

VÁLASZTOTT KOLDUSOK • SZÚNYOGVALLATÓ • EMLÉKNYOMOK • PET KUPA • FÖLDFIVÉR

LXX. évfolyam ■ 32. szám ■ 2015. augusztus 7.

Ára: 350 Ft

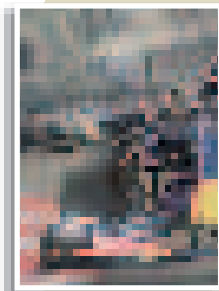
Előfizetőknek: 300 Ft

ELET és TUDOMÁNY

Adószámunk: 19002457-2-42

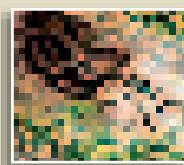
FORMAKELMÉK





Címlapon: Forma-1 (A száguldó cirkusz textíliái című cikkünkhöz)

- 995 Első kézből
• EGY KÜLÖNLEGES PÁROS
• FÖLDFIVÉR



- NÉGYLÁBÚ KÍGYÓKÖVÜLETET
FEDEZTEK FEL
Gajzágó Éva

- 998 Forma-1 és anyagtudomány 1.
A SZÁGULDÓ CIRKUSZ TEXTÍLIÁI
Kutasi Csaba

- 1001 Helyettesítők és helyettesítettek
GALAGONYA-KISZORÍTÓSDI
Kerényi-Nagy Viktor

- 1003 Lélektani lelemények
MIT ÜZEN A TÜKÖR?
Mannhardt András

- 1004 Interjú Soltész Zoltánnal



- MIRE HASZNÁLJA A BIOLÓGUS A
BABAOLAJAT?
Bajomi Bálint

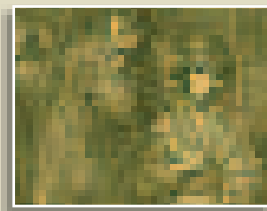
- 1006 Egészség=egész-ség?



- EMLÉKEINK NYOMÁBAN
Nagy Gergő

- 1008 Navigáció égre néző vikingekkel 5.
NAPKŐVEL HÁROM LÉPÉSBEN
Horváth Gábor, Egri Ádám, Barta András,
Farkas Alexandra

- 1011 Testi fogyatékkal élők a magyar faluban 2.



- VÁLASZTOTT KOLDUSOK
Tóth Piroska Anna

- 1013 ÉT-etológia
AGRESSZÍV MADARAK
Kubinyi Enikő

- 1014 Élet és tudomány képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.

- 1016 Sajátos vízi kaland



- A TISZAI PET-KALÓZOK ÚJABB
TÁMADÁSA
Babinszki Edit

- 1018 A tudomány világa
• HA KOZMIKUS ÓRIÁS GALAKTIKUS
TÖRPÉVEL ÜTKÖZIK
G. É.

- SZUPERFOLYÉKONY
BAKTÉRIUMKOKTÉLOK
G. É.

- UDVARZÖLDÍTÉS – BELVÁROSI
MÓDRA
A.V.

- ORVOSI ANGYALGYÖKÉR
Marosi Kinga

- NAPELEMES ÖNTÖZÉS

- 1021 REJTVÉNY
Schmidt János

- 1022 ÉT - IRÁNYTŰ
Bánsághy Nóra

- 1023 A hátlapon
A VÍZIRIGÓ
Molnár Gyula

Kedves Olvasónk!

„A találmányok oltalmának célja és szükségessége abban áll, hogy a feltaláló szellemi munkája jutalmaztassék és mindamellet annak gyümölcsei a feltaláló jogainak kellő korlátozása által az összességnek biztosítottassanak.” Így fogalmaz a szellemi tulajdonvédelem fontosságáról az Országgyűlés által 120 évvel ezelőtt elfogadott első önálló magyar szabadalmi törvény.

A magyar történelemben – ahogyan az a *Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala* (SZTNH) által összeállított áttekinthető olvasható – már a XVII. századtól kezdve jelen voltak a hasznos műszaki-technikai újításokat kidolgozó alkotókat bizonyos, főként gyártási kedvezményekkel ösztönző királyi privilégiumok. Am ezek hatékonysága és rendszeressége leginkább az éppen regnáló uralkodó iparfejlesztési nyitottságán, valamint az udvari döntéshozók szellemi alkotások iránti érzékenységén múlt. A magyar ipar fejlődésének s a Habsburg Monarchián belüli növekvő súlyának egyfajta bizonyítékát láthatjuk abban, hogy még a szabadságharc leverése utáni megtorlás évtizedében is, 1852-től,

magyar nyelven nyújthatták be a feltalálók a szabadalmi leírásait.

Az ilyen előzmények után 1895-ben megalkotott törvény a maga korában világszínvonalú szabályozásnak bizonyult. Gazdasági és szellemi hatását mi sem mutatja jobban, mint az a tény, hogy megszületése után még 75 éven keresztül, módosításokkal ugyan, de hatályban volt. Jól szolgált az akkori századforduló magyar ipari, műszaki, gazdasági fellendülését, majd a második világháború után, a tervgazdálkodási időszakban – a kommunista-szocialista blokkon belül adott szűk határok között – tovább élte a feltalálók alkotó tevékenységét elismerő szellemiséget.

A 120 évvel ezelőtti szabadalmi törvényt a szellemi tulajdonvédelem mai hazai irányítói, az SZTNH vezetői, szakemberei iránymutatónak tekintik. Igaz, ma e munkát már kettős keretben végzik: a hazai rendszer mellett Magyarország tagja az egységes európai szabadalmi rendszernek, s azon belül aktív szereplője a visegrádi országok regionális szabadalmi együttműködésének. Tavaly óta pedig egy fontos intézménynek hazánk ad otthont: az *Európai Szabadalmi Bíróság* budapesti *Bíróképző Központjának*.

GÓZON ÁKOS

Egy különleges páros



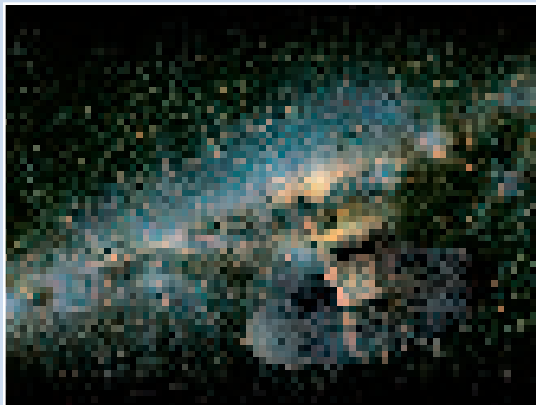
Egy nemzetközi kutatócsoport, az ESA Gaia-missziója – amatőr csillagászok hatékony közreműködésével – kivételesen ritka kettőscsillagot fedezett fel: a fehér törpéből és hatalmas térfogatúra puffadt társából álló, a kataklizmikus változócsillagok egy ritka csoportjába sorolható párost, melynek a hozánk viszonyított helyzete is különleges. A két csillag keringési síkja ugyanis a látóiránnyal párhuzamos, s ennek köszönhetően olyan fedési kettőst is alkotnak, amelyben periodikus időközönként a fehér törpét teljesen elfedi a kísérője.

A szupersűrű fehér törpe eközben folyamatosan anyagot szív el társától, s lassacskán szó szerint „felfalja” azt. A kutatók szerint a rendszer különlegesen kedvező megfigyelési lehetőségeket nyújt a fényes szupernóva-robbanásokig vezető folyamatok vizsgálatához és megértéséhez. A kutatás eddigi eredményeit bemutató részletes tanulmányuk a *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* szakfolyóiratban jelent meg.

A Gaia-misszió az Európai Űrügynökség (ESA) 2013 végén felbocsátott vállalkozása, amelyben számos európai ország kutatói vesznek részt (köztük magyarok is). Fő célja a Tejútrendszer eddigi legátfogóbb és legpontosabb háromdimenziós térképének elkészítése, ennek során nagyon pontos pozíció- és fényességméréseket végez. Ötévesre tervezett küldetése során összesen egymilliárd csillagnak a galaxis középpontja körüli mozgását követi nyomon minden korábbinál pontosabb eszközeivel, miközben a csillagok mindegyikét nagyjából százszor figyeli meg.

A most felfedezett kettős, amely tőlünk 730 fényévre, a *Sárkány (Draco)* csillagképben látható, a *Gaia14aae* nevet kapta, az őt még tavaly augusztusban felfedező Gaia-misszióról. A rendszer azzal hívta fel magára a figyelmet, hogy fényessége hirtelen, egyetlen nap alatt ötszörösére növekedett.

A Cambridge-i Egyetem kutatói által vezetett nemzetközi kutatócsoport a Gaia megfigyeléseit elemezve arra a megállapításra jutott, hogy a hirtelen kifényesedés annak tulajdonítható, hogy a szupersűrű fehér törpe egy körülötte kialakult akkréciós korongon keresztül nagyobb mennyiségű anyagot szívott el társától.



Fantáziakép a Tejútrendszer 1 milliárd csillagát felmérő Gaia-misszióról

(KÉP: ESA/GAIA)

A kettős további megfigyelése nyomán aztán kiderült, hogy a rendszer egy olyan ritka fedési kettős, amelyben az egymáshoz közeli, szorosan kötött pályán keringő két csillag tőlünk nézve nagyjából 50 percenként teljes fedésbe kerül.

„Ez valóban rendkívül ritka, szerencsés geometria – nyilatkozta a kutatócsoportot vezető Heather Campbell,



Fantáziakép a Gaia14aae-rendszerről

(KÉP: MARISA GROVE/INSTITUTE OF ASTRONOMY)

a Cambridge-i Csillagászati Intézet munkatársa. – Ennek köszönhetően sikerült nagyon pontosan megmérni a kettős különféle adatait, megállapítani az összetevők típusát és bepillantani kölcsönhatásuk részleteibe.”

Ezt követően a Kanári-szigeteken lévő *William Herschel-távcső* spektroszkópiai megfigyelései alapján

Campbell és munkatársai azt is megállapították, hogy a *Gaia14aae* nagy mennyiségű héliumot tartalmaz, miközben hidrogént nem sikerült benne kimutatni, ami felettébb meghökentető, lévén a hidrogén a Világegyetem leggyakoribb eleme. A hidrogén hiánya tette lehetővé, hogy a kutatók a *Gaia14aae* kettőst a kataklizmikus

változócsillagok egy nagyon ritka osztályába, az *AM Canum Venaticorum (AM CVn)* típusú változók körébe sorolják. Erre az osztályra jellemző, hogy mindkét tagja valamennyi hidrogénjét feldolgozta, illetve elvesztette már.

Az *AM CVn* közé tartozó kettősök egyik tagja egy kis, forró fehér törpe, amelynek rendkívül erős gravitációja folyamatosan maga felé vonzza társának anyagát, s az egy akkréciós korongon keresztül a fehér törpe felszínére hullik.

A felfúvódott kísérő térfogata mintegy 125-szöröse a Napénak, ennek megfelelően anyaga rendkívül ritka, szemben a Föld-méretű fehér törpe szupersűrű anyagával, amelyből egyetlen teáskanálnyi anyagot is nyom, mint egy felnőtt elefánt. A nagy kiterjedésű, de ritkás anyagú kísérő össztömege azonban mindössze 1 százaléka a fehér törpe tömegének.

Az *AM CVn*-rendszerek a csillagászok számára azért különösen érdekesek, mert a szupernóvává válás egyik fontos szakaszában vannak, s így kulcsot adhatnak az asztrofizika egyik máig megoldatlan rejtélyének megfejtéséhez: milyen folyamatok vezetnek el az Ia típusú szupernóva-robbanáshoz? Ezek a szupernóvák ugyanis egyfajta szabványgyertyaként – amelynek látszó fényessége a tőlünk való távolságának függvénye – meghatározó szerepet töltenek be a kozmikus távolságok mérésében. Ez azonban ténylegesen csak modellszámításokon, illetve a robbanás után visszamaradt maradványok vizsgálatán alapul, a szupernóvák előfutárait szinte lehetetlen kiszűrni.

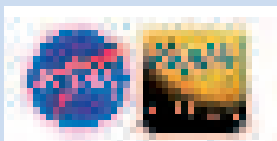
A *Gaia14aae* esetében sem tudni, hogy amennyiben bekövetkezik, mi váltja majd ki a robbanást. Az elfogadott modellek szerint ez akkor következik be, amikor a fehér törpe tömege eléri a Chandrasekhar-tartárt (nagyjából a Nap tömegének 1,44-szeresét). Erre két lehetőség is kínálkozik: a kettős tagjai egymás-

hoz egyre közelebb kerülve, végül összeittköznek, majd egybeolvadnak, vagy a fehér törpe az akkréciós korongon keresztül ehhez elegendő anyagot fogyaszt el társából, esetleg teljesen felfalja azt.

Mivel azonban a kettős tagjainak tömegét még nem sikerült pontosan megmérni (csak alsó korlátokat határoztak meg, amelyek összege egyébként nem éri el a Chandrasekhar-határt), így egyelőre azt sem tudni, egyáltalán van-e a rendszerben elegendő tömeg a szupernóvává váláshoz. A kettős hozzánk viszonyított speciális helyzete szerencsére további megfigyelésekkel lehetővé teszi a két csillag méretének és tömegének a mostaninál pontosabb meghatározását, valamint a rendszerben végbemenő folyamatok nyomon követését.

Forrás: <http://www.cam.ac.uk/research/news/gaia-satellite-and-amateur-astronomers-spot-one-in-a-billion-star>

Földfivér



A NASA Kepler-missziójának egyik kiértékelő csoportja sikeresen igazolta az első olyan közel Föld-méretű bolygó felfedezését, amely a Naphoz hasonló csillag lakható zónájában kering, s ahol a víz cseppfolyós halmazállapotban létezhet. Ez a bejelentés – kiegészülve további 11 hasonló méretű, lakható zónába eső exobolygó-jelölt észlelésével –, a kutatók szerint egyértelműen bizonyítja, hogy sikerült egy újabb fontos mérföldkövet átlépni a Földhöz hasonló, életre alkalmas exobolygók felkutatása terén. Méltó megünneplése ez az első Naprendszeren kívüli bolygó felfedezése 20. évfordulójának.

A Kepler-452b-vel, amely az eddig ismert legkisebb méretű, lakható zónába eső exobolygó egy, a Nappal azonos kategóriájú (G2-típusú) csillag körül, az igazolt exobolygók száma 1030-ra nőtt. Az új exobolygó átmérője 60 százalékkal nagyobb a Földénél, tehát a szuper-Földek körébe sorolható. Sajnos, tömegét és összetételét eddig nem sikerült meg-

határozni, a hasonló méretű bolygókra vonatkozó korábbi vizsgálatok azonban azt sejtetik, hogy jó eséllyel kőzetbolygóról lehet szó.

A bolygó anyacsillagától mért távolsága 5 százalékkal nagyobb a Föld átlagos naptávolságánál, keringési ideje is valamivel hosszabb, 385 földi nap. Csillaga, a Kepler-452 nagyjából 6 milliárd éves, azaz 1,5 milliárd évvel idősebb a Napnál, 20 százalékkal fényesebb, átmérője 10 százalékkal nagyobb, felszíni hőmérséklete pedig nagyjából megegyezik a Napéval.

„Úgy tekinthetünk rá, mint Földünk valamivel nagyobbra sikeredett, idősebb fivérére, amelynek tanulmányozása lehetőséget teremt arra, hogy bepillantsunk bolygónk fejlődésének távolabbi lehetőségeibe – mondta Jon Jenkins, a Kepler-misszió adatait a NASA Ames Kutatóközpontjában elemző csoport vezetője. – Mindenesetre izgalmas lehetőségeket csillant fel egy olyan bolygó, amelynek eddig mintegy 1,5 milliárd évvel több idő állt rendelkezésére az élet megszületésére és evolúciójára, feltéve persze, hogy ehhez a szükséges alapanyagok rendelkezésére álltak, és egyéb feltételek is megfelelőek voltak.”

A Kepler-űrtávcső az exobolygókat fedési módszerrel, azaz a csillagjuk korongja előtti átvonulásukkor észlelhető fényességcsökkenés révén mutatja ki. Az így felfedezett égitestek azonban még csupán bolygójelöltek, amelyeknek tényleges bolygó voltát (a csillaggal való szoros fizikai kapcsolátát, amely a napja körüli állandó pályára fogja) még több, egymástól független (űrbeli- vagy földi távcsövekkel elvégzett) megfigyeléssel is igazolni kell ahhoz, hogy hivatalosan is elismert, „igazolt” bolygóvá

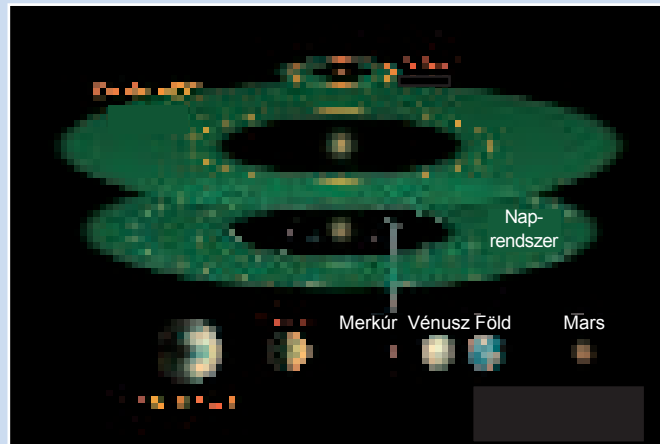


Fantáziakép a Földről (balra) és a most felfedezett nagyobb és idősebb testvérbolygójáról, a Kepler-452b-ről (jobbra)
(KÉP: NASA/JPL-CALTECH/T. PYLE)

nyilvánítsák. A Kepler-452-rendszer tekintetében ezeket az ellenőrző megfigyeléseket a Texas-i Egyetem McDonald Observatóriuma, az arizonai Mt. Hopkins Fred Lawrence Whipple Observatóriuma és a hawaii Mauna Kea W. M. Keck Observatóriuma távcsöveivel végezték el. Ezek a megfigyelések nemcsak a Kepler-452b bolygó voltát igazolták, hanem pontosították az anyacsillag fényességére és méretére, valamint a bolygó átmérőjére és pályájára vonatkozó adatokat is. A Kepler-452-rendszer tőlünk 1400 fényévre, a Hattyú (Cygnus) csillagképben van.

A Kepler-452b bolygó voltának igazolása mellett ugyancsak a Kepler-misszió újabb eredményeihez sorolható az a bejelentés, hogy az űrtávcső révén 2009 májusa és 2013 májusa között összegyűjtött adatok elemzésével további 521 bolygójelöltet is találtak, s ezzel a Kepler-misszió által észlelt bolygójelöltek száma

A Kepler-452 rendszere, a Naprendszer és a Kepler-186 rendszer méretarányos összehasonlítása: a Kepler-186 rendszere egy miniatűr bolygórendszer, amely teljes egészében elférne a Merkúr pályáján belül)



összesen 4696-ra növekedett. Ezek tényleges bolygó voltát természetesen még igazolni kell.

Az újonnan bejelentett bolygójelöltek között tizenkettőnek az átmérője a Föld átmérője és annak kétszerese közé esik, és csillagának lakható zónájában kering. Közülük kilencnek az anyacsillaga is Napunkhoz hasonló méretű és hőmérsékletű.

„Sikerült teljesen automatizálnunk a bolygójelöltek kiszűrését a Kepler adatbázisából, ami a továbbiakban jelentős mértékben felgyorsítja majd az észlelt tranzitjelek elemzését – mondta Jeff Coughlin (SETI Intézet), a Kepler által észlelt bolygójelöltek legújabb katalógusát összeállító kutatócsoport vezetője. – Így hamarosan a bolygójelöltek populációja elérheti azt a határt, amelyből már statisztikailag megalapozott becslést állíthatunk fel a kisebb, Föld-szerű kőzetbolygók számára a Tejútrendszerben.”

A Kepler-misszió által észlelt bolygójelöltek katalógusának az újabb felfedezéseket is tartalmazó hetedik kiadását az Astrophysical Journalben fogják közzétenni. Mivel két, az űrtávcső térbeli stabilitását biztosító lendkerék meghibásodása miatt a Kepler-misszió eredeti tudományos programja 2013 májusában befejeződött (azóta egy újabb program, a K2 működik, amely azonban már nem az eredetileg kiválasztott égboltmezőt vizsgálja), így ez lesz az utolsó olyan összeállítás, amely az eredeti Kepler-misszió 4 éves tudományos programja során összegyűjtött adatbázison alapul.

Forrás: <http://www.nasa.gov/press-release/nasa-kepler-mission-discovers-bigger-older-cousin-to-earth>

ÓSLÉNYTAN Négy lábú kígyókövületet fedeztek fel

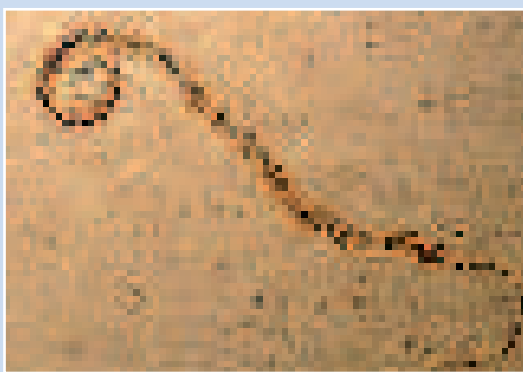


Egyedülálló, négy lábú kígyó ősmaradványt fedezett fel egy nemzetközi paleontológus csoport a braziliai Crato Formációban. A Dave Martill, a Portsmouth-i Egyetem paleontológusa vezette kutatócsoport a szenzációs leletről a Science-ben számolt be, s az egykori fajnak a *Tetrapodophis amplexus* nevet adta.

A kora-kréta időszaki üledék-retegben rendkívül jó állapotban fennmaradt ősmaradványban a teljesen ép csontváz mellett – amelyben még a kisebb csontok részletei is jól felismerhetők – lágy szövetek (pikkelyek, légcső) lenyomatai, sőt, a gyomortartalom maradványai is megőrződtek.

Ebben az időszakban a mai Dél-Amerika és Afrika egyaránt az akkor még egybefüggő Gondwana szuperkontinens része volt. Az eddig ismert legrégebbi kígyómaradvány felfedezése ezen az ősi szuperkontinensen azt sugallja, hogy a kígyók eredetileg ott fejlődtek ki, s jóval később onnan terjedtek el a szétcsúszó kontinensekre és az óceánokba, tengerekbe.

A fosszília egy meglehetősen kicsiny, fejétől a farka végéig mindössze 20 centiméter hosszú, fiatal egyedtől maradt fenn, valószínű, hogy a felnőtt példányok ennél na-



A *Tetrapodophis amplexus* ősmaradványa

(KÉP: DAVID M. MARTILL ET AL.)

gyobbra nőhettek. Hosszúra nyúlt törzse s rövid farka volt, nyoma sincs nála a vízi állatokra jellemző hosszú, két oldalról lapított faroknak, ami szintén azt erősíti meg, hogy nem tengeri elődökből fejlődött ki.

A csontváz legfigyelemreméltóbb részei azonban kétségkívül a két pár csökevényes végtag. A mellső végtagok nagyon rövidek, hosszuk mindössze 1 centiméter körüli, ennek ellenére jól tagoltak, felismerhetők bennük a könyök, a csukló, a mancsok (utóbbiak mindössze 5 milliméteresek) jellegzetességei. A hátsó végtagok valamivel nagyobbak, ezek a nagyobb lábfejjel akár a zsákmányállatok megragadására is alkalmasak lehettek.



Szalamandrát fogyasztó

Tetrapodophis amplexus rekonstrukciója

(KÉP: JAMES BROWN/UP)

„Általánosan elfogadott, hogy a kígyók a gyíkokból fejlődtek ki valamikor a nagyon távoli múltban. Az viszont mostanáig nem volt egyértelmű, hogy milyen típusú gyíkokból – magyarázta Martill. – Ez a fosszília számos fontos kérdésre választ ad, például immár erősen valószínűsíthető, hogy a kígyók szárazföldi üreglakó, nem pedig tengeri gyíkokból fejlődtek ki.”

A *Tetrapodophis amplexus* valószínűleg egy sós tó partján élt, amelyet bokrok és pozsgás növények övezhettek. Mivel a gyomortartalom maradványai (köztük csontdarabkák) is megmaradtak, ebből megállapítható volt, hogy utolsó zsákmánya valószínűleg egy szalamandra lehetett. A kígyóknak tehát már ez a távoli őse is ragadozó életmódot folytatott – jóval korábban, mint eddig gondolták. Táplálékát főként kisebb kétélűek és gyíkok alkothatták, miközben magának is rejtőzködni kellett a közelben élő dinoszauruszok és pteroszauruszok elől.

„A *Tetrapodophis amplexus* egy tökéletes kis kígyó volt, eltekintve a kis végtagcsökevényektől, amelyek miután a kígyók áttértek a jellegzetes sikló, hullámzó mozgásra, eredeti funkciójukat elvesztették, s valamilyen újabb feladatra szakosodhattak. Ez lehetett például a zsákmány vagy párzásakor a partner megragadása” – tette hozzá Nick Longrich, a Bath-i Egyetem paleontológusa, a cikk egyik társszerzője.

GAJZÁGÓ ÉVA

A SZÁGULDÓ CIRKUSZ TEXTÍLIÁI

A száguldó cirkuszként emlegetett Forma-1 versengésben az ezredmásodpercekért folyó küzdelemben az ember igyekszik a maximumot kihozni a technikából. Mindezt a lehető legnagyobb biztonság közepette. A high-tech műszaki textíliák e célok elérését segítik, számos – főleg műszaki – textilipari termék nélkül a Forma-1 nem jöhetett volna létre.

1. rész

A Nemzetközi Automobil Szövetség (FIA) által felügyelt és irányított autóversenyek legmagasabb kategóriáját a Formula-1 (Forma-1) jelenti. A versenysorozat több Grand Prix-ből (nagydíjból) áll, melyeket szilárd burkolatú, erre a célra külön kialakított vagy alkalmas városi pályákon rendeznek. A világbajnokságban nyitott karosszériájú, együléses versenyautók vehetnek részt, amelyeknek 2015-től a pilótával együtt mért minimális tömeghatára 702 kg. A motorok valamennyi gyártó esetében 800 lóerős teljesítmény fölöttiek, az autók leszorító ereje körülbelül 5–10 százalékkal lett nagyobb 2015-re – az orra vonatkozó szabályok miatti hátrány ellenére is. A versenyautók gyakran elérik a 300 km/órás sebességet, egyes kanyarokban 5 g-s hatások érik a pilótákat.

Az idők folyamán a motor teljesítménye mellett sokat fejlődött az elektronika, az aerodinamika, a felfüggesztés, a gumiabroncsok és – nem utolsósorban – az autókban meg a pályán alkalmazott számos különböző textilanyag is. A fejlesztésekkel a versenyautók sokkal biztonságosabbak is lettek (elemeik nagy része szénszálalás vázú, könnyű

kompozit-anyagokból készül, amelyek elnyelik az ütközésből keletkező energiákat).

Mátrix és a második fázis

A kompozitok mint szálerősítésű anyagok alapvetően a műszaki textíliák közé sorolhatók. Az ebből az anyagkombinációkból felépülő, mesterséges anyagcsalád annyira népszerű, hogy felhasználása kétszerese az acélénak. Az alapanyag a mátrix, az erősítő és az egyéb elemek második fázis elnevezéssel terjedtek el. Az erősítőváz teszi lehetővé, hogy az alapanyagtól eltérő kedvezőbb tulajdonságok legyenek elérhetőek. A kompozitok előnye tehát egyrészt az, hogy a tulajdonságok kombinációjaként újabb képességek hozhatók létre. Másrészt ezek a tulajdonságok egy adott tartományon belül folyamatosan változhatnak (olyan fizikai jellemzőkkel is rendelkezhetnek, melyek külön-külön nem elérhetőek önállóan a mátrix, illetve az erősítő anyaggal).

Az újszerű polimerszálakat száltengeté-irányba mutató, merev (pálcikaszerű) láncmolekulák jellemzik. A két-dimenziós rétegstruktúra a szénszálalánál jelenik meg, a háromdimenziós

(izotróp, a tér minden irányában azonos tulajdonságú) felépítés például a mesterséges szervesetlen szálaknál (így a szilícium-dioxid-alapú szálak esetében) fordul elő. Az egyes textilszálasanyagok (szén-, aramid-szál stb.) alkotják az anyagkombináció vázanyagát.

Különleges megoldások is vannak, például poliészter magból és poliamid köpenyrészből felépülő bikomponens szálakat azért alkalmaznak, mert a speciális térbeli laza struktúra kedvez az egyedibb formájú kompozittermékek létrehozásának. A minden irányban (hossz-, kereszt- és átlós helyzetben egyaránt) közel azonos szilárdságú kémszerkezet többek között speciális kötött, illetve háromdimenziós szövött textilfeleletekkel, valamint különböző irányú fonalseregek varrva-hurkolósos rögzítésével érhető el. Gyakoriak a többtengelyű, láncrendszerű kötött kelmék, valamint széleskörűen megjelentek az átlós fonalfektetéssel kiégyesztett műszaki szövetek. Az első sorban kenéssel, illetve rétegezéssel kialakított összetett szerkezetek szilárdító vázát tehát a speciális összetételű és kialakítású textilanyagok képezik. Az egyéb felhasználási területű (pl. a társí-



Műszaki és egyéb textíliák a Forma-1 világában

tott szerkezetek tengelykapcsoló- és fékbetétekben az azbeszthelyettesítő) szintén textilerősítések.

A szénszálak kompozitokat széles körben használja az autósport. A szénszálak hihetetlenül erősek és merevek, míg a gyanta nagyon könnyű és jól alakítható. A versenyautóban számos helyen alkalmaznak olyan szénszál-erősítésű alkatrészeket (karosszériaelemek, légterelő szárnyak, túlélő-cella, HANS-rendszer stb.), amelyek hosszú grafitizált szálakból épülnek fel, s ezeket epoxigyantával veszik körül.

A Forma-1-es autók padlólemezeinek végéhez csatlakozó diffúzorok is ilyen szerkezetből készülnek. Az eszköz a haladó autó alá kerülő levegő elvezetéséért felel, ezáltal a szívóhatás mértékét szabályozza, vagyis nagyban ettől függ, hogy milyen lesz a versenygép tapadása.

Szívós szénszálak

A szénszálak – mint gyakori erősítőanyagok – nagy szilárdságú és modulusú, döntően szénatomokból felépülő, kétdimenziós rétegstruktúrájú anyagok. A szénszálak kiinduló anyaga számos szerves vegyület lehet (viszkóz, illetve poliakril-nitril szál, kőszénkátrány, kőolajmaradék stb.), amelyekből pirolitikus úton hozzák létre a megfelelő alkatrészt. A hőkezeléses karbonizálás hőmérsékletétől függően részlegesen-karbonizált (oxidált), illetve grafitizált (szén) szálakat lehet előállítani. A szénszálgyártás során tehát a kiinduló anyagból nedves vagy ömlesztéses módszerrel alakítanak ki szálakat, ezután 250–300 °C-os oxidálással stabilizálásra kerül sor (ennek eredményeként olvashatatlan módosulat

jön létre). Ezután következnek a nitrogén-áramban végrehajtott szenesítés, amely történhet 1700 °C-on, így részlegesen karbonizált, oxidált (mintegy 60%-os széntartalmú) szál nyerhető. 2400 °C-on vagy magasabb hőmérsékleten hőkezelve 90%-nál is több szenet tartalmazó szén (grafit)-szál jön létre. Az oxidált szálaknál kedvező a hővel szembeni ellenállás, jó hőszigetelők és elektromosan szigetelnek. A szénszálak jó elektromos és hővezetők, rendkívül nagy szilárdságúak.

A szénszál előnye tehát szívósságával és kis tömegével magyarázható. Az acélhoz képest 2-szer merevebb és 5-ször könnyebb alkatrészeket lehet belőle létrehozni. Alkalmazása lehetővé teszi, hogy az autók megfeleljenek a velük szemben támasztott nagyon magas funkcionális és biztonsági követelményeknek, de mégis aránylag könnyűek maradjanak. A tömeghatár betartásával lehetőség nyílik arra, hogy a tömegelosztás finomításával a pályán elérhető teljesítmény még előnyösebb legyen.

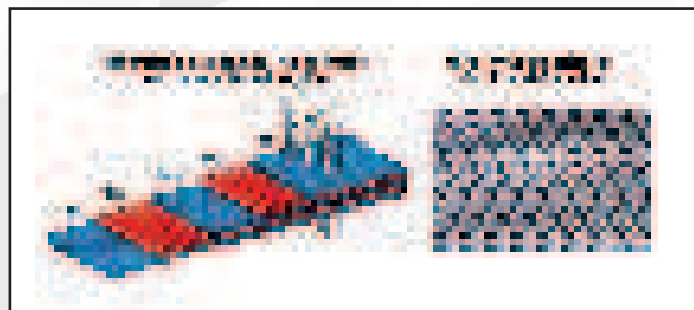
A szénszál-erősítésű kompozit nagyon hatékonyan nyeli el az energiát. A fémek – mint például az acél – az energiát hajlítás vagy nyúlás segítségével emésztik fel, a szénszál viszont apró darabokra törve reagál az ütközésekkel. Így sokkal több energiát képes elnyelni és az ütközés energiáját a becsapódás zónájában tartja. A Forma-1 versenyautóknál 30 különböző, főként szénszál-alapú kompozitféleséget használnak,

amelyek hőállósága különböző. Szénszálás (részben aromás poliamiddal – aramiddal – kombinált, carbon/kevlar) kompozitból készül például a 35 kg tömegű önördő karosszéria, amely a járműre ható terhelések viselése mellett az ütközéseknél megfelelő energiaemésztést is biztosít.

A szénszálás anyagú monocoque (túlélő-cella, vezető kabin) és a testre szabott kagylóülés a biztonság fontos elemei. A monocoque garantálja a vezető épségét extrém helyzetekben. Ez a biztonsági cella gyakorlatilag elpusztíthatatlan, ami általában szénszál-erősítésű kompozitanyagból készül. Két 12 rétegű szénszálás szőnyeg (amelyben minden egyes szál ötször vékonyabb, mint egy emberi hajszál) között helyezkedik el a méhsejt alakú kiképzett alumíniumréteg, ami növeli a merevséget (az ütközés energiáját ez az alumíniummag nyeli el a leghatékonyabban). A PBO (polifenilén-benzo-oxazol)-szál is előfordul kompoziterősítőként a pilótafülke szilárdságának fokozására. A felső- és oldalsó légbeömlő nyílások kialakítása „bukócsőként” védi a versenyzőt az autó borulásakor és egyéb baleseti helyzetekben.

Kordcérnából

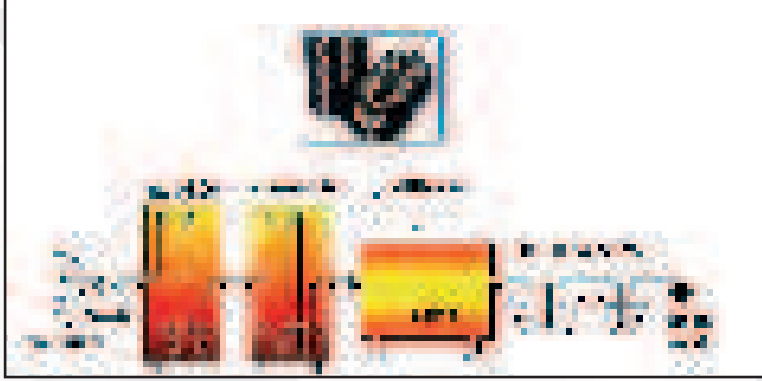
Az üzemanyagtartály aramid és szénhidrogénálló gumi kombinációjával készített vázszerkezetű kompozitból



Példák a kompozitok vázerősítő textilanyagaira

épül fel. A bonyolult alakzatot körülbelül 30 féle elemből állítják össze, végül biztonságos, deformálódó és átlukasztathatlan tárolót alakítanak ki. A különböző csatlakozó csöveket önelzáró szerelvényekkel látják el, durva külső hatás (például ütközés) esetén automatikusan leáll a benzinellátás.

A kormány szintén szénszál-erősítésű kompozitból készül, amelyen egyebek mellett a hátsó szárnyat aktiváló (a DRS,



A fő kompoziterősítő, a szénszál gyártásának folyamata

amellyel az előzési zónában átmenetileg lecsökkenthető a légellenállás) gomb is található.

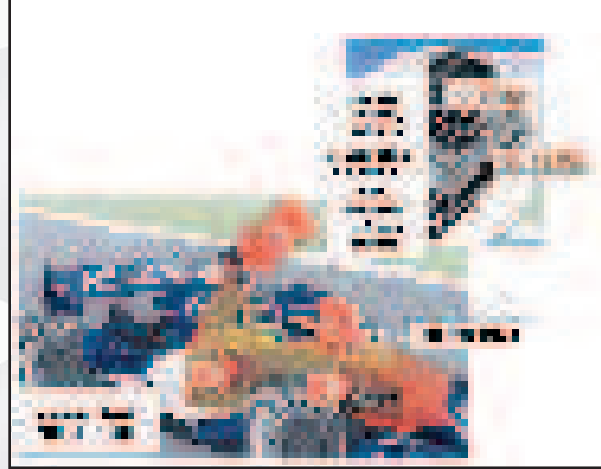
A fékekkel kapcsolatban komoly elvárások vannak: 320 kilométer/óráról 80 kilométer/óra – 100 méteres úton – 3 másodperc alatt kell lelassítaniuk az autót, ugyanakkor könnyű alkatrészekből álljanak. A féktárcsák és a fékpofák szénszálak kompozitanyagokból készülnek. Az acélhoz képest kisebb tömeg és a kiváló sűrűdési tulajdonság egyértelműen fennáll. A 400–800 °C közötti üzemi hőmérsékleten (ezért láthatók az izzó fék-

nést” biztosítanak a rendszerben. Továbbá a szupererős polietilén és további nagyteljesítményű szálak (például hi-tech poliszter) is helyet foglalnak kordanyagként. Ezeket általában gyűrűs cérnázógépeken hozzák létre, döntően három ágból, esetenként aszimmetrikus szerkezetben is. A gumiabroncsokhoz speciális szövőgépen a nagyteljesítményű kordcérnák – mint láncok – felhasználásával készülnek az egyedi szerkezetű szövetsávok (az elhanyagolható szilárdságú vetületek mindössze a közbenső felületképzésben vesznek részt). A gumiabroncsoknál – a leszorítóerő figyelembevételével – 1 tonnányi tömeg okozta terheléssel kell számolni, 4 g-s oldalirányú és 5 g-s hosszirányú igénybevétellel.

Az újból elterjedt „slick” (míntázat nélküli, nagy tapadást biztosító) gumik akár 90–110 °C-ra is felmelegedhetnek. A míntás futófelületű közepes gumiabroncsok alapvetően nedves pályán használandók, természetesen lassítva az autót. A gumikat nitrogénben dús levegőszerű gázzal fűjják fel, így csökkenthető a hőmérséklet-változással járó nyomásváltozás. Az ütközések során esetlegesen leszakadó kerekek rendkívül veszélyesek, ezért speciális rögzítőhevederekkel védekeznek ez ellen. Az elrepiülést gátló pántok erősítőanyaga PBO (polifenilén-benzoxazol)-szál. Egyébként a versenyautókban használt nagynyomású flexibilis csövek vázanyagát szintén az említett kordcérnák biztosítják.

Szűrőkermék

A hőszigetelők, egyéb felhasználási területek is műszaki textíliákkal kapcsolatosak. A versenyautó használat előtti gumiabroncsait üzemi hőmérsékleten tartó – még használható – fűtőpaplanok szin-



A túrlő-cella (monocoque) felépítése és védelmi képessége

tén műszaki textíliák. Továbbá főleg a kipufogócsöveknél kerülnek előtérbe a nagy hóállóságú bevonatok. A szervesen mesterséges szálak közül a kerámiaszálak emelendők ki. A kerámiaszálak alumínium-szilikátból, illetve alumínium-oxidból kiindulva képezhetők. Ezek a háromdimenziós, polikristályos anyagok 1000 °C feletti tartós használhatóságot biztosítanak. A kerámiaszálak pehely, fonal, cérna, tömítő fonat, tömlő és szövet alakban is hasznosíthatók. A fonalkészítés során finom, rozsdamentes acél, illetve krómnikkel huzal is beépíthető a fonaltestbe (például a nagyobb hő-terhelhetőség elérésére). A nemfemes szervesen szálak közül még a szilícium-nitrid és szilvúvícium-karbid szálak terjedtek el, amelyek 1500 °C-ig hóállóak. A kálium-titanát alapanyagú mikroszálakat főként kompozitból készült precíziós alkatrészek erősítőanyagként használják.

A szűrőkermék is jellegzetes versenyautó-tartozékok, akár a levegő, illetve üzemanyag, kenőrendszer leválasztó elemeinél, akár a bukósisak levegő-csonkjánál elhelyezve. A szűrőközegek általában poliolefinszálakból, poliészterből, poliamidból, aramidból, illetve szénszálból egyaránt készülhetnek, megfelelő rácsméretű műszaki kermék vagy nemszőtt anyagok formájában. A nanoszálak között a poliuretán is megjelent: az elektromos szálhúzással képzett nemszőtt kelme extra finom szűrőként, membránként kerül felhasználásra egyes szerkezeteknél, továbbá egyes nanoporozus anyagokat is alkalmaz a versenyautósport.

KUTASI CSABA

Következik jövő héten: *A versenyzők védelmében*



Könnyű és ellenálló szénszál-erősítésű kompozitból készült karosszéria

tárcsák) a tárcsa és a fékpofák között 0,6 körüli a sűrűdési együttható értéke. A fékek optimális hőmérsékleten történő tartásához hűtőnyílásokat alakítanak ki a kerékfelfüggesztések felől a kerékagy belső felületén. A menetszél (hűtőlevegő) egy része a féktárcsa területén kialakított ovális furatokon keresztül sugárirányban áthaladva hűti a tárcsát, másik része pedig a kerékagyon keresztülhaladva hűti a fékbetéteket.

A gumiabroncsokban, vezérlő- és hajtószjakban nagyteljesítményű kord-szerkezetek vannak. Az alkalmas poliamid és aromás-poliamid ágakból felépülő homogén (esetenként keverék) cérnák alkotják a gumin belül előforduló vázszerkezetet. Az aramid ágak közötti poliamidfonalak afféle „ke-

GALAGONYA- KISZORÍTÓSDI

A galagonyák népes rokonsága egyszersmind bonyolult is a sok alfaj és természetes hibrid révén, megkülönböztetésükben segít a típuspéldányok begyűjtése, mint a múlt heti számunkban megjelent A csíranövénytől a száraz kóroig című írásban is láthattuk. A galagonyafajok, -alfajok egymással való versengése az élőhelyért pedig a földrajzi elterjedésük térképét teszi érdekessé, mitöbb, nyomában a fajkeletkezés érdekes példáinak lehetünk tanúi.

Anövények elterjedését öt alapvető tényező határozza meg: éghajlati, talajtani és a környezet eltartó képességének adottsága (összefoglaló néven ökológiai fülke, niche), illetve a szaporító képlet terjedési módja és az ellenfelek (kompetítorok). Amennyiben minden paraméter optimális, a faj elterjedését semmi sem gátolja meg. A természetben azonban sohasem teljesül minden feltétel optimálisan, így a fajoknak kell alkalmazkodni az adott körülményekhez, versengeniük egymással és a környezettel az élettérért.

Amennyiben nem sikerül a faj állományainak az adott terület sajátosságaihoz adaptálódniuk, onnan kiszorultnak, helyüket más fajok populációi veszik át. Ha más földrajzi vagy növénytársulási egységben egymás helyét a közel rokon fajok veszik át, helyettesítésről beszélünk. Ezt a szakszóval vikarizmusnak nevezett jelenséget háromféleképpen csoportosíthatjuk: időben, térben és ökológiailag. Időbeni vikarizmusról akkor beszélünk, ha egy adott terület foszszilis és jelenleg élő (recens) közel rokon fajait vonjuk párhuzamba. A térbeli csoportosítás már összetettebb, lehet földrajzi (horizontális), dom-

borzati (vertikális) és társulásbéli (asszociációs). A három helyettesítési típust természetesen nem lehet élesen elválasztani egymástól, mivel szoros összefüggésben állnak egymással.

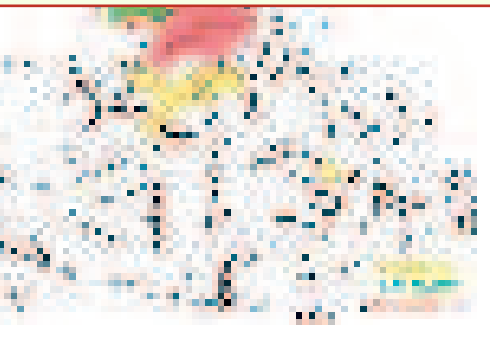
A horizontális földrajzi vikarizmus szép példája a fokozottan védett magyar vagy fekete galagonya (*Crataegus nigra*) és a mandzsu galagonya (*Crataegus chlorosarca*): az előbbi csak a Kárpát-medencében, ott is csupán a Duna árterén, a Csepel-szigettől Deliblatig terem, míg utóbbi a Távols-Kelet száraz dombságainak lakója. Kisebb léptékű példa az Európa, Elő-Ázsia és Észak-Afrika száraz síkságainak és alacsony dombvidékének lakója, az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és a mediterrán elterjedésű rövidtövű galagonya (*Crataegus brevispina*). A rövidtövű galagonya mint kistípus – követve a szubmediterrán vonalakat – felhatol egészen a Bécsi-Morva-medencéig, Tokaj-hegységjéig és Erdély melegkedvelő, szárazságtűrő (xerotherm) völgyeinek vonaláig. Csakhogy genetikai

állományát már nem képes megőrizni, így gyakran keveredik a két faj egymással, létrehozva a Jávorkagalagonyát (*Crataegus* × *javorkae*), mely így egy kárpát-medencei endemizmus.

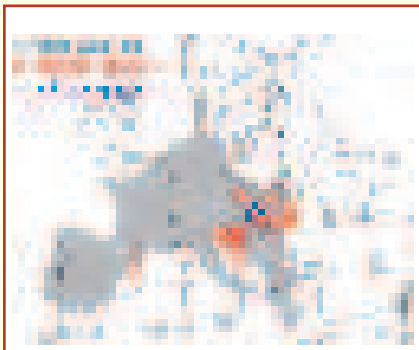
Érdekes jelenség figyelhető meg a rózsakéjú galagonya (*Crataegus rosaeformis* subsp. *rosaeformis*) és az egybibés galagonya elsődleges fajvegyülékénél, a Jean Michel Gandoger botanikus által leírt hibrid tojásdad galagonya (*Crataegus* × *subsphaerica*) esetében: az utód a régió ökológiájához jobban alkalmazkodott szülőhöz hasonlóan inkább. A száraz, síkvidéki

Kislexikon

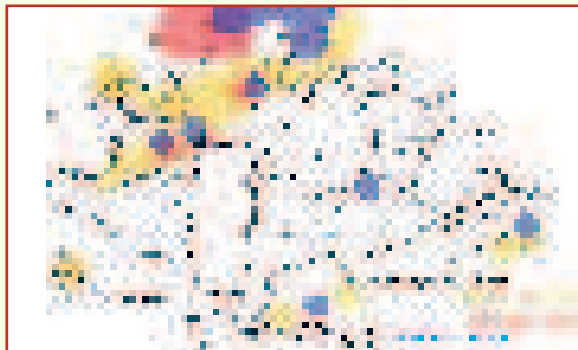
INTROGRESSZIÓ: különböző fajú populációk között fellépő génáramlás, amely során génkészletük egymás génjeivel kiegészül. Csak közeli rokon fajok egymást fedő elterjedési területén fordulhat elő, s előfeltétele, hogy a fajhibridek szaporodóképeseik legyenek. Az ~ az evolúciósan fiatal fajok találkozásakor gyakori jelenség, például a mérsékelt övi tölgyfajok esetében széleskörűen kimutatható. A behurcolt vagy betelepített fajok ~-ja genetikai szennyeződésnek tekinthető.



A nagytermésű galagonya fajkomplexumának elterjedése



Horizontális helyettesítés szülőtte a Jávorka-galagonya



A vertikális helyettesítés példái

pannon térségben legerjedtebb az egybibés galagonyához legközelebb álló Jacquin-alfaj (*Crataegus nothosubsp. jacquinii*), ezzel szemben az északi-kárpáti régióban a rózsaképi galagonyához közelítő hamiscsészés alfaj (*nothosubsp. fallacina*) és a törzsalak (*nothosubsp. subsphaerica*) tenyészik. Míg az erdélyi Kárpátokban ugyan szórványosan megtalálható az utóbbi két alfaj is a Bihari-havasokban, a Déli-Kárpátokban már egy teljesen új, idén leírt alak, a Negrean-alfaj (*nothosubsp. negreanii*) terem.

Az egyes alfajok vikarizmusának oka az, hogy elterjedésükben igen meghatározó az ökológiai tényező, pontosabban a csapadék és légnedvesség, valamint az antropogén (emberi) hatás: az egybibés galagonya felsaporodása segíti az introgressziót a pannon régióban, míg a Kárpátok természetesebb, kevésbé zavart élőhelyein a ritka és szűkebb ökológiai igényű rózsaképi galagonyához közelebb álló alfajok terjedtek inkább el.

Az előbbihez hasonló jelenség a nagytermésű galagonya (*Crataegus × macrocarpa*) fajkomplexumánál is megfigyelhető, bár itt az okok merőben mások. Nem a szülőfajok dominanciája okozza az egyes típusok

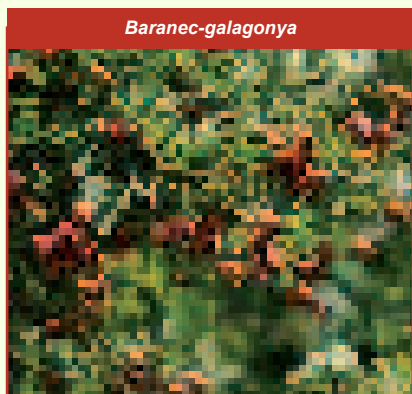
elkülönülését, hanem a fajkeletkezés hajnalának lehetünk tanúi. Eszerint a hibrideredetű, állandósult jellegű, önálló ökológiai igényű fajnak az adott környezethez alkalmazkodott alfaja (mások szerint kistaja) az egyes régiókra jellemző, nincs szükség a szülők állandó jelenlétére és a hibridizáció újabb és újabb bekövetkezésére, az egyes taxonok apomiktikusan fenntartják populációikat, tehát önálló szaporodásra képesek. Magyarország középhegységének jellemző taxonja a Baranec-galagonya (*nothosubsp. baranecii*), míg a mészkedvelő galagonya (*nothosubsp. calciphila*) Csehország felől érinti a Kárpátok vonulatát, ezzel szemben az Északi-Kárpátokban a valódi nagytermésű galagonya terem.

Jól példázza a vertikális helyettesítést a már említett, Janka Viktor által Erdélyből leírt rózsaképi galagonya, mely a középhegységek ritka lakója, de a magasabb hegyvidékeken már a montán alfaja, a görbecsészés galagonya (*subsp. curvisepala*) található meg, majd az igen ritka és maradványjellegű Lindman-galagonya (*Crataegus lindmanii*) veszi át a szerepét, míg az átmeneti zónákban találkozhatunk

a két faj hibridjével is, az ollócsészés galagonyával (*Crataegus × plagiosepala*). Asszociációs vikarizmusról beszélhetünk az egybibés és kétbibés galagonya esetében: az előbbi a leromlott, zavart száraz cserjések (*Prunetalia spinosae*) jellemző faja, míg utóbbi a természet közelebbi tude lombdöket (*Quercus-Fagetea*) és szegélyeket kedveli. Ezzel szemben a hosszúcsészés galagonyák fajai: a rózsaképi, a Lindman- és a szögletes galagonya (*Crataegus ovalis*) a nem vagy csak alig zavart cseretölgyeseket (*Quercetum petraeacerridis*) és gyertyános-tölgyeseket (*Carpinion betuli*) kedvelik, így a természetes állapot, a természet közeli erdők jó indikátorai.

A galagonyafajok taxonómiai revíziója után világosan látszik, hogy az egyes taxonok jól reprezentálják az egyes élőhelyek – főleg az erdők – természetességének állapotát. Így a ritkafajok jelenléte természetességre, a magas és közönséges fajokhoz közelítő hibridek jelenléte a zavartságra utal, így a taxonok pontos felismerése nyomán képet kapunk a terület természetvédelmi helyzetéről is.

KERÉNYI-NAGY VIKTOR



Baranec-galagonya



Rózsaképi galagonya



Lindman-galagonya

Mit üzen a tükör?

Nem kell az egészséges étkezés megszállottjának lenni ahhoz, hogy az ember tudja, a jelentősebb mennyiségű cukrot tartalmazó ételek nem túl egészségesek, mert hízlalnak és növelik bizonyos krónikus betegségek kialakulásának kockázatát. Azt is tudjuk, hogy emiatt a majonézből, a ketchupból és a többi flakonos szószból csak módjával érdemes fogyasztani. No de ki az, aki türtőztetni tudja magát, és kevesebbet eszik belőlük, mint amennyit szeretne, amikor ezek a szószok olyan finomak...? Nos, ez már valódi lélektani kérdés, és épp erre kereste a választ *Nicolas Guéguen* és *Virginie Charles-Sire* abban az egyszerű, de nagyon is gyakorlatias kísérletben, amelyről a *Food and Nutrition Sciences* című folyóiratban számoltak be. Pontosabban fogalmazva a két kutató kérdése nem is az volt, hogy ki tud ellenállni a cukros szószok csábításának, hanem hogy *mikor* vagyunk képesek erre?

Kísérletüket egy francia egyetem étkezdéjében végezték, ahol a különféle szószok nagy, több literes, pumpás flakonokban álltak egy asztalon, és mindenki annyit nyomhatott belőlük a tányérjára, amennyit csak akart. Guéguen és Charles-Sire két héten át hat alkalommal egy-egy órán át figyelte, mennyi szószot fogyasztanak az ott ebédelő diákok. Több mint 4100 személy adatainak alapján megállapították, hogy a menzán étkezőknek mintegy 23%-a nyomott a tányérjára valamelyik szószból. A kísérlet „lelke” egy tükör volt, melyet a hat alkalomból kétszer felerősítettek a szószos flakonok fölé, mégpedig oly módon, hogy aki az asztalhoz lépett, könnyen megláthatta magát benne. Amikor a tükör ott volt a flakonok fölött, a kutatók nemcsak azt jegyezték föl, hogy ki hányat pumpál a szószokból, hanem azt is, hogy az illető belenézett-e a tükörbe, vagy sem. A megfigyeléssorozat végén kiderült, hogy a férfiak átlagosan négyszer, míg a nők háromszor nyomták meg a pumpát – de csak akkor, ha nem volt ott a tükör vagy a vendég nem nézett bele. Aki belenézett a tükörbe, annak a szószfogyasztása drámaian csökkent: a férfiak beérték átlagosan 2,6, a nők pedig 1,4 pumpanyomással!

Ez nem lepte meg a kutatókat, mivel lélektani kísérletekkel már többször sikerült igazolni, hogy bizonyos tárgyak *pusztán jelenléte* befolyásolja az ember viselkedését. Egy régebbi kutatás során például megállapították, hogy a hitelkártya látványa fokozza az ember pénzköltési hajlandóságát, egy másik alkalommal pedig az derült ki, hogy ha egy étteremben a tengerre utaló képi motívumokat helyeznek el – mondjuk a szalvétán egy hajó rajza van –, akkor lényegesen



Szembe süt (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

többen rendelnek halételeket, mint akkor, amikor ezek az elemek nincsenek jelen. Azaz: más környezetben másképpen viselkedünk! A hatásmechanizmus lényege minden bizonnyal az, hogy a tárgyak asszociációkat indítanak el bennünk, és ez megváltoztatja azt a gondolati környezetet, amelyben azután döntéseink megszületnek. Ha a tükörbe pillantunk, valószínűleg elgondolkodunk azon – még ha nem is nagyon tudatosan –, hogy milyen a külsőnk, milyen formában vagyunk, egészségesnek nézünk-e ki. Ez pedig már közvetlen kapcsolatban áll a helyes táplálkozás gondolkodásával. S ha éppen egy szószokkal teli asztal előtt állunk azzal a szándékkal, hogy pumpáljunk belőlük a tányérunkra, az egészség gondolatának felidézése elég lehet arra, hogy egy kicsit visszafogjuk magunkat. A tükör üzenete egyértelmű: pontosan azt mondja, amit hajlandók vagyunk kiolvasni belőle.

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

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

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

MIRE HASZNÁLJA A BIOLÓGUS A BABAOLAJAT?

a hét kutatója

A dalos szúnyog madarakat és emlősöket, köztük embereket is megcsíp, és ezzel a nyugat-nílusi vírust (WNV) is terjeszti. A kór embernél enyhe lefutású, de időnként komolyabb idegrendszeri tüneteket is okozhat. Soltész Zoltán, a Magyar Természettudományi Múzeum és az MTA Ökológiai Kutatóközpont munkatársa kékvércse-odúba helyezett ki speciális, babaolajat tartalmazó csapdákat, amelyekkel három év alatt 18 000 szúnyogot fogott. Kollégáival együtt ki tudták mutatni a rovarokból a kórokozó WNV-t.



(BAJOMI BALINT FELVÉTELE)

– Milyen élőlényekre veszélyes a nyugat-nílusi vírus?

– Ez elsősorban madárvírus, de megtámadja az emlősöket és az embert is. Embernél az esetek túlnyomó többségében enyhébb influenzaszerű tüneteket produkál vagy tünetmentesen lezajlik. Az esetek nagyon kevés részében azonban komolyabb idegrendszeri tünetekkel járhat együtt, és elvétve – elsősorban a legyengült embereknél – halált is okozhat. Úgy tapasztalták, hogy a humán fertőzés főleg augusztusban fordul elő. Annak ellenére nem szűrrik a vérvételeket WNV ellen, hogy Magyarországon van bizonyított WNV-fertőzés minden évben. Ez szerintem nagy probléma.

– Önök konkrétan a kék vércsét kutatják. Ez a ragadozómadár-faj mennyire érzékeny a vírusra?

– Vannak olyan madárfajok, mint például a karvaly, amely egyedei nagyon érzékenyek a vírusra. Viszont például a galambnál, holott terjeszti, de egyáltalán nem okoz problémát a nyugat-nílusi vírus. Tehát ha a fertőzött galambot megeszi a karvaly, akkor az utóbbi elpusztul. A kék vércse valahol a kettő között van: bizonyos egyedeket súlyosan megbetegít, mások túlélnek, és immunisak

lesznek a továbbiakban erre a vírusra. Sőt, ezt a védettséget tovább is tudják adni a fiókáiknak.

– A neve alapján az ember azt gondolná, hogy ez valamilyen trópusi betegség. Magyarországon is előfordul ez a kór?

– A nevét onnan kapta, hogy először a Nílus vidékéről mutatták ki egy nőben. Magyarországon először, ha jól emlékszem, 2003-ban jelezték Bakonyi Tamásék, majd számos elhullott ragadozómadárban is kimutatták az évek folyamán. Mi kék vércsék esetében bizonyítottuk az előfordulását. A Kardoskút melletti kék vércse-telepen 2010-ben elkezdett vizsgálat során csapdába ejtettük a kék vércséhez odajövő szúnyogokat, és közülük a dalos szúnyogfajból (*Culex pipiens*) sikerült kimutatni magát a vírust. A fiókákból is vettünk vérmintát. Noha belőlük nem sikerült izolálni a vírust, a szervezet által termelt ellenanyagot viszont igen. Ez arra utal, hogy van valamilyen maternális immunitás, tehát az a tojó, amelyik átesett ezen a vírussal, a tojásán ke-

resztül át tudja adni a kórokozót a szemben védő ellenanyagot a fiókáknak.

– Akkor ez tulajdonképpen egy védőanyag, amivel a vírust próbálják legyőzni a madarak szervezete?

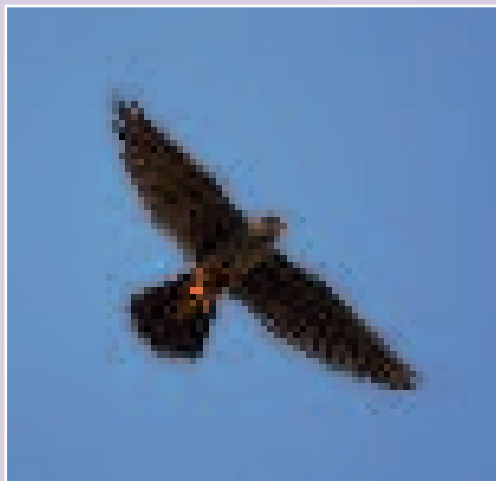
– Igen. Olyan ellenanyag, amely az emberi szervezetben is hasonlóképpen megtalálható.

– Hogyan folyt a gyakorlatban ez a vizsgálat? Ha jól tudom, kihelyezett odúban vizsgáloztak.

–Lelkes madarászok rájöttek arra, hogy a kék vércsék egyedszámát

Kifejlett kék vércse

(SOLTÉSZ ZOLTÁN FELVÉTELE)



mesterséges odúk kihelyezésével növelni lehet. Az Európai Unió által finanszírozott Life-programok kapcsán jelentős számú, több mint 3000 egységes fészekodút helyeztek ki az országban. Az egyik ilyen odútelep Kardoskúton van – ott végeztük a vizsgálatainkat. Ezekben a mesterséges odúkban egy 10 × 15-ös műanyag lapra babaolajat kentünk fel, annak is a gél változatát. Ez az anyag azért alkalmazható, mert ebből a legyek és szúnyogok könnyen kinyerhetők, vagyis az olaj leoldható anélkül, hogy a rovarok sérülnének.

– Tulajdonképpen csapdákat helyeztek ki...

– A szúnyog rászáll a lapra és odaragad. Ez azért jobb, mint az agráriumban használt nem száradó ragasztó, mert abból nem lehet kiszedni úgy az állatokat, hogy ne sérüljenek. Tehát amikor nem száradó ragasztót használunk, akkor ott helyben meghatározzuk őket, ha sikerül, forgatás nélkül. Ha kiszedjük, akkor határozásra már alkalmatlanok lesznek. A mi módszerünkkel viszont kiszedés után is alkalmasak identifikációra, határozásra. Sőt, ezek után még elküldtük a mintákat Bakonyi Tamáséknak, hogy megvizsgálják, fertőzöttek-e. Nos, még a kezelés után is sikerült kimutatniuk a vírust a mintákból.

– A szúnyogokat preparálják, és utána faji szinten meghatározzák.

– Az olajból történő kinyerés után alkoholba tettük az állatokat, és

nagy részüket úgy azonosítottuk mikroszkóp alatt. Mind-egyik állatból, pontosabban mindegyik fajból, amelyet meghatároztunk, tettünk el bizonyító példányokat. Ez azért nagyon fontos, mert ha később megkérdőjeleződik az identifikáció helyessége, akkor újra lehet vizsgálni az eltett példányokat. A szúnyogokat minuciatűre, azaz 0,15 mm vastagságú kicsi tűre szúrjuk fel. A tűket kis zászlóknak nevezett papírcsíkokra ragasztjuk rá, és azt a papírcsíkot szúrjuk egy nagyobb rovartüre, majd így kerülnek be a gyűjteménybe. Természetesen a megfelelő adatokkal ellátva, tehát hogy ki fogta, mikor fogta, hol fogta.

– A papírcsíkon GPS-koordinátát is láttam.

– A modernebbekben, tehát az új rögzítésű adatok között már minden esetben alkalmaztuk a GPS-koordinátákat, mert azok teljesen egyértelműek.

– Hány szúnyogot fognak egy szezon alatt ezzel a módszerrel?

– Szúnyogból összesen 18 ezret fogtunk három év alatt, pontoszerű mintavétellel. A költés tojásos időszakában, majd kicsi fiókás korban, illetve a kirepülés előtt és alatt fiókás korban vettünk mintákat. Egy-egy fészeknél háromszor 24 óráig voltak kint a lapok. Az volt a megdöbbentő, hogy egy nagyon szúnyogos, csapadékos évben, például 2010-ben átlagosan mintegy 100 szúnyogot sikerült így 24 óra alatt megfogni. Tehát nagyon nagyszámú szúnyog látogatja ezeket a madarakat.

– Ráadásul nem is fogtak meg minden szúnyogot, amelyek berepült a költőládába.

– Ezzel a módszerrel egy mintát veszünk a sokaságból, tehát nem



Kék vércse fiókái és a babaolajjal bekent lap
(SOLTÉSZ ZOLTÁN FELVÉTELE)

tudjuk megfogni az összes odalátogató szúnyogot. De így is megdöbbentő nagyságrendű ez a közel 100 állat.

– Ha a nyugat-nílusi vírust hordozó szúnyog az embert is megcsípi, akkor a fertőzés átterjed az emberre?

– Ennél egy kicsit bonyolultabb a történet, mert két alfaja vagy biotípusa van a dalos szúnyognak. A két biotípus egymástól a biológiai tulajdonságaiban, viselkedésében különbözik, és itt is erről van szó tulajdonképpen. A *pipiens* az egy olyan szúnyog, amely zsírtestet tud képezni, tehát téli álomra képes vonulni, és nem szereti az embert. Gyakorlatilag azt mondhatjuk, hogy madárszúnyog. A másik a *molestus* biotípus, amely nem képes zsírsejtet képezni, ennek megfelelően szükséges, hogy folyamatosan pörögjön a populációs ciklusa, csak így képes áttelelni a következő évre.

– Télen is zajlik ez a ciklus?

– Igen. Viszont ehhez valamilyen melegebb helyre van szüksége, ahol szaporodni tud. A *pipiens* biotípussal ellentétben a *molestus* igen intenzíven csípi az embert is és a madarat is. A szakirodalom szerint ez a két biotípus hibridizációra ugyancsak képes, és a hibrid olyan tulajdonságokkal rendelkezik, mint a *molestus*, azaz csípi az embert. Tehát ez már át tudja adni, oltani a vírust a madárról az emberre.

BAJOMI BÁLINT

Dalos szúnyog preparátuma a Magyar Természettudományi Múzeumban
(BAJOMI BÁLINT FELVÉTELE)



EMLÉKEINK NYOMÁBAN

Az idegrendszer alapvető szerepet tölt be a magasabb rendű élőlények viselkedésmintázatainak kialakításában, illetve azok tanulási folyamatokon keresztüli, változó környezetnek megfelelő megváltoztatásában. A tanulásra való képesség gyors alkalmazkodást tesz lehetővé, így igen adaptív tulajdonság lehet az élő-

lények számára. Fontos megjegyezni azonban azt is, hogy egy tanulási folyamatokat lehetővé tévő apparátus kialakítása jelentős evolúciós költséggel is jár az egyedek számára, így nem szükségszerű ennek a képességnek egy populáción belüli elterjedése.

A memóriának alapvetően két típusát különböztetjük meg. Ezek az implicit vagy más néven nem-deklaratív, illetve az explicit/deklaratív memória. Az implicit memória részét olyan memórianyomok képezik, mint például a különböző tanult motoros képességek (egy klasszikus példa az autózás), míg az explicit memória részei tényszerű ismeretek (például emberek nevei). Az implicit memória lehet asszociatív vagy nem-asszociatív, attól függően, hogy két inger

közötti kapcsolatról (asszociatív), vagy egyetlen inger (nem-asszociatív) tulajdonságairól hordoz információkat a kérdéses emlényom. Az explicit memória is tovább osztható az epizodikus (például személyes élmények tényszerű emlékei), illetve a szemantikus memóriára (például könyvből megtanult tényszerű ismeretek). Az implicit és explicit memória kialakításáért és/vagy tárolásáért különböző agyi struktúrák, neuronális körök felelnek. Az explicit memória esetén meghatározó

jelentőségű például a hippokampális régió, míg az implicit memóriáért felelős meghatározó agyi területek között az amygdala magcsoportját, a striátumot vagy a kisagyat kell megemlítenünk.

Az explicit memória részét képező memórianyomok kialakulása során először különböző asszociációs kérgi területeken feldolgozásra kerül az információ. Ezek a területek vetítenek a parahippokampális és a perirhinális kéregbe, majd innen az információ az entorhinális kéregbe jut, ahonnan

a perforáns pályán keresztül belép a jellegzetes struktúrával rendelkező hippocampális régióba, ahol megtörténik a memórianyom kódjának kialakítása. A hippocampális régióból az információ újra az entorhinális kéregbe jut, onnan tovább a parahippocampális és a perirhinális kéregbe és végül a neokortex különböző területeire, ahol különböző folyamatok révén az emlékýnyom idegrendszeri kódja hosszú időre tárolásra kerül. A hippocampális régió szerepe különösen meghatározó új, explicit memórianyomok kialakítása során.

A nem-asszociatív memória kialakulásához vezető tanulási folyamat lehet szenzitizáció, ekkor az ismétlődő stimulusra adott válasz egyre gyakoribb és erősebb vagy lehet habituáció, a kiváltott válasz ekkor egyre ritkább és gyengébb. Általánosságban elmondható, hogy habituáció a semleges, míg szenzitizáció a kellemetlen ingerek esetén figyelhető meg.

Az asszociatív memórianyomok kialakításáért felelős tanulási folyamatok a klasszikus kondicionálás és az operáns kondicionálás, amelyeket tulajdonképpen a vizsgálatok során alkalmazott kísérleti paradigmák alapján különítenek el. A klasszikus



kondicionálás során két különböző stimulus közötti kapcsolat megtanulása, míg operáns kondicionálás során a viselkedés és annak következménye közötti kapcsolat megtanulása zajlik. Tekintettel arra, hogy mint kísérletes vizsgálati paradigma meghatározó szerepet játszott és játszik a mai napig a tanulási folyamatok sejt és sejtálózatok szintjén történő megértésében, a következőkben röviden a klasszikus kondicionálás alapjait foglaljuk össze.

A klasszikus kondicionálás során egy

semleges kondicionált ingeret követ egy nem-kondicionált stimulus. Néhány (igen kevés) ismétlés után a kísérletben résztvevő egyén/egyed megtanulja a két stimulust összekapcsolni és hamarosan az önmagában tapasztalt semleges kondicionált ingerre is mutatja azokat a válaszreakciókat, amelyeket a tanulási folyamatot megelőzően csak a nem-kondicionált stimulus tapasztalása esetén mutatott. Amennyiben az egyén/egyed az ingerek párosítását követően többször önmagában tapasztalja a semleges kondicionált stimulust (tehát a nem-kondicionált stimulus nélkül), bekövetkezik az extinkció jelensége, vagyis az egyén/egyed megtanulja a két stimulus közötti kapcsolat hiányát. Korábban az extinkció jelenségét egyfajta passzív felejtési folyamatnak gondolták, azonban több kísérlet tanúsága szerint valójában aktív tanulási folyamatról van szó.

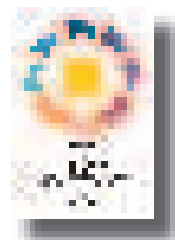
A tanulási folyamatok tehát az idegrendszer alapvető működései közé tartoznak, és az ezekért felelős mechanizmusoknak – az idegsejtek és idegsejtálózatok szintjén történő – megismerése a neurobiológiai kutatások középpontjában áll. Elmondható, hogy a memóriának különböző típusai különböztethetők meg és ezek kialakításáért, legalábbis részben, különböző idegrendszeri területek felelősek, ezek pontos feltérképezése azonban napjainkban is folyik.

NAGY GERGŐ



NAPKŐVEL HÁROM LÉPÉSBEN

Korának egyik legnagyobb hőse, Ragnar Lothbrok, a közelmúlt nagyszerű, Vikingek című filmsorozata szerint egy vándortól kapott rejtélyes napkövel navigálva hajózik el elsőként nyugat felé. A féltve őrzött eszközt a felfedező harcos sötét felhők és vastag köd jelenlétében használta, de vajon hogyan?



5. rész Kétségtelen, hogy a számtalan viking régészeti lelet közül a grönlandi vésett fatárcsatöredék az egyik legnevezetesebb, hiszen 1948-as felfedezése óta már számos elemzésnek alávetették. Az egyes kutatók azonban merőben eltérően értelmezték a rajta lévő véseteket, így lehetséges funkciójáról is több elmélet látott napvilágot. A legelfogadottabb elképzelés szerint a lelet egy napiránytű része volt (ÉT 2015/10. 307–309. oldal), ám a közelmúltban két összetettebb navigációs műszer lehetősége is felmerült. További bizonyítékok hiányában nem tudhatjuk, hogy a valóságban miként tájékozódtak a vikingek nyílt tengeri útjaik során, a szóban forgó eszközök használatához azonban biztosan szükségük volt közvetlen napfényre is. A vikingek által uralt északatlanti-óceáni térségben viszton gyakran előfordul, hogy köd vagy felhő takarja a Napot, és így nem látható a tárcsa központi árnyékvetője által vetett, a tájékozódáshoz nélkülözhetetlen árnyék.

Thorikild Ramskou dán régész széles körben elterjedt hipotézise szerint a viking hajósok ezekben az időjárás helyzetekben a „sólársteinn” névvel illetett napköveket használták tájékozódásuk során, melyek olyan *dikroikus kordierit* vagy *turmalin*, illetve *kettőtörő kalcitkristályok* lehetnek, melyekkel a vikingek az égboltfény rezgés-síkját, más szóval polarizációját határozhatták meg, ami alapján a nem látható Nap égi helyére következtethettek. Ezután a napiránytűként használt fatárcsa központi árnyékvetőjének nem látható árnyékát valamilyen segédeszközzel helyettesítették, végül pedig napiránytűjük használatával ké-

pések lehetnek a földrajzi északi irány és egyben haladási irányuk meghatározására is.

Napjainkban az égboltfény főbb polarizációs sajátságait könnyen megfigyelhetjük egy digitális fényképezőgép elé helyezett lineáris polárszűrő vagy egy ilyen szűrővel ellátott napszemüveg segítségével, melyek szemünk előtti forgatásával az égbolt egyes részeit periodikusan sötétebbnek majd világosabbnak láthatjuk. Ha ugyanezt a mozdulatot *turmalin*- és *kordierit*kristályok kézbe vételével is megismételjük, szintén meg tapasztalhatjuk a polárszűrő esetén tapasztalt intenzitásváltozást (némi színváltozással együtt), ami azt jelenti, hogy e lehetséges napköveken keresztül nézve is érzékelhető az égbolt polarizációja.

Karcolás és forgatás

A hipotézis szerint a földrajzi északi irány napkövel történő meghatározása három lépésben zajlott, ehhez azonban előbb kalibrálni kellett a kristá-

lyokat: A vikingeknek először napsütötte felhőtlen égbolt alatt kellett nézniük az ég egy tetszőleges pontját például egy kordierit- vagy turmalinkristályon

át, majd meg kellett keresniük a napkő azon kitüntetett pozícióját, ahol a napkövön át figyelt égbolt például a legfényesebbnek látszott. Ezt az irányt rögzítették, majd a kristály felületén egy olyan egyenes karcolást ejtettek, ami a Nap irányába mutatott. A kalibrációt az égbolt bármelyik (elgondolnivaló poláros) pontján elvégezhetjük, mert a polarizációs iránymintázat (Nap körüli érintő irányú) jellegéből adódóan a kar-

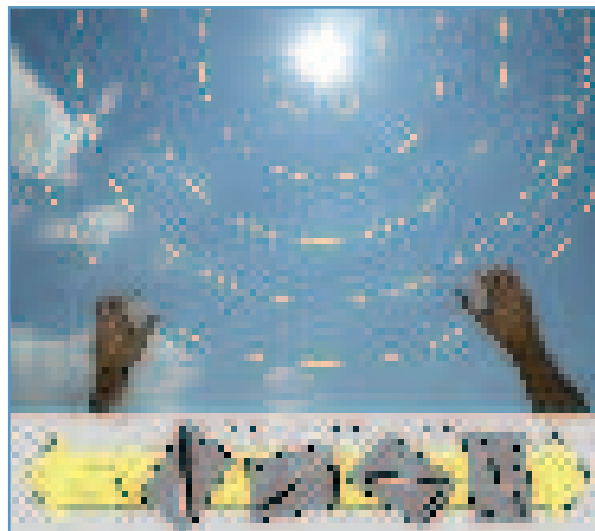
colás minden esetben a Nap felé mutat a Rayleigh-féle fényszórás következtében.

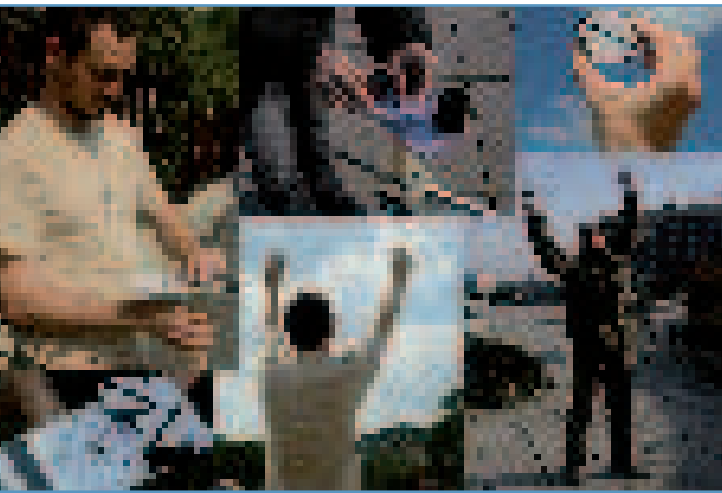
A bekarcolt napkövet akkor vették elő újra a viking navigátorok, mikor felhő vagy köd kúszott a Nap elé, és így az árnyékok eltűnésével napiránytűjük használhatatlanná vált. *1. lépésként* az ég egy (poláros) felhőmentes kék foltját kellett nézniük a napkövön át, majd újra addig forgatni azt, ahol az égbolt a legfényesebbnek látszott, így az általuk korábban bevésített karcolás a (takart) Nap felé mutatott. Az így meghatározott égi főkörön azonban a Nap még bárhol elhelyezkedhetett, a mérést tehát az égbolt egy másik, kelően poláros pontján is meg kellett ismételniük. *2. lépésben* kapták meg a nem látható Nap égi helyét, a kapott két éggömbi főkör égi metszéspontját megbecsülve. A navigációs hipotézis *3. lépése* a becsült Nap képzeletbeli árnyékának napiránytűre való levetítése volt, amit például egy árnyékpálca használatával végezhetek el.

A Nap helyének meghatározása két kalcit napkövel a Nap körüli koncentrikus polarizációjának mintázat alapján. A napkőre karcolt két nyíl a napkő megfelelő irányulása esetén a Nap felé mutat.



K 105054
PUB-I 114496





A terepkíséret pillanatképei és a felhasznált eszközök

A hipotézis szerint *izlandi pát* (más néven *kalcit*-) kristályok is használhatók lehetnek napkőként, ám azok optikai tulajdonsága és alkalmazása eltér az előzőektől. Amikor ugyanis egy kalcitkristályon keresztül nézünk egy adott tárgyat, akkor annak egymáshoz képest enyhén eltolt, de azonos intenzitású kettős képét figyelhetjük meg. Ennek hátterében a kristályba lépő, majd a kettőtörés következtében két egymásra merőleges rezgésű sugár szétválik fény áll. A kép ugyanígy megkettőződik akkor is, amikor a kristályon át a poláros tiszta égboltot figyeljük meg, ám ebben az esetben a két kialakuló kép intenzitásának aránya is periodikusan változni fog a kristály forgatásával.

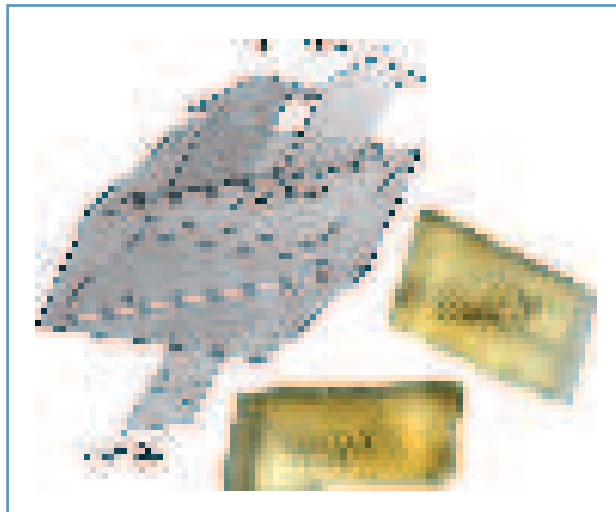
A viking navigátorok tehát kalcit használatával is megkereshetnék azt a pozíciót, ahol az egyik kép a legfényesebbnek látszik, a másik kép azonban mindig átfedésbe kerülne az előzővel, ami meghiúsítaná a kalibrációt. A kialakuló kettős képet tehát teljesen el kell választani egymástól, amit a kalcit egyik oldalának lefedésével érhetnek el, a kristály felületéből kizárólag egy apró lyukat vagy egy vékony rést szabadon hagyva. A lyuk vagy a rés immár egymástól elkülönülten látható két képének intenzitása a kalcit forgatásakor ahhoz hasonlóan fog változni, mintha két különböző, egymásra merőleges áteresztési irányú turmalin vagy kordierit ásvány lenne egymás mellé helyezve. A kalcit

át nézve tehát a viking navigátorok (a kalibrált állástól függően) újra addig forgatták kristályukat, ahol a kettős kép intenzitása egyforma volt, vagy a közöttük lévő intenzitáskülönbség a legnagyobb lett. A mérést az ég egy másik pontjában megismételve, majd a kapott két éggömbi főkör metszéspontját megbecsülve tehát két kalcittal is megállapíthatták a nem látható Nap égi helyét, ami támpontot adott számukra a napiránytű további használatához.

Fény a kőből

Ramskou égbolt-polarimetriai viking navigációs hipotézisét 1967 óta a tudományos közösség jelentős része minden kritika nélkül elfogadja annak ellenére, hogy semmilyen konkrét bizonyíték nem támasztja alá azt, továbbá idáig a

Ha a kalcitkristályon ejtett résen át nézzük a poláros égboltfényt, a belépő fénynyaláb két egymásra merőleges rezgésű (kettős fejú nyilakkal szimbolizált) nyalábra válik szét, így a rés kettős képét láthatjuk. A kalcitkristályon át nézett feliratok szintén megduplázódnak a kettőtörés következtében.



mint napkő kalibrációjához – azaz a Nap irányába mutató karcolás bevésséséhez – azon két helyzet valamelyikét használhatták fel, ahol a lyuk vagy a rés két képének intenzitása megegyezik, vagy ahol az intenzitáskülönbség a legnagyobb. Felhős vagy ködös időben az égbolt egy pontját a kalcit-napkövön

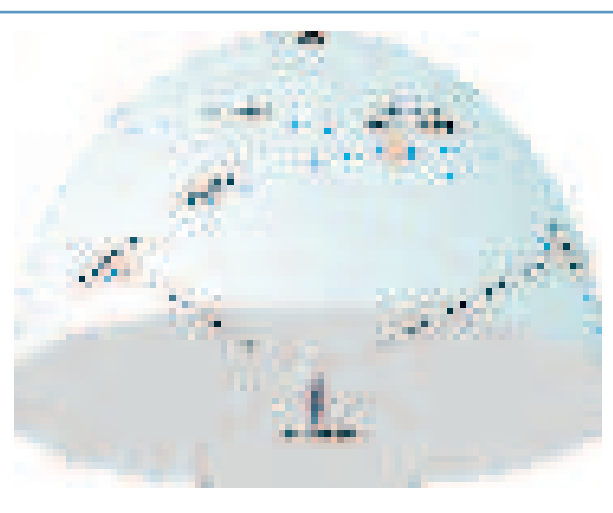
módszer használhatóságát és lépéseinek pontosságát sem igazolták. A rejtélyes napkövek azonban valószínűleg léteztek, hiszen a „speciális tulajdonságokkal rendelkező”, „lekerekített” vagy „sima felületű” kristályokról több helyen is szó esik a vikingek felfedezéseinek történetét megőrzítő sagákban. A kövek részletes jellemzőit, anyagi összetételét és pontos funkcióját máig rejtély övezi, Ramskou szerint azonban az alábbi szövegrészlet felveti azok navigáció során történő felhasználásának lehetőségét: „Az idő nagyon borult volt, erősen havazott. A király elküldött valakit, hogy nézzen ki: az égen nem volt egyetlen felhőtlen pont sem. Ekkor megkérte Sigurdot, hogy mondja meg, hol lehet a Nap. Amikor Sigurd ezt megtette, a király fogott egy napkövet, felfelé tartotta, és látta, hogy hol sugárzott a fény a kőből, amiből kikövetkeztette a nem látható Nap helyét. Kiderült, hogy a Nap tényleg ott van, ahova Sigurd jósolta.”. A dán régész a napkőből sugárzó fény alapján következtetett arra, hogy a szóban forgó különös eszközzel a viking hajósok képesek lehetek az égbolt polarizációs mintázatának vizsgálatára, és akkor is sikerrel tájékozódhattak nyílt tengeri útjaik során, mikor a Napot közvetlenül nem láthatták az égen.

Érvek és ellenérvek

Az égbolt polarizációs mintázatán alapuló navigáció az állatvilágban is ismeretes, hiszen például számos rovar-, rák-, hal-, kétlábú-, hüllő- és madárfaj szintén ennek segítségével tájékozódik, mikor a Napot felhő takarja. Ramskou hipotézise mellett szól az is, hogy a Skandináv Légitársaság pilótái sokáig szintén az égbolt polarizációjának mérésén alapuló eszközt, a *Kollsmann-féle égi iránytűt* használták navigációjukhoz az Északi-sark környéke felett repülve. Ezt az optikai eszközt egy lineáris polárszűrőként működő kristállyal, valamint lencsékkel, csavarokkal és fokbesztásos skálákkal látták el. Használatkor a repülőgép navigátora addig forgatta a kristályt a függőleges tengelye körül, amíg a legfényesebbnek, illetve legsötétebbnek nem látta az égboltot a zeniten, majd a kristály világos és sötét állásaiból a Nap irányára tudott követke-



A hipotetikus égbolt-polarimetriai viking navigáció 1. lépéseként a navigátor az égbolt két pontján egy-egy napkő segítségével mérte az égboltfény rezgéssíkját, ami egy-egy olyan éggömbi főkört adott meg, amik mentén a Nap bárhol lehetett



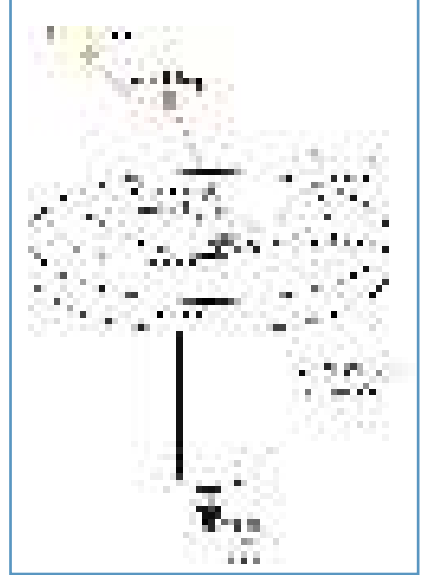
A navigáció 2. lépésében a navigátor képzeletben megkereste a korábban meghatározott két égi főkör metszéspontját, ami megadta a felhő vagy köd által takart Nap égi helyét

tetni. Egy néhány éve felfedezett XVI. századi viking hajóroncsban talált kalcitkristály szintén tovább erősítheti az elképzelést, miszerint a napköveket navigációs célra használhatták a mágneses iránytű megismerése előtt. Azt azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a tiszta égbolt polarizációs mintázatát a felhőzet jelenléte drasztikusan lerontja, a teljes borultság vagy a vastag köd jelenléte pedig akár a teljes égboltot gyengén polárossá vagy teljesen polarizálatlanná teheti. Ilyen esetben pedig a viking navigátorok az égboltot nézve hiába forgatták szemük előtt napköveiket, azokban

alig láthattak fényintenzitás-változást, ami az egész navigációt meghiúsíthatta. Ahhoz, hogy felmérjük, hogy a különböző meteorológiai szituációkban milyen pontossággal lehet megállapítani a földrajzi északi irányt a viking navigáció három lépésével, számos tesztalany bevonásával terepi pszichofizikai kísérlet-sorozatot végeztünk két kalcit napkő, egy árnyékpálca és egy napiránytű használatával.

Az 1. vizsgált meteorológiai szituációt derült égbolt és napsütés jellemezte, így a tesztalanyoknak elegendő volt a napiránytűt használniuk. A 2. szituációban a felhők jelenléte miatt már nem volt közvetlenül látható árnyéka a napiránytű árnyékvetőjének, ekkor tehát a tesztalanyok a felhők fényességmintázata alapján becsülték meg a nem látható Nap égi helyét (ÉT 2015/25. 790–792. oldal), a becsült árnyékot pedig árnyékpálcával helyettesítették. A 3. szituációban a teljes borultság miatt szabad szemmel csak azt lehetett megállapítani, hogy a Nap az égbolt melyik felén foglal helyet, tehát ez esetben a Nap égi helyének becslése két kalcit-napkő segítségével történt meg, majd a tesztalanyok árnyékpálca használatával forgatták be a napiránytűt a földrajzi északi irányba. A 4. szituációban már azt sem lehetett eldönteni, hogy a Nap az égbolt melyik felén jár, ekkor tehát csak a kalcitnapkövekkel, az árnyékpálcával és a napiránytűvel végzett mérésekre lehetett hagyatkozni a tájékozódás során.

A kísérlet helyszíne az 1–2. meteorológiai szituációban az Eötvös Loránd Tudományegyetem arra alkalmas területe, míg a 3–4. szituációban Budapest külvárosi, a tesztalanyok számára ismeretlen, szabálytalan utcahálózatú városrésze volt. Miután a tesztalanyok az északi irányba forgatták a napiránytűt, a kísérletvezető lefényképezte azt egy (a tesztek



A navigáció 3. lépéseként a navigátor valamilyen segédeszközzel levetítette a becsült Nap képzeletbeli árnyékát a napiránytűre, majd annak elforgatásával meghatározta a földrajzi északi irányt

alatt letakart) tájolóval együtt, így az utólagos kiértékelés során a mágnesű és a napiránytű északi iránya közti szög adta meg az adott mérés hibáját. A 3–4. szituációban az egyes mérések között a kísérletvezető véletlenszerű útvonalon egy másik helyszínre szállította át a bekötött szemű tesztalanyokat, hogy az eredményeket ne befolyásolják a korábbi mérések.

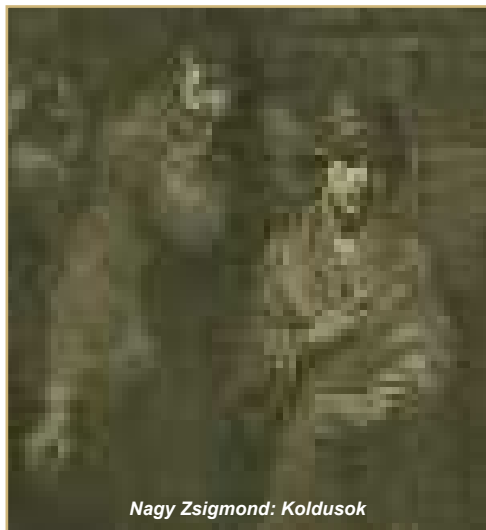
Az északi irány megállapításának átlagos hibája az égbolt felhősödésével folyamatosan nőtt: az 1. szituációban $-0.9^\circ \pm 5.9^\circ$, a 2. szituációban $-8^\circ \pm 12.3^\circ$, a 3. szituációban $12.5^\circ \pm 16.1^\circ$ volt. A 4. szituációban az égboltfény polarizációfokának drasztikus csökkenése miatt a tesztalanyok által becsült északi irány a szélrózsa minden irányába mutatott, $4.3^\circ \pm 89.9^\circ$ átlagos hibával. A tesztalanyok első lépésként a 3. és 4. szituációban vakon is megbecsülték az északi irányt, aminek átlagos hibája kisebb lett, mint a napkövek használatával kapott hiba. Eredményeink szerint tehát az ég borultságának növekedésével a napkövel való navigáció pontossága egyre kisebb, ami újabb ellenérvet szolgáltathat Ramskou hipotézisével szemben.

**HORVÁTH GÁBOR,
EGRI ÁDÁM, BARTA ANDRÁS,
FARKAS ALEXANDRA**

REJTVÉNYKÉRDÉS

Milyen kristályok lehettek a vikingek használt napkövek?

VÁLASZTOTT KOLDUSOK



Nagy Zsigmond: Koldusok

A falvakban fogyatékkal élőknek elég kevés lehetőségük volt arra, hogy tisztességes munkát találjanak. Ha el is szegődtek, gyakran csak olyan helyekre tudtak bekerülni, ahova más nem szívesen ment, s ahol nagyon csekély bért kellett valamilyen egyszerűbb, testi erőt kevésbé igénylő munkát végezniük. Ilyen volt például a dinnyecsöszködés, melyről Kiss Lajos így ír: „...a dinnyecsöszök, abban mondhatni kivétel nélkül megegyeznek, hogy valamennyien néminemű testi fogyatkozásban szenvednek. Mert hiszen, én Istenem, melyik épkézláb ember volna hajlandó olyan silány honorárium mellett éjjel-nappal szolgálni!”.

2. rész

A koldusok falun általában munkaképtelen, beteg, nyomorék vagy bolond emberek voltak. A béna javasok, vak imádkozó koldusok s egyéb testi fogyatékos kéregetők, akik a falvakat járták, már külön vagy éppen riasztó megjelenésükkel is hatottak az emberekre. Sokan közülük a nagyobb vásárokat, búcsúkat is látogatták, vasárnap pedig a templomot keresték föl, ott kéregettek.

Segítették egymást

A testi fogyatékos koldusok gyakran nem egyedül jártak, összeálltak más, esetleg szintén fogyatékos koldusokkal és segítették egymást. De az is előfordult, hogy a balesetekben vagy saját hibájukból nyomorékká vált embereket azután feleségük támogatta és kísérte a koldulás során. A házaló koldusok általában faluról falura, házról házra jártak, s az ajtóban énekszóval vagy imádsággal kértek alamizsnát. A szegényebb, hagyományörzőbb vidékeken nem voltak lenézett emberek még a testi fogyatékosok sem. Kikérdezték ugyanis őket a környékben történt eseményekről, így gyakran a hírvivők szerepét is betöltötték.

A matyóknál a falvaknak egyenesen saját, választott koldusai voltak. Ők jobbára elaggott, megbénult, kegyérkeresetre képtelen emberek,

akiket alamizsnával segítettek. A nagyobb településeken, a mezővárosokban és a városokban már egy kicsit más volt a koldusok helyzete. Itt is szinte kizárólag nyomorék, gyengeelméjű vagy esetleg elaggott, munkaképtelen emberek közül kerültek ki, akik semmi másra nem voltak alkalmasak. Mivel számuk itt már jóval nagyobb volt, helyzetük szabályozására is több gondot kellett fordítani. A mezővárosokban megjelentek azok a koldusok is, akik állandó helyen, templom előtt, forgalmas tereken vagy utcasarkokon koldultak. Ők a legelesettebbek, akik általában magatehetetlenek voltak, s járni is csak nagyon nehezen vagy egyáltalán nem tudtak.

Hódmezővásárhelyen a város egy négyszögletes kis rézlapocskát adott a „munkaképtelen és ügyefogyott szegényeknek”, azon a HMV KOLDUSA felirat és egy sorszám szerepelt. Az ilyen, úgynevezett „rezes koldusok” szerdán és szombaton házalhattak, vasárnap pedig a templomudvarban kéregethettek. Mezőtúron a XIX. század első felében pecsétes koldusoknak hívták azokat, akiknek a város bírái engedélyt adtak, hogy alamizsnáért járják a házakat. Ők nagyrészt „nincstelének, akik születési vagy később szerzett testi vagy szellemi fogyatékoság miatt munkaképtelenek”. A súlyos csonkák, akik házankénti

koldulásra nem voltak alkalmasak, utcakereszteződéseknél, hidaknál, a templom előtt vagy a piacon ülve vagy állva koldultak. A teljesen magatehetetlen és járóképtelen rászorulóak voltak a perselyes koldusok. Ők egyáltalán nem kéregettek, a templomi adakozásra elhelyezett perselyekből biztosítottak nekik pénzt a legszükségesebbekre, illetve a város élélemmel is segítette őket. Rendkívüli segedelmeket is adtak néhány esetben. 1830-ban Özvegy Vékony Jánosné például, „a ki négy esztendő óta nem Tsak keserves nyavajatórésbe szenved: hanem olj nagy nyomorultságban is van: hogy nem járhat, hanem tsak a farán tsusz-mász” a téli nagy hidegre való tekintettel fűtőre való pénzt kapott a kasszából. Hasonló segílyt kapott Öreg Pengő Andrásné „világtalan elnyomorodott koldus”, Siket Fodor János „ágyban fekvő nyomorgó koldus” s még sok más rászoruló is. Érdekese az a XX. század eleji adat is, mely szerint Hódmezővásárhelyen „a nép koldusnak csak azt a többnyire nyomorékot mondja, aki a templom előtt, utcasarkon, tehát állandó helyen áll; aki házról-házra jár, az szerinte nem koldul, hanem kéreget”.

Természetesen nem csak a városokban gondoskodtak törvényes úton vagy a szokásjog alapján a magukra maradt elnyomorodottakról, munkaképtelenné váltakról. A szé-

kely falvakban a XVIII. század óta rendelet szabályozta az ilyen emberek helyzetét. Egy 1787-ből való rendelet szerint minden faluban koldusinspektorokat kell választani, kiknek feladatai közé tartozott az is, hogy protokollumot vezessenek arról, amit hetente a tizedesek, a szentegyházfi, a hűtősök, a bíró vagy az altisztek a koldusoknak kéregettek. A pénzt egy dobozkában gyűjtötték, s a pap vitte el a rászorulóknak. Ő osztotta ki nekik az ételadományokat is: kenyeret, lisztet, szalonnát, húst, zöldséget.

Megítélésük

Jean Baudillard szerint a paraszt számára a test csupán eszköz. A paraszti kultúrában tehát főként az olyan férfi és női testalkat a megbecsült, amely munkabírásra a legalkalmasabbnak tűnik. A munkabírás mértéke a korcsoportba való tartozás meghatározásánál is fontos szempont volt, de a testi erő a felnőttség mellett az öregségnek is éppúgy fokmérője volt. Sok olyan munkaal�alom volt a faluban, amely a közösség vagy annak egy bizonyos része előtt zajlott (pl. fonó, különböző kalákák, közös munkák), s ezek tulajdonképpen egyfajta próbatételek is voltak, melyek során a testet, s a testi alkalmasságot a közösség megvizsgálhatta, megítélhette. A testi fogyatékosok pedig ezeken a „próbatételeken” gyakran nem feleltek meg, így érthető, hogy helyzetük nem volt könnyű falun.

A hagyományos életmódot folytató emberek valamennyi érzékszervüket egyformán használták, egész testük aktívan részt vett a környezettel, az őket körülvevő természetel való kapcsolattartásban, így aztán náluk még föltűnőbb volt, ha valaki valamiféle testi fogyatékosággal rendelkezett. Az ilyen embereket a család általában tehernek tekintette. Az átányiak (Heves megye) szerint például nem képzelhető el szomorúbb dolog, mint ha valaki munkára való korban elnyomorodik vagy magatehetetlenné válik. Ez szerintük szörnyűbb, mintha meghalna. Egy helyi gazdaember például így intette fiát, aki Budapesten gyárkémények építésén vállalt munkát: „Vigyázzatok, ha leestek, úgy essetek, hogy életben

ne maradjatok, ne legyetek élőhalottak csonkán, bénán”. Hasonlóan vélekedtek a Kiskunságban is a nyomorékokról. „Isten csapásának”, „eleven halottnak” tartották őket, akik csak tehernek számítottak a háznál, mivel nem tudtak tevékeny, hasznos tagjai lenni a családnak, illetve a közösségnek.

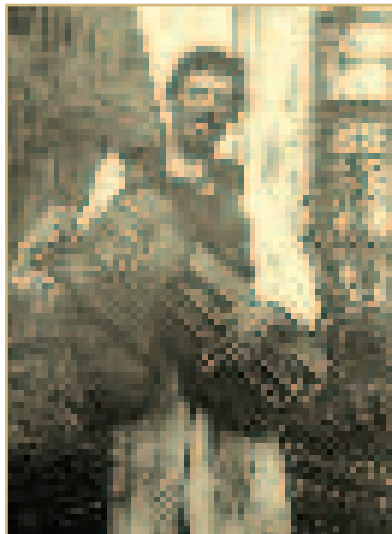
Nem csak a faluban vélekedtek azonban így. Grósz Albert, a Nagyvárad i Szemgyógyintézet második tulajdonosa és vezető orvosa is arról beszél, hogy azok a „különböen izmos ifjak [t. i. azok a katonák, akik a katonaságnál terjedő trachoma következtében vakultak meg] még hosszúra terjedhető további életidejükre nyomorba és tökéletes tehetetlenségbe süllyednek”. Úgy tűnik, még a művelt és képzett emberekben sem merült fel a XIX. században, hogy a vak emberek a kolduláson kívül más egyéb munkára is képesek lehetnek, s nem feltétlenül vannak egész életükben semmittevésre kárhozhatóva.

Párválasztás, házasság

A faluban a kézfogó és a házasságkötés megtartásának szokásjogi előfeltételei közé tartozott a kor mellett a belátási képesség és a testi épség is, s ezeket általában nagyon szigorúan vették. Süketnémával, vakkal, elmebeteggel rendszerint kerülték a jegyességet, illetve az ő esetükben inkább a hasonló a hasonlóval elve érvényesült. Ez pedig sorsukat, helyzetüket nem sokban könnyítette meg. A férfiak legfőljebb második házasságban vagy idősebb korukban, szükségéből vettek el testi fogyatékos leányt, illetve ha az ilyen leány vagyos volt, kicsit több esélye lehetett arra, hogy valaki – általában érdekből – feleségül vegye. A vagyon kiküszöbölhette a testi tökéletlenségből adódó hátrányokat, még a közmondás is azt mondja: „A gazdag, ha

sánta is, kevélyen járhat”. Persze közmondásokat ennek ellenkezőjéről is találhatunk: a „vak, ha sok is aranya, mégis nyomorult”, „többet ér az élete egy egészséges koldusnak, mint egy beteg királynak”.

A testi fogyatékosok megítélése a parasztemberek körében legtöbbször nagyon negatív volt, s így helyzetük a faluban gyakran keserves lehetett. Széken például volt egy öreg tajdag leány, akinek még emellett „dísztelen, nagyon csúnya, torz ábrázata” is volt, s beszédjében is hibás volt valamennyiben. A szülei elhaltak, így egy testvérbátyjára maradt, akinek a felesége nem nagyon tűrte meg otthon.



Tekerőlantos koldus

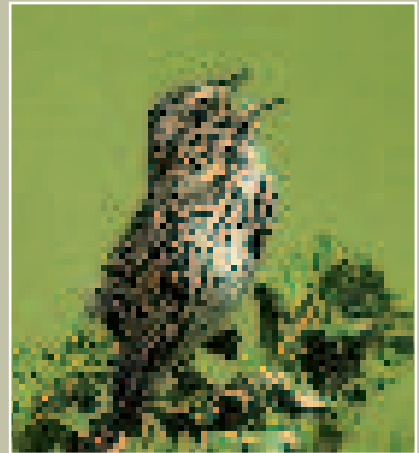
Emiatt azután az utcákon csellengett erre-arra, még koldult is. A többi ember se bánt azonban vele túlságosan kedvesen, sokat szidták, s ha valaki mégis valami munkát adott neki, az is folyton parancsolgatott neki, s akár meg is verte. Így telt el csaknem egész élete.

A hozzáállás máshol is hasonló volt. Cegléden is ilyen sorsa volt egy nagyon csúnya, testileg, szellemileg nem teljesen ép leánynak. Ő kapott férjet, de csak azért, mert meglehetősen vagyosak voltak, a szomszéd utcában pedig lakott egy család, akiket semmi más nem érdekelt, csak hogy a fiuk a menyecskével a házhoz földet is hozzon. A leánnyal azonban később a férj nem nagyon törődött, a legnagyobb tételben várandósan egyedül hagyta kint a tanyán, míg ő a városban szüleinél vendégeskedett. A leányt szülei később hazavitték, s nem engedték vissza a férjéhez. Érdekes azonban, hogy ennek ellenére igazán sosem szerették, csak „mint egy jó kutyát, megbecsülték”.

A fogyatékosokkal kapcsolatos falusi gondolkodásmódról, nehéz sorsukról irodalmi művek is árulkodnak. Ilyen a Tolna megyei

Agresszív madarak

Ki ne kapná fel a fejét erre a hírre: tényleg, még a madaraknak is olyan stresszes a városi lét, hogy agresszívvá válnak? Tény, hogy az urbanizált (amerikai) énekes verébsármányok hevesebben reagálnak, ha kutatók más hímek énekét játsszák le nekik. Gyakrabban közelítik meg a lejátszót, sőt olykor meg is támadják.



A viselkedés azonban nem önmagában a városi léthez, a fészekanyag hozzáférhetőségéhez vagy az egyed-sűrűséghez, hanem inkább a táplálékellátáshoz köthető. Ám – némileg meglepő módon – nem azok a madarak lesznek agresszívak, amelyek szűkölködnek a táplálékforrásokban, hanem azok, amelyek bőséggel találnak élelmet a területükön. Ha a kutatók extra táplálékot kínálnak a falusi madaraknak, azok is intenzívebben próbálják meg elűzni a betolakodókat, vagyis többet ugrálnak a hangszóró körül.

A madarak tehát főként a táplálékban gazdag, magas minőségű területet védik nagy energiabefektetéssel, habár az nem világos, hogy támadnak, vagy védekeznek-e ilyenkor. Azaz azért agresszívvabbak a városi sármányok, mert fokozottabban védenek egy táplálékban bő területet, vagy pedig azért, mert élőhelyük több tolvajt vonz?

Györkönyben született Tolnai Lajos *A nyomorék* című regénye, melyben a következőképpen ír a sánta és púpos főszereplő gyermekkoráról: „*Úgy nőtt fel, mint azok a kutyák, melyeknek sem világra jöttét, sem növekedését, sem semmine-mű állapotját senki számba nem veszi. Iskolába járt addig, míg a hátulsó paddal járó ütlegeket s örökös dorgálásokat meg nem unta, s előlök meg nem szökött*”. Még a tulajdon édesanyja is szégyellte a kisfiút, s „*valahányszor egy-egy szegény ember meghalt, mindig ezt a nyomorult, sánta gyereket ajánlotta volna helyette*”. Szeretetet tehát sokszor saját szüleitől sem kaptak az ilyen gyermekek, általában társaik is gúnyolták, nem is vették igazán emberszámba.

Szép Ernő egyik írásában egy sánta fiatalember 1916-os naplójának részleteit közli. Ez a fiatalember, bár rendkívül művelt, és munkája van, a társadalomból tulajdonképpen kirekesztett. A közösség nagy része lenézi, nem tekintik egyenrangú embernek. „*Az élet mindig be volt zárva előttem és a halál is olyan, mint egy ünnepély, ahova nem hívtak meg*” – írja. Máshol pedig ezt olvashatjuk: „*Mit érek a legnagyobb szerencsétlenséggel [Przemysl eleste] is, ha az enyém még nagyobb. Láttam, hogy akármilyen történet a világon, én a sírig sántikálok, és belesántikálok a sírba*”. De nemcsak a keserűséggel, hanem az átlagos, ép test és élet utáni vágygal is tele van ez a napló. Ahogy írja: „*olyan gyerekséget csináltam. A Szabadság téren mentem, és úgy mentem, hogy a jobb lábam a járda szélén volt, a bal lábam lenn az úttesten. Végigmentem így a járdán és vissza is sétáltam [...] Teljesen úgy jártam, mint akiknek korrekt lábuk van.*”

Mindezek ismeretében talán azt sem tarthatjuk véletlennek, hogy népmeséinkben, amikor valaki – általában negatív szereplő: mostoha, cigányasszony, anyós, irigy testvér stb. – bosszúvágyból vagy egyszerűen gonoszszágból lehetetlenné akar tenni valakit, gyakran a szemét vágja ki, karjait vagy fél lábát vágatja, vágja le. Ezzel – bár legtöbbször csak egy időre, hiszen a jó végül mindig elnyeri megérdemelt jutalmát, s testi épségét visszakapja – valóban tönkreteszi az életét.

A testi fogyatékoságok megítélésében gyakran megjelenik a kettősség. Egyrésztől mindig ott van a negatív oldal, a gonosz, ördögi, démoni eredet feltételezése, másrészt sokszor megjelenik a velük kapcsolatos hiedelmekben, gondolkodásmódban a kiválasztottság, szakrális világhoz való kötődésük motívuma. A félelem, a tisztelet, a sajnálat és a lenézés egyszerre volt jelen a társadalomban velük kapcsolatban. Hazánkban a vakok például egyrészt az örök sötétségre kárhoztatott emberek, akik Isten teremtett világát bűneik vagy őseik bűnei miatt nem láthatják, másrészt viszont lehetnek olyan dolgok tudói és meglátói, amiket a többiek ép szemekkel sosem láthatnak meg. Kállay Ferenc szerint a pogány magyarok vallásában a „sámán papok” maguk megerőltetése s különféle nedvek fogyasztása miatt gyakran elveszítették látásukat, azonban mint vakok, még inkább tiszteltettek a nép körében. Fogyatékoságuk tehát – ha ilyen furcsa formában is – az isteni világhoz való kötődésüket jelezte. Mindezzel szemben még a XIX. század végi tudományosság is úgy tartotta, hogy a vakok nemcsak testileg, hanem szellemileg is bénák, hiszen az emberek a látás által lesznek képesek a szellemi működés alapműveleteire.

Hasonlóan kettős, bizonytalan a sántaság megítélése. Egyik oldalról ez is lehet a kiválasztottság, a transzcendens világhoz való kötődés jele – gondoljunk csak a sánta táltosokra, gyógyítókra vagy akár a bibliai Jákobra, aki az angyallal való küzdelem során lesz sánta –, a másik oldalról azonban ördögi tulajdonságként jelenik meg. A sánta ördög olykor a pokol legfőbb uraként szerepel, máskor a sánta és legfeketebb ördög bocsátja be a pokol kapuján kopogó fiút. Közmondásaink is a gonoszszággal kötik össze a sántaságot: „*Az ördögök közt is a sánta a leglatrabb*”, „*Ördögben is legrosszabb a sánta*”. Mindezek ismeretében érthető, hogy az egyszerű nép nem igazán tudta, mit gondoljon a testi fogyatékosokról, s gyakran egyfajta tisztelettel vegyes lenézéssel tekintettek rájuk.

TÓTH PIROSKA ANNA

KUBINYI ENIKŐ



Kizmus Lajos (kizmus.lajos@gmail.com) – A prэшáz őrе – Képeim (CD-ken, DVD-ken) rendezgetése közben (szeretnék egy elfogadható méretű adatbázist örökül hagyni gyermekeimnek) került a kezembe ez a kép. Kicsi szőlőcském van Csákváron, a Vértes tövében, és 2007 áprilisában, a tavaszi lemosó permetezéshez készülve lepett meg ez a gyönyörű gyászincér.

Sokan szeretnék örökül hagyni sikerültebb képeinket. Nagy gond a megbízható tárolás, és nagy munka az áttekinthető rendszerezés, képeink adatbázisa rohamosan gyarapodik. Mindenki kialakítja a könyvtárát, vagy inkább alakítja, mert az anyag gazdagodása, érdeklődésünk változása, igényességünk finomodása időnként átszervezésre kényszerít. Egyéni kódolást, címrendszert vezetünk be. Az ét-galéria jelenlegi könyvtárában létrehoztam egy dossziét, amelynek címe: !10!. A két ! elismerő taps, a közéjük zárt 10 ugyanis a céltábla közepét jelenti. Most ebből a gyűjteményből állítunk ki négy képet.
H. J.





Márton Rita (Zomba) – Talányos tekintet

SZABÁLYOK

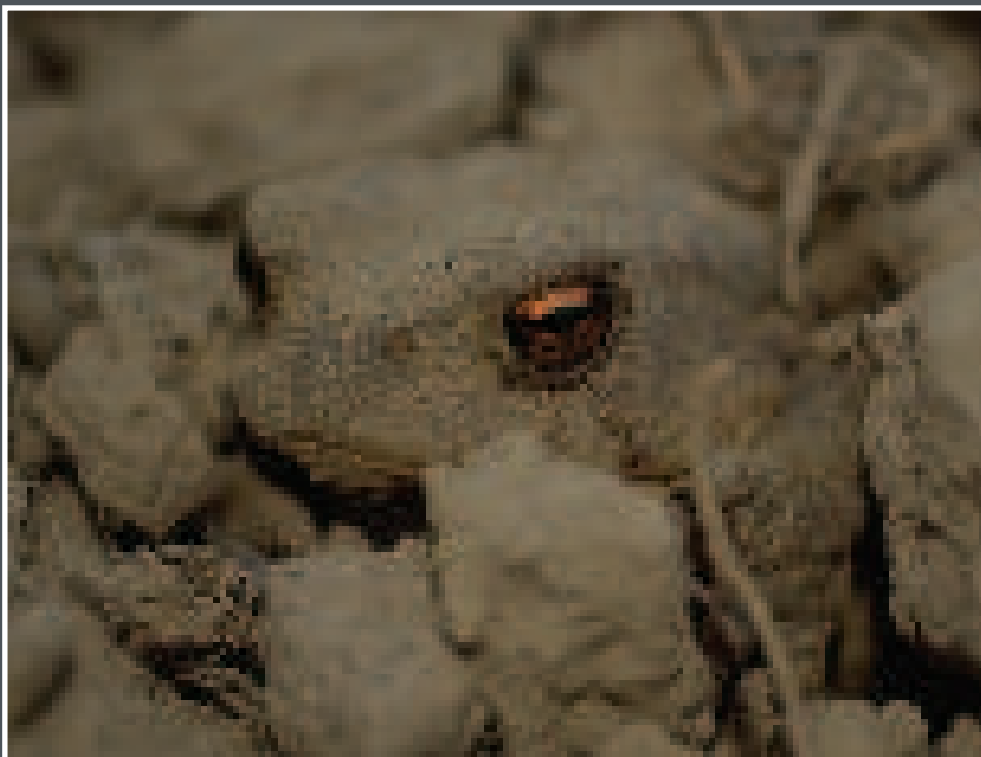
Az ÉT-galériában bárki kiállíthatja felvételét, megosztva élményét olvasórsaival. Kérjük, hogy a digitális képet tif vagy jpg formátumban 300 dpi felbontással küldje el az et-galeria@eletestudomany.hu címre. A tárgyrovatba írja: ét-galéria, és a kísérőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről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

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

Birikiné Nyéki Andrea (Tarnaörs,
birikineandi@gmail.com) –

Bársonyos szépség – A Mátrában
láttam ezt a nagy özlábgombát.

Több is volt a környékén, talán mert
hasonlít a gyilkos galócára,
nem szedte le senki.



Varga Sarolt (sarolt.varga@freemail.hu) – Göröngyök közt arany gyöngy – Ez a varangy a veteményes kertünkben üldögélt valami lakomára várva. Teljesen beleolvadt a környezetébe, csak az aranyló csillanásra lettem figyelmes.

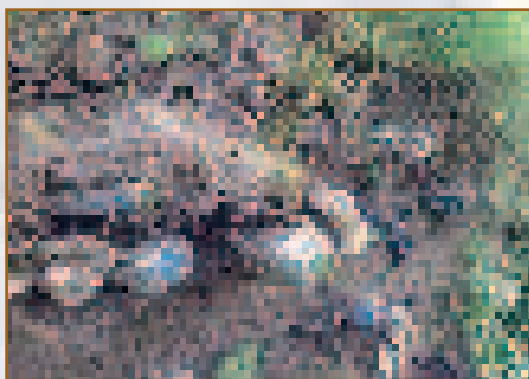
A TISZAI PET-KALÓZOK ÚJABB TÁMADÁSA

2015. július 17–26. között rendezték meg a 3. Tiszai PET Kupát, melyet a Természetfilm.hu Tudományos Filmműhely tagjai keltettek életre. A rendezvény fő célja, hogy évről évre felhívja a figyelmet a Tiszát elborító PET-palackok áradatára és tevékenyen részt vegyen ennek megszüntetésében. Idén az előre tervezett 20 ezer helyett 30 ezer PET-palackot halásztak ki a Tiszából, illetve gyűjtöttek össze a folyó árteréről a lelkes környezetvédők.

APET Kupa története 2006-ig nyúlik vissza, amikor *Molnár Attila Dávid* természetfilmes, a PET Kupa ötletgazdája zöldár idején partifecskeket filmezett Tokajtól északra, Európa legnagyobb egybefüggő partifecskelepein. Akkor látta meg, mennyi műanyag palack úszik a vízben. A szemétáradat a Felső-Tiszán annyira megszokottá vált az elmúlt évtizedekben, hogy a helybeliek már szinte észre sem veszik, pedig áradáskor a szeméttelborítottság akár a 80%-ot is meghaladhatja, azaz a Tisza felszínének csupán az 1/5-e látszik.

Az évekig tartó gondolkodás, tervezetés után 2013-ban került sor az 1. PET Kupára, amelyen még csak a Természetfilm.hu csapata és legközelebbi barátai vettek részt: négy hajót építettek a Tisza árteréről összegyűjtött PET-palackokból és miközben lefelé hajóztak a folyón, tovább gyűjtöttek a palackokat. Tavaly 8, idén pedig már 16 hajó indult a palackvadászatra. Bár a Felső-Tisza menti kis falvak lakosai eleinte gyanakodva figyelték a természetfilmesek ténykedését, idén már három település, *Cigánd*, *Vásárosnamény* és *Zsurk* is saját hajóval indult a versenyen. Ráadásul mostanra komoly cégek szintén a kezdeményezés mögé álltak: közös hajót indított például a PREZI és a Gödöllői Természetfilm Fesztivál, saját hajót épített a Schneider Electric és a Magyar Kajak-Kenu Szövetség hajóján evezett *Vereckei Ákos*, az idei PET Kupa védnöke.

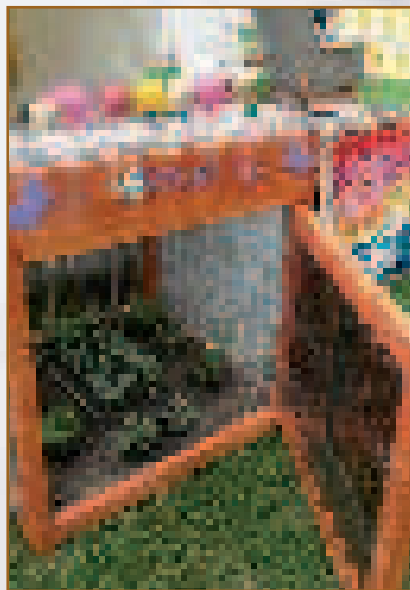
A palackok nagy része határainkon túlról, Ukrajnából és Romániából érkezik, ugyanis ebben a két országban a határ menti területeken nem megol-



A Tisza által lerakott üledékek közé ékelődő palackréteg jelzi az áradások idejét

dott a szemétszállítás, ezért a házak körül keletkező szemetet az árterekre rakják le. Innen az áradások alkalmával a folyó a hulladék nagy részét magával ragadja, átszállítja a határon és az alsóbb szakaszokon az ártéri erdőkben,

PET-palackokból épült melegház Zsurkról



a homokpadok, szigetek partjain lerakja. Ezekről a területekről pedig nem tűnik el egyhamar, hiszen lebomlásukhoz 500–1000 év kell. Vagy a következő árvíz lejjebb viszi a folyón, vagy az évek múlásával lassan benövi a növényzet.

Vannak olyan helyek is, ahol a műanyag palackok már beépültek a folyó által lerakott rétegsorba: néhol az agyagos, mocsári üledékek között a rétegekbe rendeződő PET-palackok jelzik az árvizek idejét. A hivatalos földtörténeti korszakában az antropocén kor, azaz az „ember kora” még nem szerepel, ám a geológusok egy része ennek az új földtörténeti kornak a használatával próbálja kihangsúlyozni, hogy az ember milyen jelentős hatást gyakorol a környezetre. A kutatók jelenleg is vitáznak azon, hogy az „ember kora” vajon felvehető-e a földtörténeti korok közé. Az egyik kulcskérdés, hogy az emberi tevékenység által okozott változások vajon láthatóan megjelennek-e az üledékekben, vagy sem? Ez a Felső-Tisza árterén nem kérdés!

Idén először nemcsak a palackgyűjtés volt a cél, hanem a nagyon szennyezett helyek felmérése is. Hajózás közben a PET-kalózik a TrashOut nevű alkalmazás segítségével térképre vitték a legnagyobb PET-palack lerakatokat azért, hogy ha egyszer elkezdődik a Tisza árterének megtisztítása, pontosan tudni lehessen, hol kell azt kezdeni.

A kalandokban bővelkedő hét után a PET-kalózik legtöbbször hazatért, ám *Méder Áron* földkerülő szőlővitorlázó az egyik hajón továbbfolytatja útját egészen a Dunáig. Az augusztus 10-ig tartó *Tiszai PET Misszió* célja, hogy még több ember figyelmét felhívja a

PET-helyzet

Egy átlagos család egy év alatt több mint 2000 PET-palack és fém italosdoboz eredetű hulladékot termel, melynek alig 15–25%-át gyűjtik szelektíven.

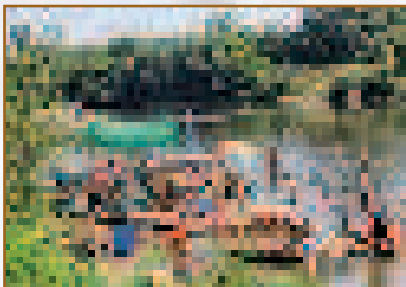
Hazánkban évente több mint 1,5 milliárd PET-palackot forgalmaznak, amely körülbelül 60 ezer tonna és ennek alig 10–20%-át hasznosítjuk újra. Európában 2014-ben körülbelül 1,6 millió tonna PET-palack került forgalomba, melynek 43%-át hasznosították újra.

Egy európai átlagpolgár csupán 100–200 métert hajlandó megtenni kezében a szelektálásra szánt szemes zacskóval.

Világszerte az összes palackozott víz és üdítőital mintegy 70%-át PET-palackokban értékesítik. Az USA-ban évente körülbelül 35 milliárd PET-palackot hozna forgalomba, melynek csak a szállításához 15 millió hordó olajra van szükség. Amerikában már két nemzeti park, a Zion N.P. és a Hawaii Vulkánok N.P. területére tilos mindenféle műanyagpalack bevitele. Az óceánok minden négyzetkilométerére körülbelül 18 ezer műanyag darab jut. Becslések szerint a világon gyártott műanyagok 10%-a az óceánok fenekén landol.

Évente globálisan 200 milliárd liter vizet értékesítenek palackozva, melynek 40%-a egyszerű csapvíz. Ennyi vizespalack gyártásához körülbelül 17 millió hordó kőolajat használnak fel, amely több mint 1 millió autó tankolására lenne elegendő egy éven keresztül. Minden tonna PET gyártása körülbelül 3 tonna CO₂-kibocsátással jár. Csak Ausztráliában a palackozott vizek használata több mint 60 ezer tonna üvegházhatású gáz kibocsátásával jár évente, ami körülbelül 13 ezer autó éves kipufogógáz-kibocsátásának felel meg. 1 darab műanyag vizespalack létrehozásához 3 liter vízre van szükség, háromszor annyira, mint amennyi végül belekerül.

Tiszta sűjtő környezeti problémára és minden eddiginél hosszabb szakaszon gyűjtsön adatokat a szennyezés mértékéről. A szervezésben idén a Természetfilm.hu partnere volt az ÖKOPACK Nonprofit Kft., amely kiemelt figyelmet szentelt annak, hogy a verseny végén a hajók és a hajók által összegyűjtött szemét szétválogatva kerüljön újrafelhasználásra.



Indulásra kész a PET-flotta

Elsőre talán furcsán hangzik, de a műanyag palackok fenntarthatóságáról is lehet beszélni: ide tartozik az újrafelhasználás mellett ezek tömegcsökkentése. A NAPCOR (National



Minden este önkéntesek válogatják szét a hulladékot, hogy az újrafelhasználó művekbe kerülhessen

Association for PET Container Resources) megállapította, hogy a fél-literes vizes palackok tömege például az elmúlt 20 évben több mint felével csökkent: míg 1990-ben átlagosan még 25 gramm volt, addig 2010-ben már csak 10 gramm. A könnyebb palackok gyártásához kevesebb alapanyag szükséges és kevesebb energia a szállításukhoz. Ellenvéleményként

Úton egy PET-hajó az aznap összegyűjtött és bezsákolott hulladékkal



Újrahasznosítás

A szelektív hulladékgyűjtőkben elhelyezett, válogatott PET-palackokból újrahasznosítás után több minden készülhet: polár pulóver, cérna, esőkabát, hőformázható fólia, pántolószalag, virágcserep. Döntő hányadát a textiliparban hasznosítják, 27 darab másfél literes palackból készül például egy polárpulcsi. De műanyag szőnyegszálat, paplant, fátlyolt is készítenek PET-hulladékból.

Természetesen nagyon sokan vannak, akik újrafeldolgozás nélkül használják fel a palackokat. A Felix Bell tervezői például a fejlődő országok lakosaira gondoltak, amikor megalkották az egymáshoz illeszkedő téglapalackokat, melyek építőanyagként is felhasználhatók.

Rekordok is születnek PET-palackok segítségével: például 2014 júliusában építettek fel Temesváron a világ legnagyobb PET-hídját, amely 104 502 palackból készült. A 23 méter átmérőjű korong, amely átért a Béga egyik oldalától a másikig, két hétig lebegett a vízen.

gyakran elhangzik, hogy viszont gazdaságosabb lenne, ha a vékonyfalú (egyutas) PILLE-palack helyett a vastagabb falú, visszaváltható (többutas) PRB-palackot használnánk. Am a nagy üdítőital-gyártó multinacionális cégek nagyrészt leállították a visszaváltható palackok töltését, éppen gazdasági okokra hivatkozva: a palackok visszagyűjtése, az újratölthetőséget ellenőrző „szimat” berendezések alkalmazása, amellyel az idegen illat- és szaganyagokat szűrjük ki, valamint a 20–25-szörös mosás költségei ugyanis jóval nagyobbak, mint a palackok gyártási és a keletkező nagy térfogatú hulladék kezelésének költségei. A helyzetet nehezíti az is, hogy a hulladék újrahasznosítása (begyűjtése, szelektálása, kezelése, újragumulálása, kristályosítása, feldolgozása) jóval költségesebb, mint az elsődleges nyersanyagból készülő termékek létrehozása. Eppen ezért van szükség az olyan alulról jövő, civil kezdeményezésekre, mint a PET Kupa, amely felhívja a figyelmet arra, hogy a gazdasági számításoknál a felmerülő költségeken túl figyelembe kell venni a környezetre gyakorolt hatásokat is.

BABINSZKI EDIT

Ha kozmikus óriás galaktikus törpével ütközik

Egy több mint 20 ezer ütköző galaxispár megfigyelésén alapuló tanulmány szerint, amikor két, lényegesen eltérő méretű galaxis ütközik egymással, a nagyobbik leállítja a további csillagképződést a kisebbikben. A Monthly Notices of the Astronomical Society-ben megjelent cikk szerzői emellett azt is állítják, hogy amennyiben viszont az ütköző galaxisok mérete közel hasonló, úgy a találkozás hatására mindkettőben felgyorsul a csillagképződés üteme.

Mint azt Luke Davies, a nyugat- ausztráliai Nemzetközi Rádiocsillagászati Kutatóközpont (ICRAR) asztrofizikusa elmondta, legközelebbi nagy galaxisszomszédunk, az Andromeda jelenleg is óránként 400 ezer kilométeres sebességgel száguld felénk. „Egyelőre még semmi okunk a pánikra, hiszen az ütközés majd csak mintegy 4 milliárd év múlva fog bekövetkezni – mondta Davies. – Mindazonáltal már csak emiatt is kíváncsiak vagyunk arra, mi történik majd a tényleges ütközéskor.”

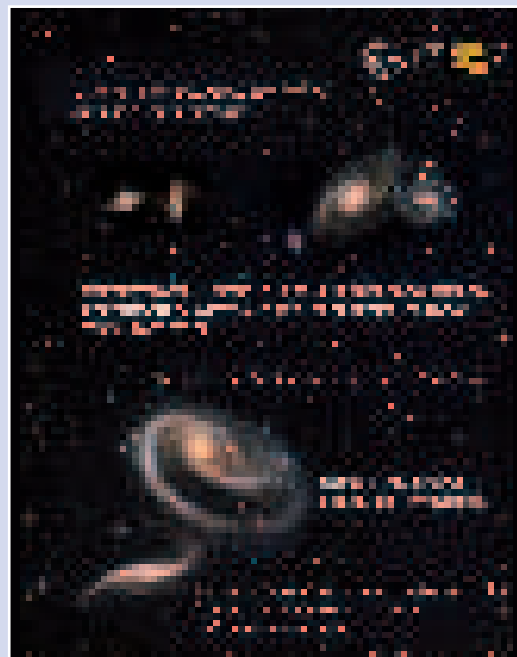
Korábban a csillagászok úgy vélték, hogy amikor két galaxis ütközik, a találkozás alaposan felkavarja a csil-

lagképzésre egyébként alkalmas gázfelhőiket, amelyekben ennek hatására felgyorsul a csillagok keletkezésének üteme.

Davies és munkatársai mostani elemzése azonban, amely a GAMA (Galaxy and Mass Assembly) felmérésén alapul, azt sugallja, hogy ez túlzottan leegyszerűsített elképzelés. Az, hogy az ütközés felgyorsítja a csillagképződést, vagy éppen ellenkezőleg, elfojtja azt, lényegében az ütköző galaxisok egymáshoz viszonyított méretein múlik, röviden: hogy a nagyobb, vagy a kisebb résztvevőről van-e szó.

„Amikor két hasonló méretű galaxis ütközik, mindkettőben növekszik a csillagképződés üteme – mondta Davies. – Viszont ha valamelyiknek a tömege lényegesen meghaladja a másikat, akkor a nagyobbikban felpezsdül a csillagképződés, a kisebbikben viszont mérséklődik, esetleg teljesen el is hal. Ez annak tulajdonítható, hogy a nagyobbik partner gázt szív el a kisebbiktől, amely így csillagképzésre alkalmas anyag nélkül marad.”

Visszatérve a Tejútrendszer és az Andromeda galaxis 4 milliárd év múlva bekövetkező ütközésére, mi várható?



Az ütközések hatása a galaxisok viszonylagos méretétől függ

Davies szerint mivel itt két hasonló tömegű galaxistról van szó, amelyek egymáshoz egyre közelebb kerülve, kölcsönösen hatást gyakorolnak egymásra, mindkettőben kialakulnak olyan tartományok, amelyek-

Szuperfolyékony baktériumkoktélok

Francia kutatók kimutatták, hogy folyadékokban mozgó baktériumok bizonyos fajtái mozgásukkal képesek az oldatok viszkozitását csökkenteni, egészen a szuperfolyékonyságig, sőt, még azon túl is. Utóbbi azt jelenti, hogy akár „negatív viszkozitás” is létrejöhet, amely például a mikrofolyadékos rendszerekben jól felhasználható parányi gépezetek meghajtására.

Valódi folyadékokban a folyással (áramlással) szemben ellenállás, belső súrlódás (viszkozitás) lép fel, amely a szomszédos rétegek egymáson való elcsúszását fékezi. A különböző folyadékok viszkozitása anyagukra jellemző tulajdonság, vannak könnyebben és nehezebben folyó anyagok, például az olaj vagy a méz viszkozitása sokkal nagyobb a vízénél. Fellépése az egymáshoz képest eltérő sebességgel mozgó szomszédos folyadékrétegek

részecskéi közti ütközésekkel magyarázható. Néhány anyag viszkozitása azonban rendkívül alacsony hőmérsékleten a nullára csökken (ilyen például a cseppfolyós hélium), a folyadék szuperfolyékony állapotba kerül, amelyben belső ellenállás nélkül áramlik.

Már korábban is megfigyelték, hogy bizonyos baktériumokat tartalmazó oldatok viszkozitása a baktériumok koncentrációjának függvényében megváltozik. Modellszámítások is megerősítették ezt, sőt, bizonyos modellek magyarázatot is találtak rá a baktériumok kollektív mozgásában, amely úgy alkalmazkodik a folyadék áramlásához, hogy csökkentse a szomszédos folyadékrétegek közt fellépő nyírófeszültséget.

Most Harold Aunadou, a Dél-Párizsi (Paris-Sud) Egyetem egyik anyagtudományi laboratóriumának vezetője és munkatársai, tisztázandó az ezzel kapcsolatos kérdéseket, *Escherichia coli* baktériumokat tartalmazó szuszpenziókkal

végeztek kísérleteket. E baktériumok bizonyos törzsei ostorral (flagellummal) rendelkeznek, amely folyadékokban propellerként hajtja előre a baktériumot. Aunadou és munkatársai különféle koncentrációkban ilyen sejteket juttattak vizes oldatba, de úgy, hogy a baktériumok rendelkezésére álló tápanyag éppen csak az életben maradásukhoz legyen elegendő, de a szaporodásukhoz már nem. Majd a különféle bakté-

A kólibaktériumok megfelelő koncentrációban akár szuperfolyékonyná is tehetik az oldatokat



Udvarzöldítés – belvárosi módra

Bár a metropoliszokhoz képest Budapest városszövege úgy-alogy átjárható, a belső kerületek zsúfoltsága, levegőtlenége a nyári kánikula vagy a ködös és szmoggal jobban terhelt november idején bizony próbára teszi az ott lakók, dolgozók vagy tanulók tüdejét. Holott nem feltétlenül kellene ennek így



A Dembinszky utca 33. udvara régen

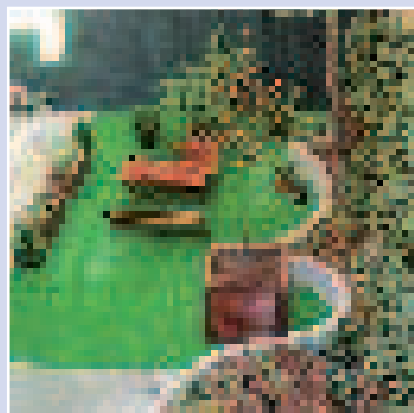
lennie, gondoljunk csak a hasonló földrajzi adottságú (Duna, síkvidéki és dombos területek váltakozása, sűrűn beépített belső részek stb.) szomszédos Bécsre, melyet Európa legelhetőbb nagyvárosának tartanak.

A közlekedés szigorításával, sétálóutcák létesítésével, terek, parkok felújításával (utóbbira példaértékű a 4-es metró állomásainak felszíni rendezése a szakszerű parkosítással) Budapesten is lassan elindult egy olyan városrendezési folyamat, amely révén élhetőbb fővárossá válhat. Noha már csak ritkán nyílik lehetőség a belső kerületek többnyire 100–120 éves utcaserkezetét megváltoztatni (például kiszélesíteni, újabb tereket kialakítani), hogy jobban átszellőzzön ez a városrész is, kisebb léptékben gondolkodva még itt is adódik lehetőség a mikroklíma javítására.

Szép példái ennek azok a *zöldítési* programok, amelyekkel az itt lakókat szólítják meg, hogy fogjanak össze a saját házuk táján. A sivár társasházi udvarokban már az is szemvidít, ha néhány nagyobb dézsába bokrokat, fácskákat ültetnek vagy a tűzfalat befuttatják növényvel. Akadt több olyan bátrabb lakóközösség is, amely az udvar térköveit, betonburkolatát szedte fel, s kellő szigetelés után több tonnányi földet hordott a helyére, amelybe azután már nagyobb tűrőképességű, különböző igényű növényeket tudtak ültetni vagy éppen fűmagot vetni, gye-

pesíteni. Több ház attól sem riadt vissza, hogy valamelyik sarokban fűszerkertet, illetve veteményeskertet alakítson ki azzal a céllal, hogy a városi lét ellenére gyermekeik is részesüljenek annak: miként bújik ki az elvetett magból a növény, hoz virágot s lesz belőle piros paradicsom stb.

Több kutatás precíz mérései bizonyítják: a többemeletes házak belső beton- és kőudvarainak mikroklímája előnyösen megváltozik, ha kertet változtatják át. Az ilyen udvarokra szellőztetett lakásokban aktívabban pihenhet, aludhat az itt élő, így az egészségéért is sokat tett. Ahol csobogókat, itatókat helyeztek el, rövid időn belül az énekes madarak is megjelentek – mennyivel másként indul a napunk, ha madárcsicsergésre ébredhetünk... A közös munka – a tervezéstől a kert megvalósításáig – szinte mindenhol összehozta az egy házban élő, de sok esetben egymást szinte nem ismerő családokat is, hiszen a városi életmód gyakori velejáró manapság az elmagányosodás. Megfigyelhető, hogy az ily módon formálódott közösségek – jó gazda módjára – már a későbbiekben is szívesen töltik szabadidejüket a „saját kertjükben”, akárcsak trécselve a szom-

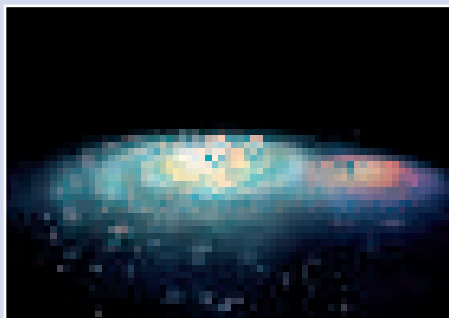
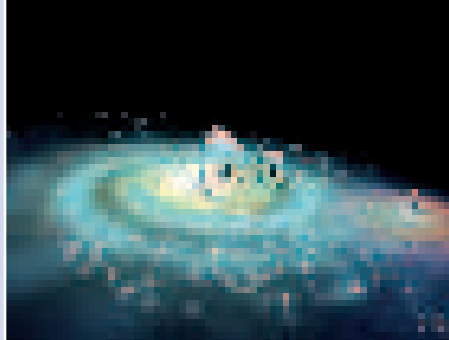


A Rózsa utca 57. új udvara

széddal a kihelyezett lócacon, akár „ház-programokat”, például gangkoncertet szervezve. Szociálpszichológusok szemzőgéből ez is nagy eredménynek számít.

Említettük, több program, pályázat is fölkarolta a lakóközösségek udvarzöldítését. Írásunk apropóját az adta, hogy a 2006-ban indult *MOL Zöldövezet Program* egy szakasza most zárult. Az eltelt 9 év alatt 300 közösség (mintegy 20 ezer lakó) kertjének születésénél „bábáskodtak”, azaz támogatták a növényvásárlást, kerti eszközöket stb. Segítséggükkel 1,5 millió négyzetméter (másképp Margitszigetnyi terület) zöldült be.

A.V.



Amikor óriás találkozik törpével (állóképek az ütközést bemutató animációból)

(KÉPEK: ICRAR)

ben a csillagképződés üteme növekszik, illetve olyanok is, amelyekben csökken. Végül összeolvadva egy új galaxisóriás jön létre, amelyben kialakul egy, az addigiaktól eltérő egyensúlyi állapot. Következtében az átlagos csillagképződési ütem eleinte ugyan felgyorsul, ám hosszabb távon nagyjából beáll a korábbi értékek összege, hiszen több anyag nem került a rendszerbe, csak egymás között cserélődtek.

(ScienceDaily)

riumkoncentrációjú oldatok viszkozitását egy rotációs reométerrel mérték meg.

A kísérletek során azt tapasztalták, hogy kisebb forgatási sebességeknél (kisebb nyírófeszültségeken) a baktériumok jelenléte valóban csökkentette a viszkozitást, méghozzá a koncentráció növelésével egyre nagyobb mértékben, ami egy kis plusz tápanyag hozzáadásával egészen a szuperfolyékony állapot eléréséig (sőt, még azon túl is) vezetett. Az eredményekről a *Physical Review Letters*-ben számoltak be.

A kutatók egyelőre nem ismerik a jelenség pontos magyarázatát, annyi azonban bizonyosra vehető, hogy a baktériumok aktív, akár egymással is összehangolt, de mindenképpen az áramláshoz igazodó mozgásával hozható kapcsolatba. Ha ugyanis hasonló tömegben már elpusztult baktériumokat juttattak az oldatokba, azok nem mutattak hasonló viszkozitáscsökkenést.

(PhysicsWorld)

Orvosi angyalgöker

Az orvosi angyalgökeret (*Angelica archangelica*) már a középkorban is ismerték, a kolostorkertekben a pestis ellenszereként természetették. Az ernyősvirágzatúak családjába tartozó növény népies nevei: orvosi angélika, angyélika, angyalfű, arkangyalfű. Hazája Észak- és Kelet-Európa. Kedveli a vizes, sziklás élőhelyeket, folyók, patakok, vízpartok, árkok mentén gyakran tömegesen fordul elő. A növény május–június hónapban virágzik, termése augusztusban érik.

A növény minden részét hasznosítják gyógyászati célokra. Az angyalgöker fő hatóanyaga az illóolaj, melynek fő komponensei: *pinén*, *szabinén*, *fellandré*n, de található benne *furokumarinok* (*angelicin*, *bergaptén*), *makrociklikus laktonok* (illatanyagok), *angelikasav*, *angelicin*, *viasz*, *gyanta*, *pektin*, *cseresav*, *keserűanyag*, *keményítő* és *szerves sav* is. Hatóanyagai serkentik az emésztőmirigyek elválasztását,

görcsoldó, továbbá bélfertőtlenítő tulajdonságúak, emellett bizonyos vizelethajtó sajátosságuk is van. Az orvosi angyalgöker étvágytalanság, teltségérzettel és felfúvódással kísért gyomor- és bélpanaszok, valamint enyhébb görcsökkel járó bántalmak kezelésére használatos.

Az angyalgökerrel végzett kutatások során kiderült, hogy 15 féle béta-blokkoló hatású anyagot tartalmaz. Ezek olyan vegyületek, amelyeket szintetikus gyógyszerekké fejlesztettek a szívkoszorúérgörcs, szív táji szorító fájdalom) kezelésére. Az angyalgökeret ma tradicionálisan elsősorban köptetőként alkalmazzák felső légúti megbetegedésekben és aromásan keserű ízének köszönhetően emésztést elősegítő szerként.

Termését fűszerként levesek, mártások, saláták, kompótok ízesítésére használják. Különlegesen kellemes, aromás illata és édeskesen kesernyős íze miatt illóolaját a kozmetikai, az illatszer- és a szeszipar is alkalmazza, a gyomor-keserű italok fontos alkotórésze.



Koehler metszete, 1887

Az angélikából készített fürdő és bedörzsölőszerek jótékony hatással vannak a reumás panaszokra.

Kismamáknak, véralvadást gátló gyógyszereket szedőknek, valamint vérzékenységi rendellenességgel küzdőknek fogyasztása nem ajánlott!

MAROSI KINGA

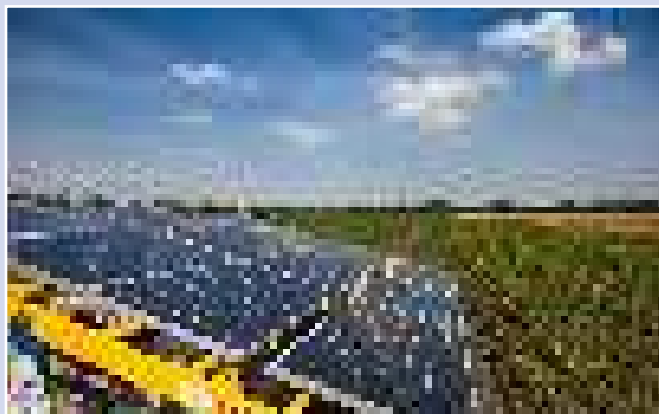
Napelemes öntözés – Bécsben

A Wien Energie kísérleti projektje keretében napelemes öntözőberendezés tesztjét kezdték meg az osztrák fővárosban. Dízelszivattyú helyett mobil naperőmű működteti a csepegtető öntözőrendszert.

Új szelek fújnak a guntramsdorfi biogazdálkodó, Michael Hütteneder kukoricaföldjén: a Wien Energie kísérleti projektje keretében mobil naperőműre cserélték az öntözést biztosító dízelszivattyúkat, így zaj és kipufogógáz nélkül nő a biokukorica.

Ráadásul a hagyományos öntözőberendezés helyett csepegtető öntözéssel juttatják el a növényekhez az életető vizet, így a vízfelhasználás mennyisége is jócskán csökken.

A projekt várhatóan augusztus végéig tart. A kísérlet során felgyorsított felvételekkel (time lapse) dokumentálják a növények



fejlődését, hogy összevethessék a hagyományos módon termesztett kukorica növekedésével. A vízfelhasználást külön vízárammal követik nyomon. A szakértők arra számítanak, hogy a csepegtető öntözés

és a napenergia kombinációjával nagyobb terméshozamot érnek el kisebb környezetszennyezéssel és vízigénnyel.

Amennyiben bevalik a módszer, a Wien Energie új szolgáltatással egészíti ki a mezőgazdaságnak szóló kínálatát. Az új rendszer nem igényelne magas befektetési költségeket, mivel a gazdák bérelhetnék a mobil naperőműveket.

Ausztria legnagyobb regionális energiaszolgáltatója Bécsben és környékén 4 500 mezőgazdasági üzemet lát el villamos árammal, földgázzal és távhővel. Célja, hogy 2030-ra 50 százalékra növelje a megújuló energiaforrások arányát.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

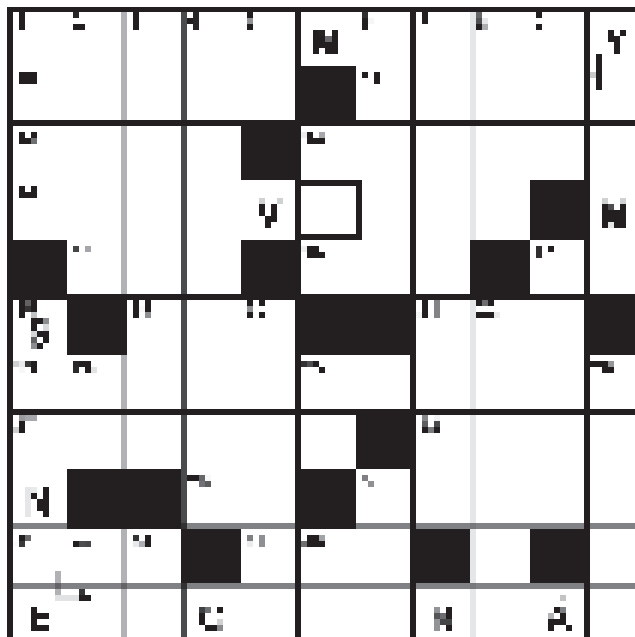
Gazsi Szabolcs és Németh Balázs állította össze a hasznos zsebkönyvet *Kerékpárturák a Balaton környékén* címmel. Ebből kérünk 3 érdekes látnivalót. A megfejtők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. *Jó fejtést!*

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddeje, **2015. augusztus 18-a.** Beküldési cím: **Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47.** vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találunk egy-egy bekeretezett négyzetet. A 22. számunkban elkezdődő 12 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 130 éve született Nobel-díjas kémikus nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. Hazánk egyetlen halászkápolnája itt áll a Balaton délnyugati végében. 10. Biztosítékul leadott érték. 11. Tartozást visszafizet. 12. Dinamó is termeli. 13. ... és lánya; Charles Bronson tévéfilmje (a Donát idegen alakja is!). 14. **Lőszpusztagyepéről híres terület Tab környékén.** 15. ... Browning; USA-beli rendező, Dracula című filmjének Lugosi Béla a főszereplője. 16. Norma ...; Martin Ritt rendezte film. 17. Az egyik vércsoport. 19. ... de Janeiro; brazil „karneválváros”. 21. Tanács, németül. 23. Kerti fűszernövény enyhén csípős ízű része. 27. Gondoskodó. 28. Lenóra beceneve. 29. Lásd ott!, rövid. 30. Ellenőríz. 31. Száját nagyra nyit. 34. Bánk ...; Katona József drámája.

FÜGGŐLEGES: 1. Zsák nyílása. 2. Börtönbe ...; lecsukat. 3. Tudományosan kidolgoz. 4. Vándorló pásztoréletet él. 5. Tangens, rövid. 6. Újabb keletű magyar névalkotás egy növénynevezés nevéből. 7. Fémlemez jelzője. 8. Székely István Lila akác című filmjének női főszereplője (Irén, 1912–1950). 9. Egykori tömegmértekgység.



13. Rábaközi helység. 17. Görög eredetű női név. 18. **A legenda szerint István király itt mosta meg kezét Koppány legyőzése után.** 20. Buta, oktalan. 22. Ritka férfinév, Avinak is becézik. 24. Sál végei! 25. Ajtókeret! 26. Liza, Eliza beceneve. 30. Igen, szlovákul. 32. Dolgozik a kertben. 33. Te és társaid. 35. Zsiráf fark!

A 29. heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **OLKUSZ, KOCINA, PRUSZKA, PISARI; KLIMONTOV.** Az *Egy magyar úr, a XX. században* című könyvet (Corvina Kiadó) nyerte: **Birikiné Nyéki Andrea** (Tarnaörs), **Hotziné Dániel Katalin** (Eger), **Szegedi István** (Szolnok), **Tóth Ignác** (Pozsony, Szlovákia) és **Vándor Géza** (Budapest). A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELK nemzetközi és államilag elismert
nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2015. október 17.

A jelentkezés határideje: 2015. szeptember 14.

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

Vizsgák
A2, B1, B2
és C1
szinteken

TIT-TELK Nyelvvizsgaközpont

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

telc@telc.hu



Szóba se jöhet Skandinávia

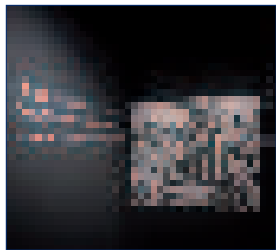
A kontinens állatvilágának és néprajzának érdekességeit bemutató Afrika-kiállítás nyílik **augusztus 7-én** a szegedi Móra Ferenc Múzeumban **Csak a jó meleg Afrika** címmel.

A tárlat első felében állatpreparátumokat, trófeákat mutatnak be a községnek, akik a földrészt bejáró magyar utazók és vadászok életrajzával is megismerkedhetnek július végétől.

A kiállítás második, augusztus elején nyíló részére belépve a Kenya déli síkságain és Tanzánia északi részén élő maszájok házában találják magukat a vendégek. A néprajzi anyagban hangszerek, használati tárgyak, textilek szerepelnek majd. A következő teremben a kontinens állatvilágát mutatják be testközelből az érdeklődőknek. Az anyagban szerepelnek olyan ismertebb fajok, mint a zebra, az oroszlán vagy a krokodil, a tárlat egyik különlegessége pedig a körülbelül 350 kilós elefántfej lesz. A ritka állatok közül a madagaszkári cibetmacskafélék közé tartozó fosszára és a szintén a szigeten élő gyűrűsfarkú makira vagy más néven kattára hívta föl a figyelmet a szakember.

A kiállításról nem hiányozhat a gyermekfoglalkoztató sem, ahol játékos formában mutatják be Afrika érdekességeit a legfiatalabb látogatóknak. Táblagépek segítségével egy afrikai faluba kalauzolják a vendégeket, hangeffektusokkal pedig különböző állatokat és egy vihart idéznek meg.

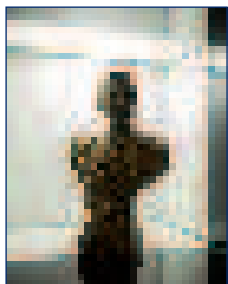
A tárlat anyaga a Nagykárolyi Városi Múzeumból, a Magyar Természettudományi Múzeumból, a Svaria Múzeumból, magángyűjtőktől és vadászoktól érkezett Szegedre. A néprajzi tárgyakat pedig a nagyszebeni Astra Múzeum anyagából válogatták.



A háború világa

A boldog békeidőktől a háború üdvözlésén át a kétségbeesett kiábrándulásig vezeti a látogatót az a Várkert Bazárban nyílt kiállítás, amelynek témája az első világháború. A XX. Század Intézet szakmai szervezésében született tárlat az első világégést közel hatszáz négyzetméteren mutatja be, ahol minden érzékszervünkre ható izgalmas vizuális megoldásokkal elevenedik meg előttünk a háború világa. A kiállítás a tények mellett kitér az események közvetett és közvetlen előzményeire, illetve rövid és hosszú távú következményeire is. Valamint olyan kapcsolódó területekre is reflektál, mint az egészségügy fejlődése vagy a nők és a család szerepének megváltozása.

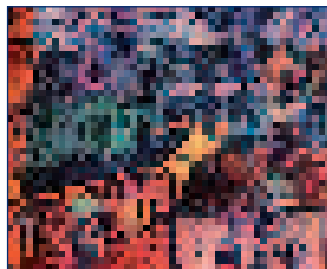
Az Új világ született – Európai testvérháború 1914–1918 című tárlat **december 31-ig** várja az érdeklődőket.



Tudomány / művészet

A természetábrázolás egyszerre tudomány és művészet. Az alkotónak a lehető legközelebb kell mennie tárgyához, hogy minél pontosabban leképezhesse azt, de egyszerismind a művész lényeglátó szemével és teremtő fantáziájával is rendelkeznie kell.

Nem meglepő, hogy Herman Ottó, az utolsó magyar polihisztor nem csak kiváló természettudós volt, de a természetábrázolásban is jeleskedett. A halála századik évfordulójára készült **Tudós természetábrázolók – Herman Ottótól a digitális képalkotásig** című vándortárlat mintegy 200 munkán keresztül mutatja be az élővilág, a táj és az ember tudományos igényű és egyben művészi színvonalú reprezentációjának fejlődését a XIX. század közepétől napjainkig, a digitális képalkotás koráig. A keszthelyi Balatoni Múzeumban látható kiállítás **augusztus 23-ig** látogatható.

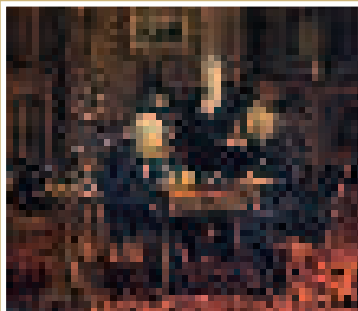


Négy árva álma

Négy roma képzőművész, Balogh Tibor, Káli-Horváth Kálmán, Borkó Marianna és Kiss Sándor alkotásaiból nyílt kiállítás **Free-presszionisták** címmel a Pesti Vigadóban.

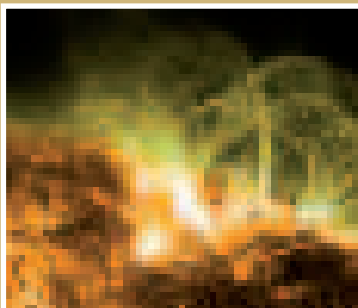
A **Free-presszionisták** elnevezésű művészeti csoport gyökerei az 1980-as évekre nyúlnak vissza, ekkor kezdett alkotni három árva kislány és egy kislány az intézet falai között. Azóta eltelt három évtized, a tehetséges gyerekek felnőttek, de az álmaik megmaradtak, alkotásaikkal Franciaországot, Angliát és Dániát is megjárták már. A rendkívül erős érzelmeket közvetítő és belső szabadságról tanúskodó munkák között, amelyek a kortárs magyar művészet egészen sajátos és sehová nem sorolható szegmensét képviselik, ott találjuk egyebek mellett Káli-Horváth Kálmán ikonjait is, amelyeken Isten-élményét jeleníti meg a művész. A képek **augusztus 23-ig** tekinthetők meg.





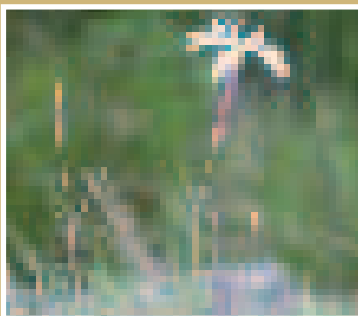
Az érvelés tudománya

Érvelni mindenkinek kell. Érvek döntik el a tudományos, gazdasági és politikai kérdéseket. Hétköznapi döntéseinket szintén érvekkel igyekszünk alátámasztani, illetve amikor mérlegeink, akkor az egyes lehetőségeket támogató, illetve ellenző érvek súlyát hasonlítjuk össze. Bizonyos tekintetben még az intelligenciatesztek is az emberek érvelési készségét mérik.



Üridőjárás

Napunk természete hatással van közvetlen környezetünkre, így például az időjárásra, Földünk geomágneses aktivitására stb. Mióta az emberiség kilépett az űrbe, az ott lévő műholdjaink, űrtávcsöveink és kommunikációs eszközeink működését is befolyásolják a Napon és a légkörében lejátszódó folyamatok, mint például a napkitörés.



2015 – Az Év Vadvirágai

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



A háttapon
A vízirigó

Hazánkban a vízirigó (*Cinclus cinclus*) közép-európai alfaja, a *Cinclus cinclus aquaticus* fordul elő. A vízirigó közp-hegységeink bővizű patakjai mentén élő, gyakorinak nem mondható madarunk – volt. A legtöbb ilyen hegyi patakunk, ahol kiálló kövek is vannak, sajnos a vízhiány, a vízháztartás és vízminőség megváltozása vagy a patakok medrének átalakítása folytán megszűnt. Ha meg is található máig jó néhány bővizű, tiszta patak, az előbbiekk miatt alkalmatlanná vált ennek a szép madarunknak a továbbélésére.

Hazai állományuk alig éri el a 10 párat, és élettere ma már főleg az Aggteleki-karszt és a Zemplén környékére korlátozódik. Ezek az előfordulások is sejtetik, hogy a magyar populáció a szlovákiai állomány peremnépeiségeként fordul csak elő. Fokozottan védett faj, természetvédelmi értéke 250 ezer forint.

Nem tartozik a rigófélékhez, hanem a vízirigófélék családjának névadó tagja. Sötétbarna, tömzsi madár, hófehér melltükkörrel. Különös életmódja van: a sekély víz alatt, sokszor árral szemben is úszva szerzi meg táplálékát, mely rendszerint víz alatti rovarokból, állcákból, tegzesekből, apró rákokcskákból, kishalakból áll. Ha a gyors folyású patakok télen sem fagnak be, nem hagyja el territóriumát, ellenkező esetben délebbre kényszerül, de mindig a vizek mentén marad.

Tavasszal a hímeknek csodálatosan szép, változatos éneke van, amellyel magukhoz csalogatják párjukat. Fészükét márciusban növényi szálakból, mohából meredek sziklás partok üregébe vagy a patakot átívelő hidak valamely zugában építik. 4-5 tojást raknak, és 14-17 napi kotlás után a fiókák két hétig maradnak a fészekben. Később másodszor is költenek. Hazánkhoz legközelebb Szlovákia (Tátra) és Románia (Bihar-hegység) patakjaiban fordul elő rendszeresen.

Kép és szöveg: **MOLNÁR GYULA**

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47. • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Ipress Center CE Zrt. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Háromi József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Horváth Krisztina • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

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



PUB-I 114496
PUB-I 113547

