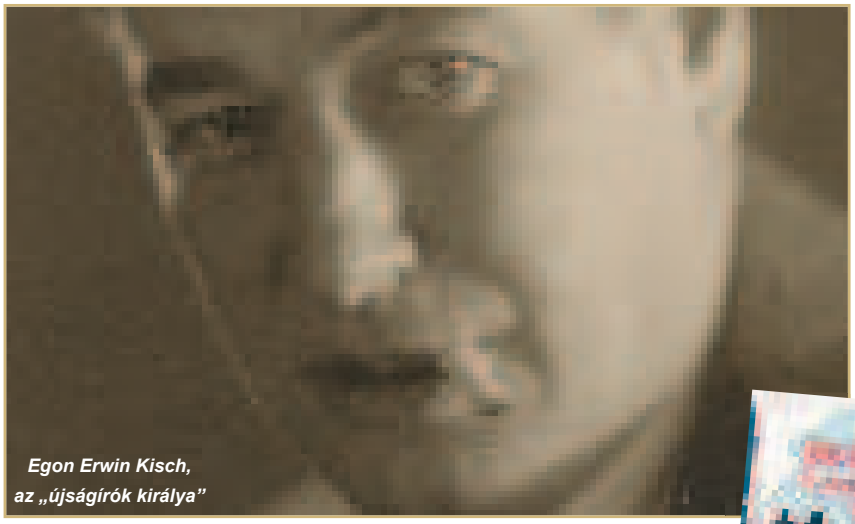
Kisch akkoriban Sturm néven német amatőr labdarúgóklubot működtetett Prágában, és éppen csapatának jobbhátvédjét faggatta, miért nem jelent meg az a vasárnapi meccsen, amikor érdekes magyarázatot kapott. Eszerint a civilben lakatos Wagnernak rendőrségi idézésre *„valami Redl ezredes pongyolákkal és parfümökkel teli”*, a Liechtenstein palotában lévő (amúgy máig gyakorlatilag érintetlen) szolgálati lakásának ajtaját kellett kinyitnia, mely során az egyik tiszt megjegyezte, hogy *„Ausztriát így még nem árulta el senki!”* A meccset egyébként 3:3-as félidő után az ellenfél, az Unio Holešovice csapata nyerte 7:5-re. Legalábbis eddig így tudtuk, hiszen Kisch 1924-ben kiadott könyve máig meghatározó forrás az üggyel kapcsolatban. Valójában nem volt semmilyen focimeccs, az egész egy mesterien megkomponált fedőtörténet, amiből semmi sem igaz. Kisch haláláig nem adta ki informátora nevét. Wagner sem létezett, a lakatost, akinek Redl asztalfiókját (bár Urbański szerint Redl átadta annak a kulcsát) és szekrényeit kellett kinyitnia, *Wenzel Kučirek*nek hívták.

Jellemző, hogy a riporter négyszáz glaszékesztyű tulajdonosaként mutatta be az ezredest (62 kesztyűjét árverezték el később), bizonyíthatóan azonban egyetlen korábbi cikkre hivatkozik joggal. Azt valóban ő írta a Redl fogorvosánál tett látogatásáról. A mástól hallott történeteket leporolta, folyamatosan módosította azok részleteit, a postai küldemény jeligéje, az *„Operabál 13”*, továbbá Redl prágai álszeretője, *Ludmila H.* is az ő találmánya. Mindenesetre

redl2.indd 1460 2016.11.02. 17:29:00

Kisch oknyomozói-irodalmi tevékenysége nagyban hozzájárult ahhoz, hogy az ügy napvilágra került és máig töretlen iránta az érdeklődés, bár manapság az átlagpolgár leginkább csupán a keresztrejtvények *„híres osztrák kémeként”* tudja beazonosítani az ezredest.

Kischt a háború kitörése után nem sokkal behívták Redl korábbi egységéhez, majd a szerb fronton harcolt. Öccse a harcokban meghalt, őt súlyos sebesülése után leszerelték. Kötetének zárómondatai máig érvényesek: *„Bármennyire is egyedülállónak tűnik Redl bűnügye, mindig meg fog ismétlődni valamilyen formában. Ugyanis az államok maguk adnak megbízást erre a bűntettre, amelyet szintén ők egyúttal büntetnek is: kötél általi kivégzéssel, vagy az Ördög-szigetre való száműzéssel, vagy öngyilkosságra szóló paranccsal.”*



Egon Erwin Kisch, az „újságírók királya”

Végső igazság?

Redl *Gerhard Jagschitz* osztrák történész (mellesleg Ronge ezredes unokája) szerint olyan volt, mint egy sorozatgyilkos, aki felfokozott érzelmi állapotban szinte várja a lebukását vagy egy hegymászó, aki nem tudja, visszatér-e élve az aznapi csúcshódításról. Az ezredesnek a Neue Wiener Sparkassénél vezetett betétkönyvében 1905 és 1913 között 116 700 korona bevétele volt, ez 2012-es árfolyamon mintegy 852 ezer euró (ebből csak az oroszoktól legalább fél millió eurónyi összeget kapott), azaz több mint 250 millió forint. Redl élete utolsó másfél évében állítólag csaknem 60 000 koronát keresett árulásával. Legmagasabb számlaegyenlege (1911 júliusában több mint 100 ezer korona) mai értéken fél millió euróra rúgott. Fontos információkért 30 ezer koronát is elkért (ebből egy villát vagy két luxus limuzint tudott volna azonnal vásárolni). Az autók mellett tartott lovakat, három szolgáló és két sofőr leste kívánságait. 1912 decemberében csak bútorok vásárlására 4000 koronát költött. Az 1913. júliusi pénzügyi vizsgálat Redl vagyonát 35 ezer koronára, ugyanakkor kötelezettségeit 30 ezer koronára tette.

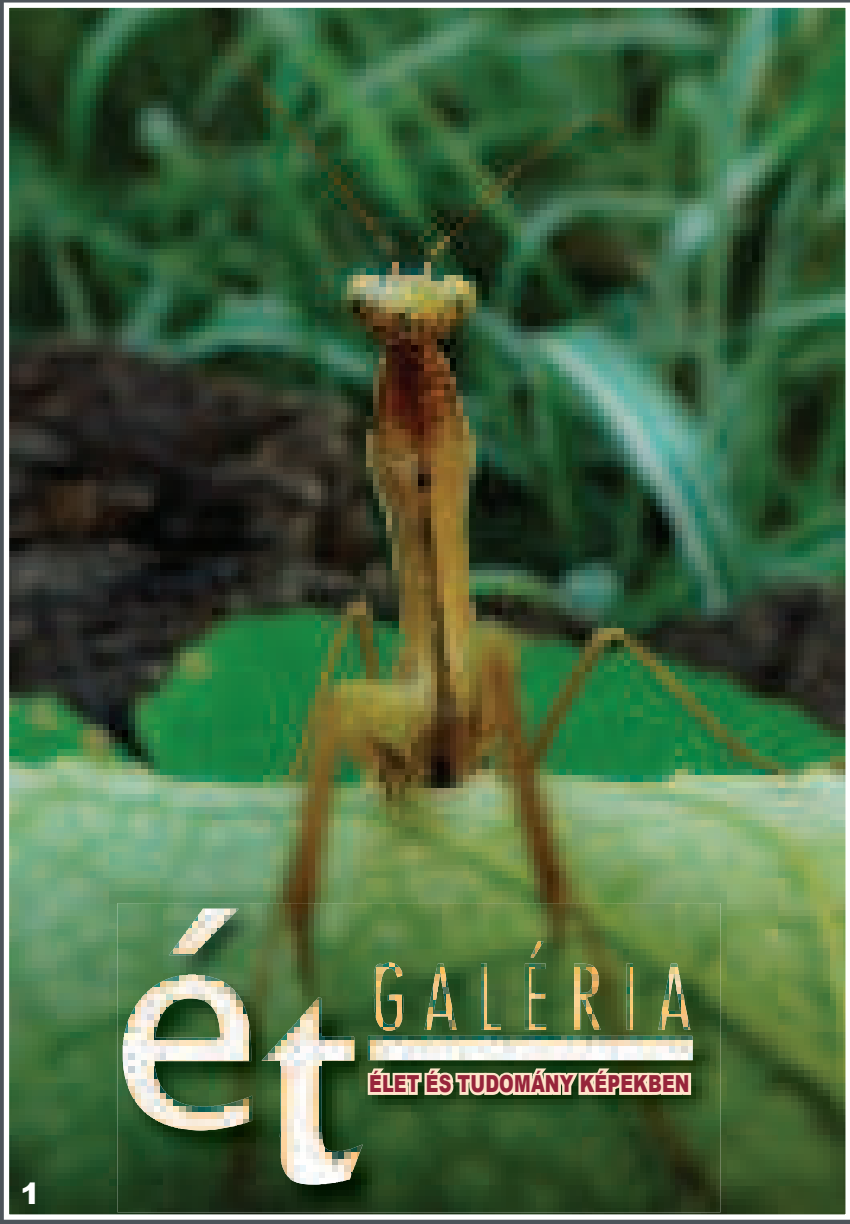
Az összeesküvés-elméletek kedvelőit máig izgatja, hogy Redlt lebukása után miért hagyták órákra magára, majd miért engedték öngyilkosságba menekülni anélkül, hogy felderítették volna az árulás körülményeit. Ez ellen a leghangosabban *Ferenc Ferdinánd* trónörökös tiltakozott. Ronge fél órát beszélt az ezredessel négyszemközt, egyfajta gyóntatóatyaként. A beszélgetésről nem készült jegyzőkönyv, Ronge haláláig megőrizte a gyónási titkot. Utolsó találkozójuk után naplójában Redl neve mellé egy vastag keresztet rajzolt. Az érintett titkosszolgálati vezetők, Ronge, Batyusin és Nicolai 1926 januárjában Bécsben találkoztak. A Szovjetunióba hurcolt Nicolaitól 1946-ban szovjet tisztek is érdeklődtek erről a találkozóról, amelyen minden bizonnyal Redl ügye is előkerült. A kémtörténettel kapcsolatos eredeti dokumentum alig maradt fenn, ezeket utoljára igazolhatóan 1914 februárjában kérte ki a Hadügyminisztérium a Kriegsarchivból. Ronge feljegyzései szerint a Teschenben lévő haderő-főparancsnokság 1915-ben is betekintett a Redl-aktákba.

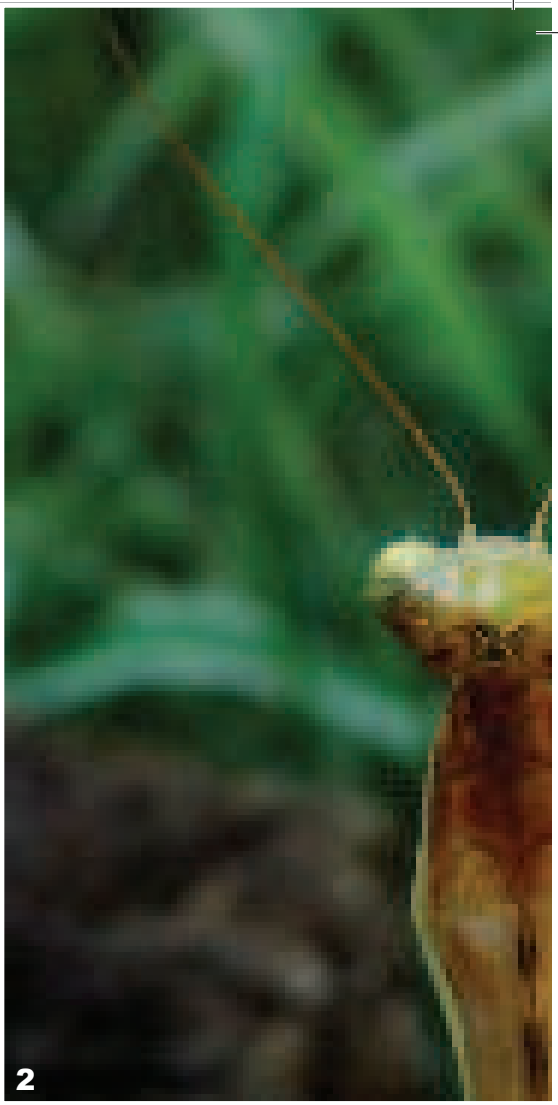
Az irattári helyükre azonban nem kerültek vissza, és hosszú időre el is tűntek, egy részüket megsemmisítették, illetve más jelzettel ellátva áthelyezték, hogy megőrizhessék a Monarchia hadseregének tekintélyét és véget vessenek az ezen őrködő volt császári tisztek folyamatos tiltakozásának. Még a múlt század ötvenes éveiben is mereven ragaszkodtak a katonák az egykori osztrák-magyar haderő jó híréhez, és minden eszközzel megpróbálták megakadályozni a Redl-ügy akkori filmes feldolgozását. *Franz Antel* rendezőnek végül sikerült meggyőznie az illetékeseket, hogy nem „osztrák-ellenes” filmet készít. Bár a Redl-ügy aktáit az évtizedek során többször is keresték, csak 1994-ben akadt rájuk *Günther Kronenbitter* német történész a hírszerzés egyik 1914-es állagában.

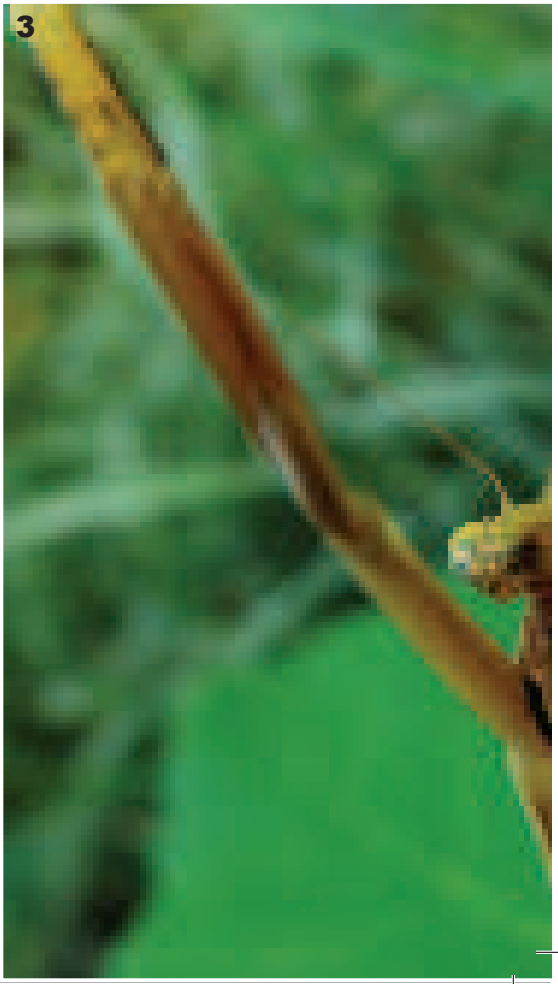
Redl hamvai máig a Zentralfriedhofban nyugszanak, bár a jobboldali körök által már a botrány kirobbanása után antiszemita felhangokkal támadott ezredes sírját a temetés után nem sokkal *„felháborodott polgárok”* feldúlták, a sírkövet pedig 1944-ben eltávolították, ugyanakkor a hamvait csupán *„lejjebb helyezték”*. Összességében úgy tűnik, hogy a tények és a fikció elválasztása máig nehéz ebben a fantáziadús konklúziók nélkül is hihetetlenül izgalmas történetben, ezért érthető, hogy az új kutatási eredményeket közlő történészek már munkájuk elején azt tanácsolták *„mindazoknak, akik a ’végső igazságokat’ keresik és nem értékelik a feltételes módot, {…}, hogy szakítsák meg az olvasást”*.

Fiziker Róbert

redl2.indd 1461 2016.11.02. 17:29:01







12 éven aluliaknak nem ajánljuk!

Nem *Steven Spielberg* legújabb filmjének előzetese, ámbár ő is felvállalhatná. Egy közelmúltban érkezett képpárt a dramaturgiai vonzerő párosította össze a raktárunkban várakozó régebbi, mástól és máshonnan érkezett képsorral megrázó jelenetté. Az utolsó, amit a kis poszméh (?) a virágillatú világból látott, aztán nézőpontot váltunk… Csak az aláfestő zene hiányzik!

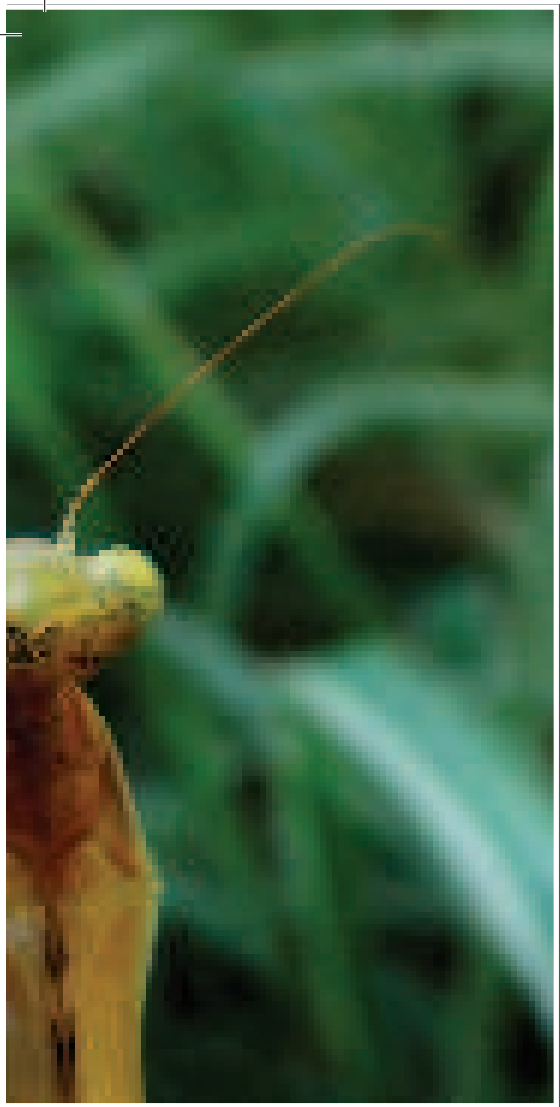
H. J.

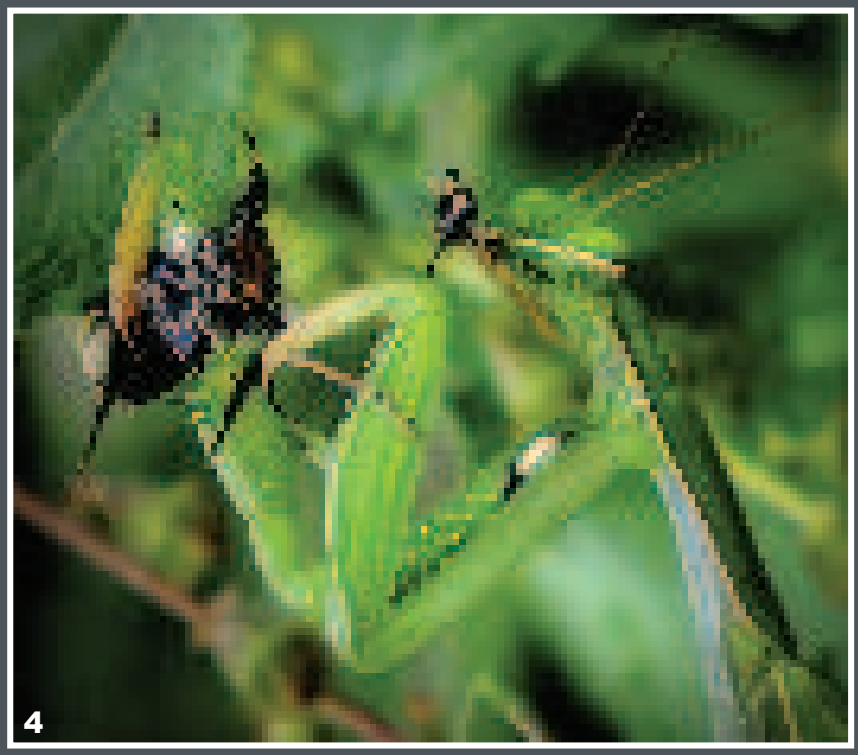
SZABÁLYOK

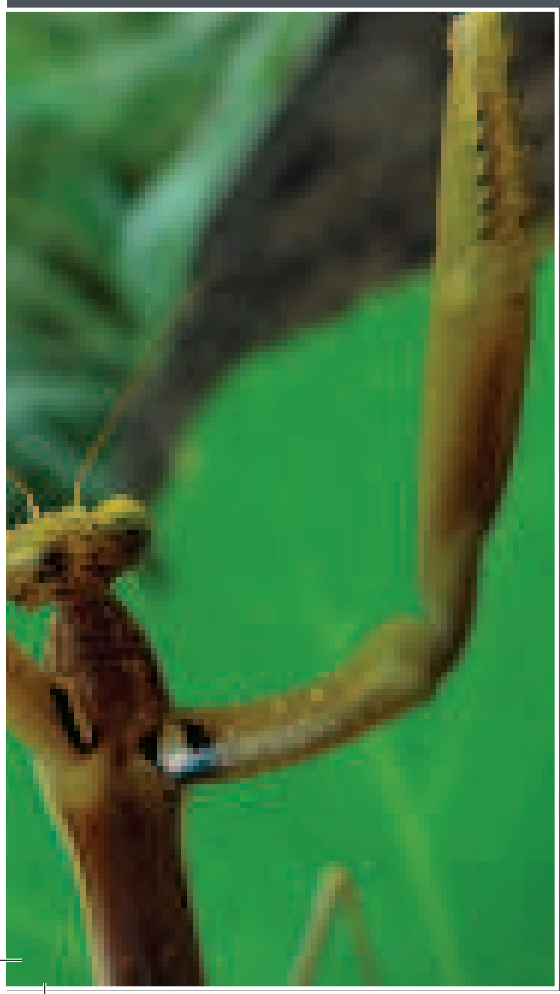
Az ÉT-galériában bárki kiállíthatja felvételét, megosztva élményét olvasótársaival. Kérjük, hogy a digitális képet tif vagy jpg formátumban 300 dpi felbontással küldje el az et-galeria@eletestudomany.hu címre. A tárgyrovatba írja: ét-galéria, és a kísérőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről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

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

ét_galéria.indd 1462 2016.11.02. 12:54:07

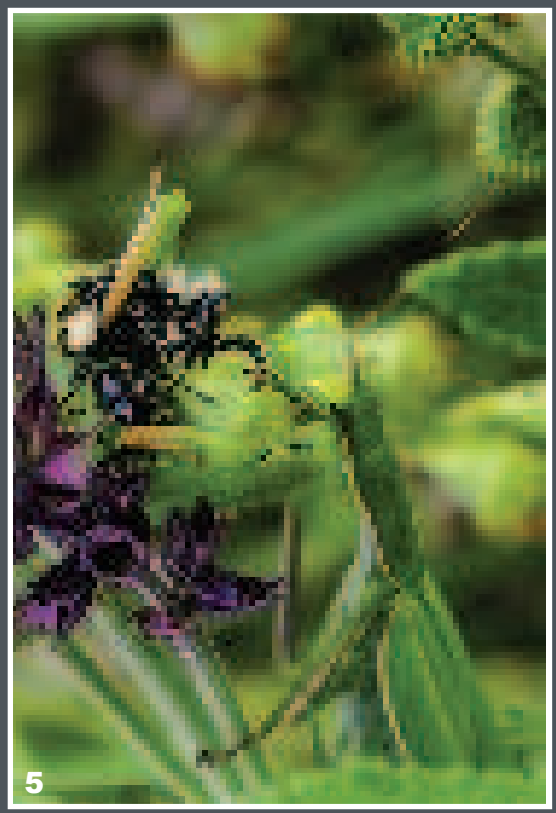






1–3. Szántói Zoltán (Sümeg, szantoi.zoltan@gmail.com) – Támadás – Mintha földönkívüli lény lenne az imádkozó sáska vagy ájtatos manó (Mantis religiosa) *a szuper makró állásban készült felvételeken. A rendkívül falánk ragadozó rátámadt a lencsére.*

4–5. Bogdán Viola (Csorna, drbogdanviola@gmail.com) – Brutális ebéd – Budakalászon, a Lyukas-hegyen figyeltem meg ezt az ájtatos manót, amint zsákmányát fogyasztja.



ét_galéria.indd 1463 2016.11.02. 12:54:16

www.mensa.hu

Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. A megoldásokat jövő heti számunkban közöljük. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Mennyit ér az alsó sor?

2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

A számmal jelölt szavak közül melyik illik a többi közé?

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Romhányi Dóra feladványa

Megoldás: 6 + 17 = 23 és 20 – 5 = 15

2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Megoldás: **pecsenye**

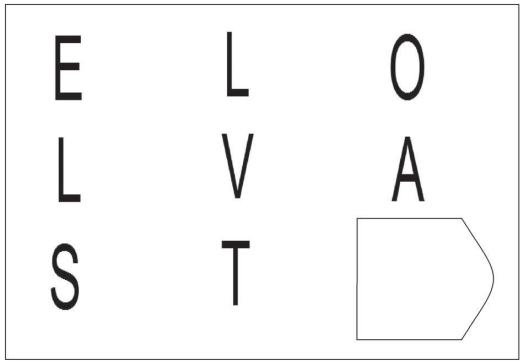
(Az összes többi szó egymás színeit öltötte fel (feketeleves, kékfestő, narancsbőr), egyedül a pecsenye – ami lehet vörös és fehér – van olyan színnel írva, amely nem köthető egyetlen másik szóhoz sem.)

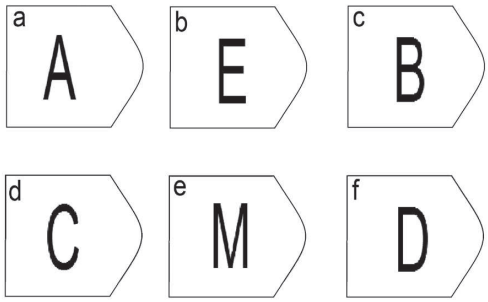
3. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **31** és **50**

(A számok összege valamennyi kék és sárga átlós vonalban 50.)

3. fejtörő – Tóth Tamás feladványa

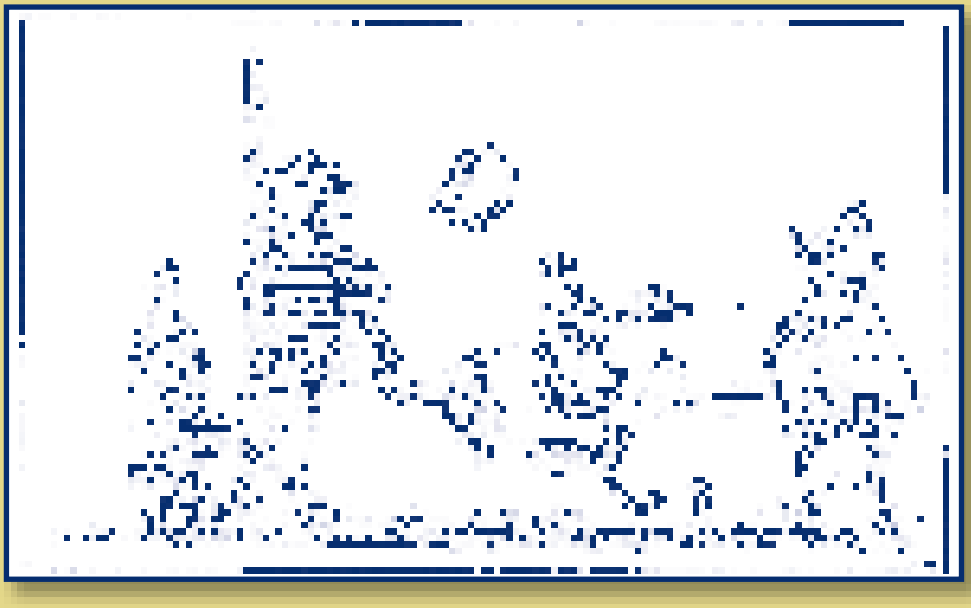




Melyik választási lehetőség illik az ábrába?

logikus46.indd 1464 2016.11.02. 12:50:41

A megbocsátás haszna



Ahogy esik, úgy puffan (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

Az, hogy mi az élet értelme, legendásan megválaszolhatatlan kérdés, melyet éppen ezért talán föltenni sem érdemes. A lélektanban azonban kicsit más a helyzet, mert az élet értelmes volta, pontosabban az, hogy ki mennyire érzi értelmesnek az életét, nagyon jól kezelhető érzés, tesztekkel pontosan mérni is lehet. Itt természetesen nem valamiféle elvont filozófiai koncepcióról van szó, a pszichológusok azt vizsgálják, ki mennyire tartja értelmesnek az életét olyan vonatkozásban, hogy mennyire érzi fontosnak, hogy éljen. Ennek az érzésnek több forrása is lehet, és figyelemre méltó, hogy ezek közül sok a személyes kapcsolatokkal áll összefüggésben. Például a szülő-gyermek kapcsolat, a párkapcsolat, vagy akár a barátság is értelmessé tudja tenni az ember életét. És ebből természetesen az is következik, hogy ha a társas kapcsolatokban valamilyen gond merül fel, megbomlik a harmónia és az emberek távolodni kezdenek egymástól, akkor valamelyik résztvevő akár úgy is érezheti, már kevésbé érdemes élnie, az élete céltalanabbá, értelmetlenebbé vált.

Ezért minden olyan lépés, mely a kapcsolatok rendbehozatalát, helyreállítását, erősítését szolgálja, egyúttal értelmesebbé is teszi az életet – vonta le a következtetést *Daryl R. Van Tongeren* és öt munkatársa egy, a *Social Psychological and Personality Science* című folyóiratban megjelent tanulmányban. A kapcsolatok „gyógyítására" a mindennapokban gyakran alkalmazott módszer a megbocsátás, mely lélektani fogalmakkal leírva azt jelenti, hogy az egyénnek egy sérelem után a fájdalmat okozó személlyel szemben táplált negatív érzelmeit, például haragját, bosszúvágyát fokozatosan pozitív érzelmek – együttérzés, rokonszenv – váltják fel. Ha a megbocsátás segít helyreállítani a kapcsolatokat, akkor elméletileg értelmesebbé is teszi a megbocsátást gyakorló életét. Érdekes, hogy ennek a logikus gondolatmenetetnek az érvényességét még sohasem vizsgálták a gyakorlatban – ezen a téren Van Tongeren és munkatársai végezték az első módszeres vizsgálatot.

A kutatók az USA délkeleti részén 105 heteroszexuális pár életét követték nyomon négy hónapon át. A résztvevőknek rendszeresen fel kellett jegyezniük, hogy párjuk megbántotta-e őket, és ha igen, mivel (például hazudott nekik vagy tiszteletlenül viszonyult hozzájuk), és ők ezt mennyire bocsátották meg neki. A kutatók a vizsgálat ideje alatt többször felmérték azt is, ki mennyire érezte értelmesnek a saját életét.

Nos, az eredmények az elméletet igazolták: azok, akik következetesen megbocsátóak voltak, lényegesen értelmesebbnek érezték az életüket, mint azok, akik kevésbé voltak képesek megbocsátani az ellenük elkövetett vétkeket. Ez az eredmény összhangban van olyan korábbi kutatásokkal, melyek kimutatták, hogy ha átmenetileg egy kicsit meggyengül az ember hite az élet értelmességében, például azért, mert szembesül a halál elkerülhetetlenségével, akkor általában mindenki rögtön észrevehetően megbocsátóbbá válik. A megbocsátás tehát olyan „varázsmódszer", amellyel rövid és hosszú távon egyaránt erősíteni tudjuk az érzést, hogy az életünknek van értelme. Azonban az sem jó, ha valaki mindig, mindenért, azonnal megbocsát, mert ekkor fennáll a veszély, hogy a környezetében élők úgy ítélik meg, hogy ezzel az illetővel bármit meg lehet csinálni következmények nélkül – és ez biztosan nem fog javítani a személyes kapcsolatok minőségén, az élet értelmes voltáról nem is beszélve…

Mannhardt András

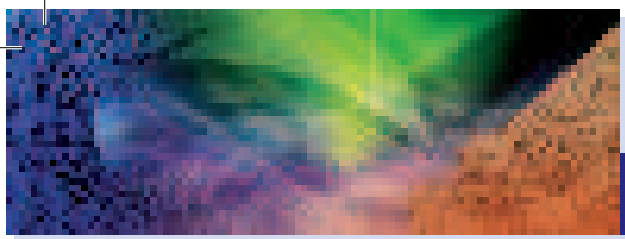
ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

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

lélektani.indd 1465 2016.11.02. 12:24:19



Szőrével is hall a pók

Ugrópókok mákszem méretű agyát tanulmányozták egy új kutatásban, melynek eredménye szerint az állat kitűnő hallással rendelkezik, melyhez a testét fedő szőrszálakat is felhasználja.

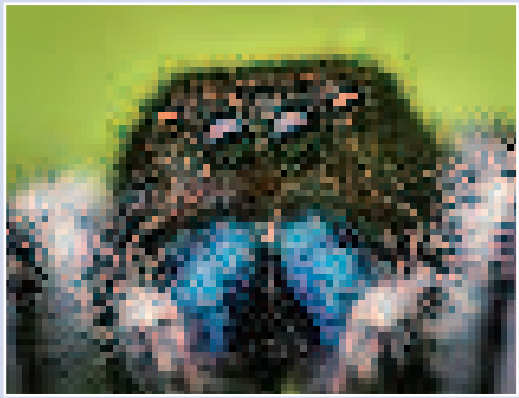
A pókok többsége gyakorlatilag vak, ám az ugrópók látása nagyszerű. Az eddigi vélekedés szerint viszont a hallása csupán a közeli zajokra korlátozódik. A Cornell University (USA) új kutatásából azonban kiderült, hogy hangérzékelése is kitűnő: nagy távolságra képes hallani.

A *Current Biology* folyóiratban megjelent tanulmány beszámol arról, hogy az ugrópók mákszem méretű agyában fém mikroelektródák segítségével végeztek vizsgálatokat, melyek megmutatták, hogy a hallásért felelős neuronok messziről érkező hangokat is képesek érzékelni: az ugrópók 3 méter messzi zajokat is hall, ez 600 póktestnyi távolságnak felel meg.

A vizsgálat következő szakaszában a kutatók a pók lábain és testén található érzékeny, hosszú szőrszálakat stimulálták – ezekről korábban azt gondolták, hogy a közelről érkező levegőáramlások és rezgések felfogása a funkciójuk. A szőrszálak stimulálására ugyanazok a neuronok adtak választ, amelyek a távoli hangok meghallásáért voltak felelősek. Ezzel bizonyítékot szolgáltattak arra, hogy a szőrszálak valószínűleg nano nagyságrendű levegő részecskéket érzékeltek, melyek egy-egy hanghullám miatt mozdultak meg.

„Mi vagyunk az első és eddig egyetlen olyan laboratórium, amely sikeresen és teljesen képes volt belelátni abba, hogy mit is hall tulajdonképpen a pók agya” – mondta *Ron Hoy*, neurológus és viselkedéskutató, a Cornell University munkatársa, a tanulmány szenior szerzője. A tanulmány elkészítésében pszichológus, biológiai statisztikus, komputerbiológus, gyógyszerész és fizikus szakemberek vettek részt. A tanulmány egyik vezető szerzője, *Paul Shamble* pókspecialista, jelenleg a Harvard University munkatársa. *Gil Menda*, Hoy laboratóriumának posztdoktor kutatója fejlesztette ki a technikát, mellyel felvették az ugrópók idegi aktivitását. A pók neurológiáját tanulmányozó átlagos technikák boncolást kívánnak, amely nyomás alatt történik, így már az első vágás megöli az állatot. Menda módszere ehelyett csak egy apró lyukat hoz létre egy hajszálvékony volfrám mikroelektróda körül. Az elektróda rögzíti az elektromos jeleket, melyek akkor érkeznek, amikor egy neuron működésbe lép.

Menda tulajdonképpen az ugrópókok vizuális működését tanulmányozta, amikor a széke megcsikordult, és a neuronok hirtelen működésbe léptek. Ez arra sarkallta, hogy a különböző hangfrekvenciákra adott reakciót tesztelje. Felfedezett egy olyan agyterületet, mely integrálta a látási és hallási ingereket. Rájött arra is, hogy a pókok magas frekvenciára, valamint speciális alacsony frekvenciára, 90 Hz-re, érzékenyek.



Ugrópók (HOY LAB, CORNELL UNIVERSITY)

„Az egész csoporttal összeültünk, és gondolkodtunk, vajon miért ennyire érzékenyek ezekre az adott frekvenciákra” – mondta Menda. Kiderült, hogy a 90 Hz közel van ahhoz a frekvenciához, amelyet a parazitoid darázs szárnycsapásai hoznak létre, amely az ugrópók legnagyobb ellensége, hiszen utódait az ugrópók testével táplálja.

Ron Miles, a Binghamton University mozgási energiákat kutató profesz-

A cukorbetegség szív- és érrendszeri kockázatai

A Szent János Kórház Budai Neuropathia Centruma egy AGE olvasó készüléket kapott. Az egyszerű és gyors vizsgálati módszer segítségével felmérhető, mennyire veszélyeztetett a beteg a szív- és érrendszeri szövődmények szempontjából.

A cukorbetegség kisereket érintő szövődményei döntő mértékben, a nagyereket érintő károsodások jelentős fokban az emelkedett vércukorszint következményei, amelyek fegyelmezett életmóddal és megfelelő gyógyszeres kezeléssel csökkenthetők.

Az AGE az angol *advanced glycation endproducts* kifejezés rövidítése, jelentése glikált fehérje végtermék. Ez a fehérjék és a szénhidrátok összekapcsolódásakor keletkező toxikus anyag. Fontos szerepet játszik az öregedési folyamatokban és számos betegség, például a cukorbetegség, szív- és érrendszeri betegségek, vesebetegség előidézője lehet. Ennek a toxikus anyagnak a kimutatására fejlesztették ki ezt a berendezést. A mérés során megjósolható, mennyire veszélyeztetett a vizsgált személy a fenti betegségek és szövődményeik szempontjából.

A kor előrehaladtával az AGE az egészséges emberek szervezetében is fellelhető. Fokozott kockázatra utal, ha szöveti jelenléte azonos korú egészséges személyekéhez képest magasabb. Az AGE Reader tehát azt vizsgálja, hogy a korunknak megfelelő értékekkel rendelkezünk-e. A készülék működése azon az elven alapul, hogy az AGE egyedi módon fluoreszkál. A műszer tehát a fluoreszcencia mértékét rögzíti. Vizsgálatával tovább pontosítja az érelmeszesedés kockázatának felmérését.

tudvil.indd 1466 2016.11.02. 17:54:40

szora a laboratóriumában rendelkezik egy speciális csendes szobával, ahol nincsenek rezgések. Menda, Miles és *Katherine Walden* egy speciális, rezgésektől mentes ketrecben folytatták a kísérletezést. Nagy sebességű videó használatával rögzítették, milyen a pók viselkedése, amikor hang impulzusoknak teszik ki. *„Amikor 90 Hz-es hangnak tettük ki őket, a pókok 80 százaléka megdermedt körülbelül egy másodpercre, mielőtt megfordult és ugrott”* – mondta Menda. A megdermedés klasszikus viselkedése – ijedtségre való reakció – azon állatoknak, amelyek hallanak. Mielőtt a pókok megmozdultak volna, úgy értékelték a helyzetet, hogy meg kell dermedniük ahhoz, hogy megmeneküljenek a darázstól, mely a mozgást cserkészi be.

Hoy elmondta, ez a technika megnyitja az utat mindenféle pók tanulmányozásához, és összekapcsolhatóvá teszi a neurológiát a viselkedéssel. Menda azóta öt különböző pók hallását vizsgálta: ugrópókok, vidrapókok, farkaspókok, hálóvető pókok, és zugpókok esetében bizonyította a jó hallást. A kutatás folytatásaként a líraszerű szervből, a pók kültakaróján található mozgásreceptorból eredő hallási érzékelést vizsgálják majd. Az eredmények abban fognak segíteni majd, hogyan használjanak szőrszálvékony struktúrákat szélsőségesen érzékeny mikrofonok esetében, amilyenek például a hallókészülékekben találhatók.

(Cornell University)

A cukorbetegség világszerte – így hazánkban is – rohamosan növekvő gyakoriságú. Minden eljárás, ami az érintettek hatékonyabb ellátását segíti, hozzásegíthet a késői szövődmények megelőzéséhez, vagy legalább késleltetéséhez, progressziójuk lassításához – emelte ki *Winkler Gábor*, a Budai Neuropathia központ vezetője.

Az AGE olvasó műszert a Wörwag Pharma adományozta a Budai Neuropathia Centrumnak. A Wörwag 2016-ban már támogatta a miskolci gyermek és felnőtt Neuropathia Centrum megnyitását egy neurométerrel. Nyáron egy Ewing-tesztert adományozott a Tolna Megyei Önkormányzat Balassa János Kórházának.

Kurucz Zsuzsa

Gyümölcstermő gép gyümölcsfa helyett

Növényi sejtekből egy hét alatt növeszti meg az élelmiszert egy új berendezés, mely egy konyhaasztalon elfér.

Egy finn kutatóintézet, a Technical Research Centre of Finland (VTT) új eredménye az a növényi sejt inkubátor, melynek segítségével otthon, a konyhaasztalon állítható elő az élelmiszer növényi sejtekből, egy hét alatt. A CellPod névre keresztelt prototípusból már „leszüretelték” az első termést.

A VTT növényi biotechnológia kutatóinak régóta terve, hogy olyan háztartási készüléket dobjanak piacra, mely lehetővé teszi, hogy otthon ízletes élelmiszert, például Finnországban honos bogyós gyümölcsöket, állítsanak elő. Maga az, hogy növényi sejteket növesztenek bioreaktorban, önmagában nem új ötlet, ám csak a legújabb technológiai fejlesztés tette lehetővé, hogy a háztartási léptékben használható növényi sejt inkubátor, amely 1 hét alatt hozza létre a termést, elérhető legyen.

A VTT első CellPod prototípusa Otaniemiben már „terem”. A készülék egy formatervezett lámpára emlékeztet, ideális ahhoz, hogy egy konyhaasztalon tartsák. A kutatás abban a fázisban tart, ahol különböző „termény” típusokat fejlesztenek ki a fogyasztókkal együttműködésben azzal a céllal, hogy a koncepció kereskedelmi forgalomba kerülhessen.

„Az urbanizáció és az a környezeti terhelés, melyet a mezőgazdasági termelés okoz, megteremti az igényt, hogy az élelmiszer-termelés új módjait találjuk fel – a CellPod egyike ezeknek. A fogyasztókat hamarosan a helyi élelmiszerek termesztésének új és izgalmas lehetőségével látja el, melyet a saját otthonukban használhatnak” – mondta Lauri Reuter, a VTT kutatója.

A CellPod koncepciója azon az ötleten alapul, hogy egy növényből termesszük csupán a differenciálatlan sejteket, ahelyett, hogy az egész növényt termesztenénk. Más szóval, csak a növény legjobb részét állítjuk elő. Ezek a sejtek a növény teljes genetikai potenciálját tartalmazzák, így képesek arra, hogy ugyanazokat az egészséges összetevőket előállítsák – vitaminok és antioxidánsok – mint az egész növény. Például a mocsári hamvas szeder sejtkultúra tápértéke hasonló, vagy még jobb, mint magáé az egész gyümölcsé. Az íz még fejlesztésre szorul: jelenleg nagyon enyhe és semleges.

CellPoddal előállított étel

KÉP: TECHNICAL RESEARCH CENTRE OF FINLAND (VTT)

A VTT eddig a sarkvidéki szeder, a mocsári hamvas szeder és a kövi szeder „termesztéséhez” a saját gyűjteményéből származó sejteket használta a CellPod készülékben. A bioreaktor azonban lehetővé teszi azt is, hogy a segítségével más, nem tradicionális haszonnövények sejtjeiből is élelmiszert állítsunk elő. Lehetséges az is, hogy módosított sejteket használ a gép, ebben az esetben az igényeknek megfelelően fejleszthetők a tápérték jellegzetességei. Másrészt a termesztési körülmények optimalizálása, például a fény és hőmérséklet szabályozása, szintén befolyásolja, hogy a sejtek milyen összetevőket állítanak elő – akár a természetben.

A fogyasztók visszajelzései a CellPodot és más sejtkultúrát használó élelmiszer előállítási módot illetően fontos részét képezi a fejlesztésnek, ezért a VTT online lehetőséget teremtett a fogyasztóknak az együttműködésre, mely itt érhető el: *http://owela.fi/cellpod*.

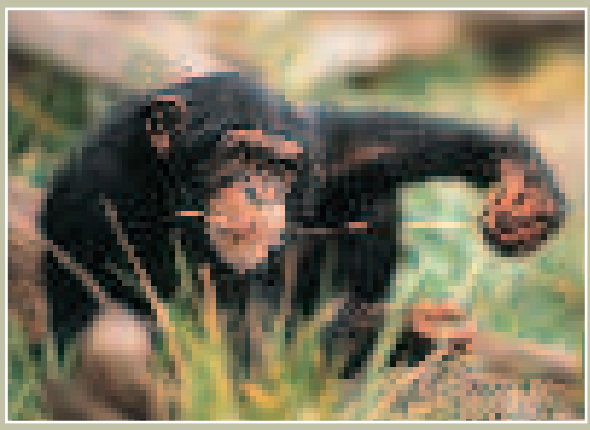
(Technical Research Centre of Finland)

tudvil.indd 1467 2016.11.02. 17:54:41

ÉT-ETOLÓGIA

Eszközhasználat: a csimpánzokat anyjuk tanítja

A főemlősök eszközhasználata már régóta ismert, valószínűleg sokan hallottak róla, hogy a csimpánzok egy hosszú pálcát használnak a termeszek begyűjtésére. Amerikai kutatók a Kongói Köztársaságban folytatott vizsgálat során feltárták a szokás eredetét is. Azt feltételezték, hogy a pálca használatát az állatok ellesik egymástól. A kutatók a termeszvárak mellé kihelyezett távirányítású kamerák felvételeit elemezték, és kiderítették, a tanítás anya és kölyke között zajlik. Ha az anyák táplálkozás közben észlelik, hogy kölyküknek segítségre van szüksége, felajánlják az eszközt, egy speciális növény kefeszerű ágát. A felvételekből még az is kiderült, hogy az anyák legtöbbször megfelezik a termeszvadászatra szánt időt fiaikkal, így optimalizálnak. A robot kamerák használata további távlatokat nyit, hiszen lehetővé teszi a részletes megfigyeléseket anélkül, hogy az állatokat évtizedekig szoktatnák az emberi jelenléthez, kitéve őket fertőző emberi betegségek veszélyének is.



Bilkó Ágnes

Év végéig 2 millió elektromos autó robog

Az alacsony olajárak ellenére az elektromos járművek – röviden csak *EV* – világszerte terjedőben vannak. Az elektromos autópiac tízszer gyorsabban növekszik, mint a benzines vagy dízeles megfelelője.

A legfrissebb piaci adatok szerint 2016 végére több mint 2 millió elektromos autó várható az utakon.

Az *EV Volumes* elemzése szerint 2016 első felében körülbelül 312 000 elektromos autót értékesítettek, ami majdnem 50 százalékkal magasabb, mint a 2015 első felében mért eredmények. Az értékesítésben elért növekedés Kína növekvő piacának köszönhető, melyet később az európai és amerikai piacok is követtek. A friss adatok szerint az amerikai *Tesla Motors Co.* ma már uralja a luxus szedán piacot.

Habár az elektromos autók a globális járműpiac csak kevesebb mint 1 százalékát teszik ki, az ágazat tízszer gyorsabban növekszik, mint a hagyományos járműpiac.

A piacon bekövetkezett növekedés meghatározó lehet a közegészségügy és a környezetszennyezés területén, mind az USA-ban, mind pedig a világ más részein. Az USA-ban jelenleg a szállítás/közlekedés a CO_2-kibocsátás egyik legnagyobb forrása s okozója a klímaváltozásnak. Mi több, az ENSZ szerint a fosszilis tüzelőanyagokkal működő járművek a legfőbb kiváltói az asztmával, allergiával, daganatos megbetegedésekkel, szívbetegséggel és idő előtti elhalálozással összeköthető megbetegedéseknek. Ellenben az elektromos autók nemcsak csökkenteni tudják a légszennyezettséget, de kevesebb olajkitermeléshez is vezethetnek.

A *Nemzetközi Energia Ügynökség* (IEA) 2016-os jelentése szerint a jelenlegi elektromos autók mennyisége még kevés ahhoz, hogy érdemlegesen is befolyásolják az üzemanyag-használatot és a közlekedési szektorból származó üvegházhatású gázkibocsátást.

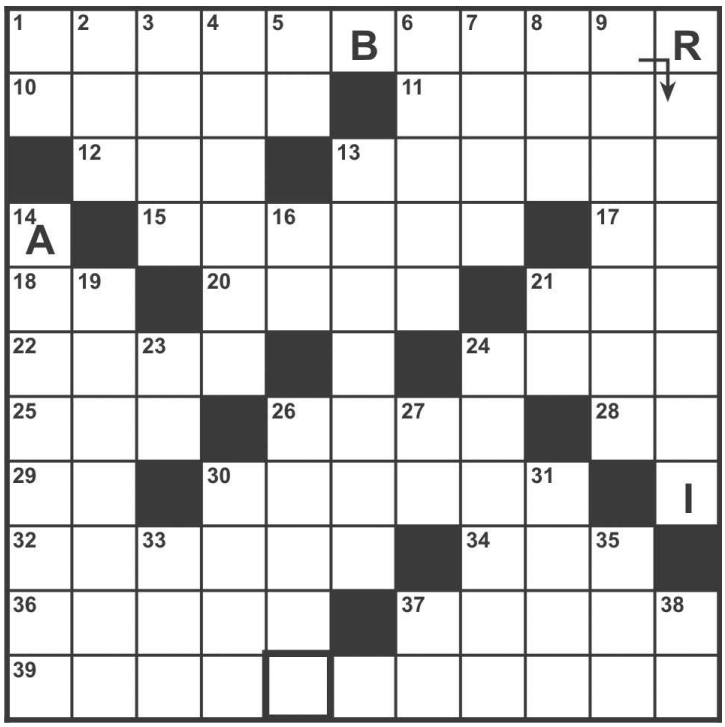
Jelenleg Norvégia, egy kicsi, de gazdag ország vezeti a világ elektromos autópiacát. Három újonnan eladott autóból itt egy elektromos, s ez az eladási arány növekedni fog az adókedvezmények és elektronikai befektetetések miatt. Norvégiát szorosan követi Hollandia, amely hasonlóan szeretné megszüntetni a fosszilis tüzelőanyagok felhasználásán alapuló autók gyártását a következő évtizedben. A *Transport & Environment* szerint Európa elektromos autóértékesítése megkétszereződött az elmúlt évben. Az elektromos autópiac megerősödése Kínában is figyelemre méltó. A világ 4 elektromos autóeladásából 1 Kínában történik.

A növekedés világszerte 2030-ig várhatóan folyamatos lesz – sugallja néhány tanulmány. Az elektromos autók a tehetősebb városokban – mint például London vagy Szingapúr – megforduló autók kétharmadát is kitehetik. Az elképzelés a szigorúbb kibocsátás-szabályozás, a növekvő kereslet, illetve a technológia csökkenő árának köszönhetően nagy valószínűséggel megvalósulhat. Az EV Volumes szerint az akkumulátorok a fő alakítói az elektromos autók árszabályozásának.

(www.greenfo.hu)

tudvil.indd 1468 2016.11.02. 17:54:43

KERESZTREJTVÉNY



Kazinczy Ferenc (1759-1831), a nyelvújítás vezéralakja, költő, író bátorítja kortársait e szavakkal (vízszintes 1. és függőleges 14.).

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 34. számunkban elkezdődő 14 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűiből – helyes sorrendbe rakva – a 175 éve született jeles építész, műegyetemi tanár, az MTA tagjának neve áll össze. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 10. Diadal. **11.** Kortárs színésznő, a róla elnevezett meseszínház alapítója (Annamária). **12.** Szekér teszi a rossz úton. **13.** Régészeti leletet felszínre hozat. **15.** Visszavágás, immár az új helyesírással. **17.** Akta közepe! **18.** Szolmizációs hang. **20.** Kézinagyító. **21.** Czuczor Gergely írói álneve. **22.** Inni ad. **24.** Erdei félisten. **25.** Friss (újság). **26.** Öltöget. **28.** Rost vége! **29.** Kés vágó része. **30.** Vizenyős. **32.** Közúti balesetet okozó. **34.** Ének. **36.** Dáma. **37.** A hozzánk legközelebb eső tenger, népszerű nevén. **39.** Az Anna-versek költője, Balassi kései utóda.

FÜGGŐLEGES: 1. A cézium vegyjele. **2.** Angol nemesi cím. **3.** Mint. **4.** Járóbeteg. **5.** Vége a viharnak! **6.** Az azonos nevű megye székhelye Észak-Olaszországban. **7.** Konyhai készlet jelzője. **8.** Nemecsek a grundcsatában rázuhanva lebirkózza (Feri). **9.** Épületrész, épületszárny. **13.** Portálisnak is nevezett hozzájárulás a középkori Magyarországon. **16.** Vulkáni csúcs! **19.** Sör, bor, üdítő a bolti polcon. **21.** Előadó, röv. **23.** Air India, röv. **24.** ... Mercury; a Queen együttes néhai frontembere. **26.** Tömör, magvas. **27.** Némán rovó! **30.** De még mennyire! **31.** Egyszerű lábbeli. **33.** Filmoperatőr (Béla, 1927–2014). **35.** ... Dagover; XX. századi német színésznő. **37.** Az ezüst vegyjele. **38.** Almahéj!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: ***„Ne rombold le, amit meg nem alkothatsz."*** (Szilárd Leó)

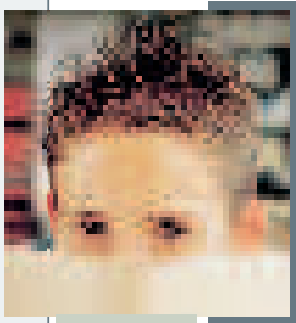
Kedves Olvasóink!

2006 és 2015 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg a szerkesztőségben.

Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2017. január 15.

Jelentkezési határidő: 2016. december 12.

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

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

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

telc@telc.hu

1469-1471.indd 1469 2016.11.02. 17:56:02

Tárt kapuk

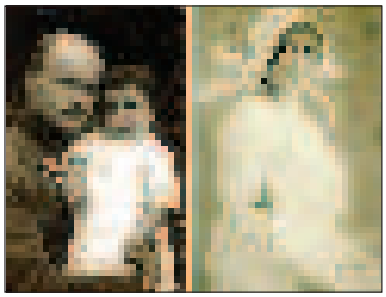
Vajon hogyan változna az élelmiszerboltok kínálata, ha eltűnnének a beporzók? És mi történik, amikor alszanak, vagy épp „elindulnak” a fák? Ilyen, és ehhez hasonló kérdésekre keresik a választ az MTA Ökológiai Kutatóközpont idei **Kutatóhelyek Tárt Kapukkal** rendezvényén, melynek fő témája az **Oknyomozó ökológia** lesz.

A **november 22-i** eseményen a délelőtti ismeretterjesztő előadásainkon a vizek élővilága kap kiemelt szerepet, míg délután a fák, erdők, növények világa kerül előtérbe. Filmvetítésekkel, nyitott laboratóriumokkal és interaktív játékokkal egyaránt várják az érdeklődőket, ahol a Dunában élő őshonos és invazív állatcsoportok, a szennyvíztisztítás fő lépései és a vácrátóti Nemzeti Botanikus Kert kincsei is megismerhetők.

Részletes program a *http://www.okologia.mta.hu/TartKapuk2016* oldalon található.

Elmesélt történelem

Nem tudjuk az órát visszaállítani. Nem tudunk 1912-ben bemenni Szegeden Keglovits Emil fotóműtermébe, ahol Braun Zsigmond és Buchhalter Aranka pózol esküvője alkalmával. Abbáziában sem lehetünk együtt 1916-ban egy jómódú nyaraló családdal. Ugyanúgy, ahogy nem léphetünk be abba a mészárszékbe, ahol Goldgruber Simon pálfai (Tolna megye) mészáros első világháborús emlékeit mesélte. Nem vehetünk részt Klein Henrik és Wagschal Rózsa esküvőjén sem, amely az 1910-ben Máramarosszigeten, igazi hagyományos zsidó lakodalom volt, és nem kérdezhetjük meg Feith Paulát sem, aki az első világháború idején ápolónőként dolgozott egy katonai kórházban.



Azt azonban megtehetjük, hogy megkérünk idősembereket, meséljenek nekünk. Osszák meg velünk régi családi képeiket, és a képeken látható személyekhez és helyekhez kötődő emlékeiket. A **Szerelem papírrepülőn** című kiállítás az első világháború időszakát mutatja be személyes élettörténeteken és családi fényképeken keresztül – szubjektív olvasatban. A tárlat **december 15-ig** látható a budapesti 2B Galériában.

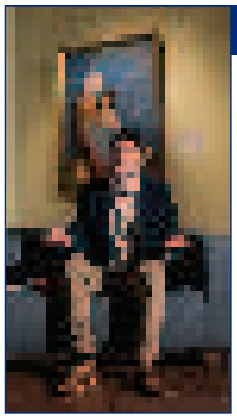
Születésnapi válogatás

Újabb izgalmas, tanulságos és felettébb szórakoztató kiállítás várja a Széchényi Könyvtárba érkezőket: a könyvtár ötödik szintjén, a Plakát- és Kisnyomtatványtár előterében kapott helyet **A bőség zavara** című időszaki tárlat, amely a tavaly 80 éves Plakát- és Kisnyomtatványtár értékes dokumentumaiba enged bepillantást.

Hogy miért kicsit megkésve, a kerek évforduló után egy évvel nyílt meg a kiállítás? A kérdésre a tárlat címe a válasz: „a bőség zavara” miatt. A Nemzet Könyvtárának ezen gyűjteménye közel 4 millió darabot számlál: a kurátoroknak ebből az óriási dokumentumhalmazból kellett megfontolt és arányos válogatást létrehozniuk, és a kiállítótér véges lehetőségeihez igazítva leszűkíteniük a sok-sok plakátnak, kisnyomtatványnak és képeslapnak a számát.

A rendezők – akik a tárlat kiinduló gondolatául és vezérfonalául a kincs, érték és sokszínűség kifejezéseket találták – elkészülve a kiállítással abban bíznak, hogy a látogatók *„a ›zavart‹ kevésbé érzékelik majd, sokkal inkább a ›bőség‹ lesz a meghatározó élmény”.*

A **2017. július 31-ig** nyitva tartó tárlaton összesen 183 tárgy látható közel ötvenféle dokumentumtípusból, a válogatás időben a XVII. századtól a jelenkorig terjed. Céhlevél, obsit, biztosítási kötvény, gyászjelentés, leporelló, marhalevél, menükártya, Kossuth-bankó, planétás kártya, születési értesítő, tagsági jegy, táncrend, utazási prospektus, útlevél, társasjáték, belépő kivégzésre, kéményseprőnaptár, ötvenhatos röplap és még sok más izgalmas és sokszor mosolyra fakasztó dokumentum a múltunkból és jelenünkből.



Inspiráló képzőművészet

A nagy érdeklődésre való tekintettel ebben az évben is folytatódik a 2014-ben a Szépművészeti Múzeumban, tavaly pedig a Magyar Nemzeti Galériában tartott összművészeti előadássorozat, a **Textúra**.

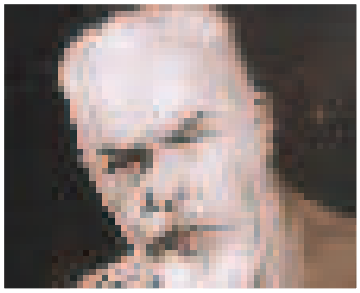
A képzőművészetet az irodalommal és a színházzal ötvöző sorozat keretében idén is tíz ismert kortárs hazai szerző (*Berniczky Éva, Dragomán György, Garaczi László, Grecsó Krisztián, Kemény Zsófi, Kiss Noémi, Péterfy Gergely, Rakovszky Zsuzsa, Térey János, Tóth Kriszta*) írt új irodalmi szöveget egy-egy, a múzeum állandó kiállításából kiválasztott, inspiráló képzőművészeti alkotáshoz. Az elkészült irodalmi műveket a Galéria kiállítótereiben hat esti előadás alkalmával, tíz színművész tolmácsolásában ismerhetik meg az érdeklődők **november 8-a és december 13-a** között.

1469-1471.indd 1470 2016.11.02. 17:56:04

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

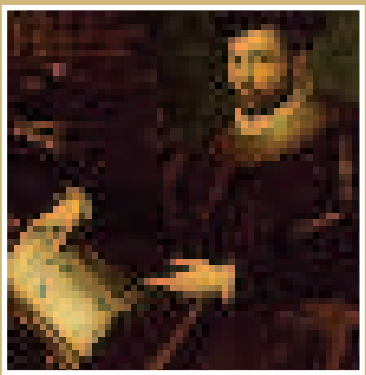
Az örökös császár

Ferenc József, az „örökös császár” 68 évig, 1916. november 21-én bekövetkezett haláláig kormányozta birodalmát. Hosszú élete végén a császár mítosz lett: a soknemzetiségű Habsburg Birodalom szimbólumaként emlegették. Sokak számára még ma is annak megtestesítője, s az Osztrák-Magyar Monarchiáról szóló emlékezések első helyén áll.



Egy kinevezés útvesztői

A belügyminiszter, Keresztes-Fisher Ferenc 1932. február 3-án kelt leiratában törvényesnek minősítette Nadler Herbert kinevezését a Székesfővárosi Állat- és Növénykert igazgatói székébe. A belügyminiszter ezzel a döntéssel egy több mint 12 éve húzódó vitának vetett véget, amely a városligeti intézmény vezetésével kapcsolatban folyt.



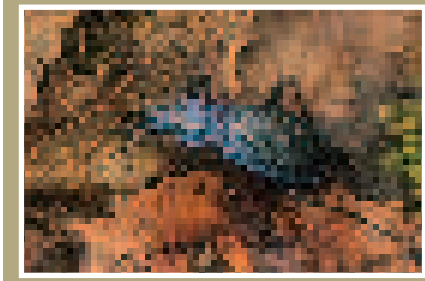
Az első sportorvosi könyv szerzője

A szakirodalom a sportorvoslás első szakírójának és a táplálkozás-élettan megalapozójának tartja Girolamo Mercurialét, aki novemberben 410 éve hunyt el. Legismertebb munkája az 1569 októberében kiadott hatkötetes *A testgyakorlás művészetéről* című műve, melyben részletekbe menően tárgyalja a testgyakorlás múltját, s számos „sportág” szervezetre gyakorolt hatását.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Bojárszkyné Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center Central Europe Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Viktor igazgatósági tag • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bódai Dalma • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Horváth Krisztina • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél: www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, hirlapelofizetes@posta.hu továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

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



A hátlapon

A lapos kékfutrinka

A hazai futóbogarak jellegzetes képviselői a nagyfutrinkák, melyeknek 27 faja és számos alfaja él nálunk. Egyes fajaik csak az ország bizonyos részein, például a Soproni- vagy a Zemplénihegységben fordulnak elő, míg mások nagyobb elterjedésűek, és a számukra alkalmas élőhelyeken országszerte megtalálhatók. Többnyire erdőlakók, kisebb hányaduk él nyílt gyepekben.

Egységes megjelenésű, viszonylag nagy testű bogarak. Testméretük 2–4 centiméter, lábuk hosszú és erős. Szinte az összes fajuk röpképtelen. Lárváik és a kifejlett bogarak is ragadozók: puhatestűekkel, férgekkel, rovarlárvákkal és rovarokkal táplálkoznak, de a kisebb elhullott gerinceseket és az érett gyümölcsöt is szívesen fogyasztják. Általában naplemente után, esetleg borús, esős időben aktívak. Mivel a nedvesebb élőhelyeket és időszakokat kedvelik, főként tavasszal és ősszel találkozhatunk velük. Télen és hosszú száraz nyarak idején a föld alá, kisemlősük üregeibe vagy nedves tuskókba húzódnak, életjelenségeik lelassulnak.

Sok fajuk fémszínű, szárnyfedőik felületét többnyire hosszanti lefutású ráncok, bordák díszítik. A lapos kékfutrinka (*Carabus intricatus*) az egyik legszebb hazai fajunk. A hegy- és dombvidéki bükkösök és szurdokerdők jellemző *Carabus*-faja, és talán a legmozgékonyabb a rokonai közül. Nemcsak a földön, kövek alatt, rönkök tövében lelhetünk rá, hanem akár több méter magasan is rejtőzhet elhalt fák laza kérge alatt. Ha megfogjuk, kellemetlen meglepetésben lehet részünk. Rokonaihoz hasonlóan ugyanis ilyenkor metakrilsavas váladékot lövell támadójára, a finom permet hatótávolsága pedig a fél métert is elérheti. A sav a bőrön viszkető, égető érzést kelt, a szembe kerülve pedig az erős paprikáéhoz hasonló a hatása – szerencsére nem okoz maradandó károsodást. Minden nagyfutrinkánk, így ez a faj is természetvédelmi oltalom alatt áll.

Kép és szöveg: **Németh Tamás**

1469-1471.indd 1471 2016.11.02. 17:56:06

16046
9 770013 607305

16_46_borito.indd 2 2016.11.02. 17:23:58