RÓMA VÉGNAPJAI • FÜRGE ÜRGE DÉLBEN • HIDROGÉN-AKKUMULÁTOR • TŐZSDEKALAUZ

LXX. évfolyam ■ 28. szám ■ 2015. július 10.

Ára: 350 Ft

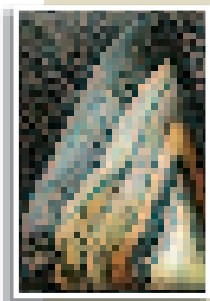
Előfizetőknek: 300 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Adószámunk: 19002457-2-42

cápafogas kérdések

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXX. évfolyam 28. szám ■ 2015. július 10.
Digitális változatban: dimag.hu

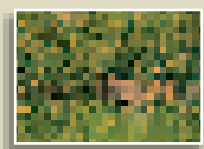


Címlapon Szabó Márton fotómontázsa:
cápafog a *Megalodon, az óriás fog* című cikkünkhöz

867 Első kézből
• **ELEMÁTALAKULÁS ATOMRÓL ATOMRA**
Gajzágó Éva
• **IRODALMI MÚZEUM-ÉJ**
Ferenc Kata

• **A MIKROVILÁG LENYŰGÖZŐ KALANDJAI**
870 AKI Kíváncsi Kémikus kutatótábor
FLUORESZCENS JELZŐVEGYÜLETEK
Szabó Luca
Bekő Anna
873 Mint a sakkban: először a stratégia

TŐZSDÉZZÜNK, DE HOGYAN?
Palla Gábor
875 Élet-mód
AZ OLAJBOGYÓ
Marosi Kinga
876 Interjú Altbäcker Vilmossal



AZ ÜRGE DÉLBEN KEVÉSBÉ FÜRGE
Bajomi Bálint
878 Egészség=egész-ség?
AZ EMBER MINT ÖKOSZISZTÉMA 2.
Draskovits Gábor
880 Egy hajdanvolt, gigászi vízi ragadozó
MEGALODON, AZ ÓRIÁS FOG
Szabó Márton
883 Lélektani lelemények
LEVENDULA ÉS LÉLEKTAN
Mannhardt András
884 Fémkomplex a lelke
ÚJ HIDROGÉN-AKKUMULÁTOR
Dombi Margit
886 Élet és tudomány képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.
888 Kicsinyítőképzők, túlterjeszkedés, etnikai változások

RÓMA VÉGNAPJAI
Gazdag László
889 ÉT-etológia
MI KELL A FŐZÉSHEZ?
Marosi Kinga
890 A tudomány világa
• **TITOKZATOS DOROMBOLÁS**
Hesz Marianna.
• **NEM TÚL NÉPES A VILÁGEGYETEM PEREME**
G. É.
• **A FEHÉRJÉK SZERKEZETÉNEK TITKAI**
• **A BEPORZÓK MEGMENTÉSÉÉRT**
M. Gy.
• **LÁTHATATLAN TYÚKOK**
893 **REJTVÉNY**
Schmidt János
894 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra
895 A hátlapon
AZ OLAJFA
Fráter Erzsébet

Szerintem...

… nagyon fontosak azok a pedagógiai kezdeményezések, amelyek az iskolai tananyagot a megszokottól eltérő módon „tálalják” a diákok számára, az újszerű megközelítések, izgalmas összefüggések felmutatásával motiválva őket az elmélyült tudásszerzésre. Ezért örültem különösen a hajdúböszörményi Varga Antalné, valamint tanárkollégái, Kovácsné Komáromi Éva és Nagyné Fórizs Lenke levelének, amelyben beszámoltak a Veress Ferenc Szakképző Iskola kreatív tanulmányi versenyéről.

A DIA–MOND elnevezésű országos gimnáziumi, szakképző iskolai tehetséggondozó, értékközvetítő tanulmányi csapatversenyüket fél évtizede rendezik meg nagy sikerrel. A verseny egyik célja a kortárs magyar kultúra és a DIA (Digitális Irodalmi Akadémia) népszerűsítése által a 14–17 éves korosztály ösztönzése a tanulásra, az önálló ismeretszerzésre, továbbá az információszerzési, feldolgozási, tárolási, átadási technikák önálló gyakoroltatása a résztvevők kezdeményezéseinek, kreativitásának előtérbe állításával. A feldolgozásra választott ismeretanyagot minden évben úgy választják meg, hogy az alkalmazkodjon a középiskolában tanulók képességeihez, életkori sajátosságaihoz, életvezetési kérdésfelvetéseihez.

Az első két forduló interneten zajlott, az országos döntő – melyet június 2-án 15 csapat részvételével rendezték – helyszíne a hajdúböszörményi Veress Ferenc Szakképző Iskola volt. Verbális (pl. érvelés, helyzetgyakorlat) és tárgyi-cselekvéses módszerek (pl. rajzolás, tárgyalkotás) mindegyik fordulóban szerepet kaptak. Izelítőül két feladat:

Belső utazás: Jókai Anna *Az együttlét* című kötetében az egyik főszereplő, Ladár belső útjának, lelki fejlődésének vagyunk tanúi, amelyhez az útitársak csak asszisztálnak. A tanulóknak példát kellett keresniük a szereplő szociális érzékenységének bizonyítására.

Mítoszírás: A magyar mitológia több eredetmondát is tartalmaz, teremtésmítoszt azonban nem ismerünk. A második forduló egyik feladata volt három ismert elem (turulmadár, égig érő fa, csodaszarvas) beépítésével egy 8–10 mondatból álló magyar teremtésmítoszt alkotni. A döntőben az ehhez készült rajzok bemutatásával (olykor zenei aláfestéssel) a tanulók előadták a saját történetüket.

A döntőben szerepelt még szövegértés, nyelvészeti feladat, internetes kutatómunka keresztrejtvény formájában. A versengés kitűnően ötvözte a „digitális bennszülött” fiatalok információszerzési igényét a hagyományos könyves kultúra értékeivel és világával.

Hasonló kreatív, innovatív kezdeményezésekről, versenyekről, nyári táborokról mindenkor örömmel adunk hírt lapunkban!

Gózon Ákos

Elemátalakulás atomról atomra

Elsőként a világon, egy nemzetközi kutatócsoportnak sikerült pásztázó alagútmikroszkóppal közvetlenül, egyedi atomonként megfigyelni egy radioaktív izotóp átalakulását egy másik, stabil elemmé. Az önmagában is látványos, a hajdani alkimisták álmait idéző kísérlet váratlan és értékes „melléktermé ke" pedig egy olyan felfedezés, amely ígéretes új lehetőségeket nyithat bizonyos daganatos betegségek sugárkezelése terén.

A Tufts Egyetem kémiaprofesszora, *Charles Sykes* vezette kutatócsoport vékony aranyfilmen vizsgálta a *jód-125 (I-125)* bomlását stabil *tellur-125 (Te-125)*-re. (A jódnak ezt a radioaktív izotópját kiterjedten alkalmazzák az orvosi diagnosztikában, továbbá bizonyos daganatos betegségek sugárterápiájában.) Pásztázó alagútmikroszkóppal az arany hordozófelületen egyenként megfigyelhető a radioaktív jódatomok bomlása, melynek során egy elektron befogásával stabil telluratomokká alakulnak. Eredményeikről a kutatók a *Nature Materials*-ban számoltak be.

A szóbanforgó kísérletben a kutatók egyetlen, jód-125-öt tartalmazó vízcseppet ejtettek vékony aranyfilmmel bevont hordozófelületre: a víz elpárolgását követően az oldatból visszamaradt jódatomok a felület aranyatomjaihoz kapcsolódtak. A kicsiny minta felszínén ezután bekövetkező változásokat pásztázó alagútmikroszkóppal követték nyomon.

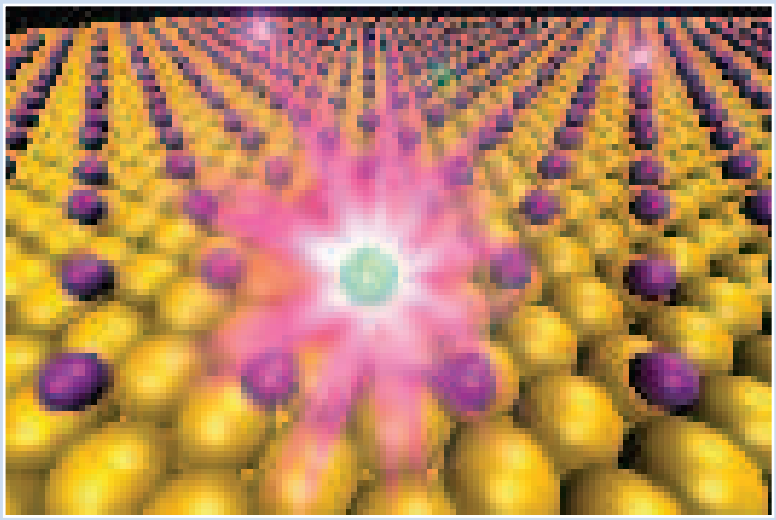
A jód-125 atommagja elektronbefogással tellur-125 atommaggá alakul. (A két elem a periódusos rendszerben az egymással szomszédos, 53-as, illetve 52-es rendszámú helyeket foglalja el.) A jód-125 radioaktív bomlásának felezési ideje 59 nap, ami azt jelenti, hogy ennyi idő alatt atomjainak a fele bomlik el stabil tellurrá.

A mindössze cseppnyi oldat azonban még kicsinysége ellenére is jódatomok milliárdjait tartalmazza, amelyekről lehetetlen egyenként megjósolni, mikor melyik bomlik el éppen. Ezért, hogy minél több egyedi bomlást figyelhessenek meg, a kutatók heteken át szinte folyamatosan szemmel tartották a mintában bekövetkező változásokat, hogy minél kevesebb átalakulást mulasszanak el.

Így végül a pásztázó alagútmikroszkóppal készült felvételek sorozatából egy olyan „filmet" sikerült összeállítaniuk, amelyen szinte atomonként láthatóvá vált a felület változása. Eközben a velük szoros együttműködésben dolgozó brit elméleti szakemberek, Angelos Michaelides és Philipp Pedevilla (University College London) számítógépes modellezéssel segítették a képek értelmezését, illetve a keletkező telluratomok azonosítását.

Végül bizonyítandó, hogy a felvételeknek a szimulációs modellen alapuló értelmezése valóban helytálló, az egyik mintát több hónapig tartó vizsgálatnak vetették alá, melynek során röntgen fotoelektron-spektrométerrel vizsgálták az aranyfilm felszínére az oldatból lerakódott atomok kémiai összetételét. *„A méréseket hétről hétre ismételve szinte a szemünk előtt alakult át a kezdetben tisztán jódatomokat tartalmazó lerakódás telluratomokká, pontosan a modell által jósolt ütemben"* – mondta Sykes.

Ezzel az eredetileg tervezett kísérletsorozat valójában sikeresen be is fejeződött, ám ekkor Sykes laboratóriumának egyik munkatársa, *Alex Pronschinske* újabb ötlettel állt elő: azt javasolta, hogy a jód-125 bomlásában keletkező gerjesztett állapotú telluratomokat az alapállapotba való visszatérés során létrejövő alacsony energiájú konverziós elektronokkal mutassák ki. Mivel ezek azok az elektronok, amelyeket a sugárterápiában felhasználnak, ezért az orvosi gyakorlatban is alkalmazott modellek alapján kiszámította, hogy az ő egy cseppnyi mintájukban lévő 40 billió (40 ezer milliárd) jód-125 atom lebomlásából mennyi ilyen konverziós elektron várható. Ám amikor ténylegesen a saját mintájukon is elvégezték a mérést, kiderült, hogy az elektronok száma hatszorosa a számítottnak!



A szimulációs képen az aranyfelületen lerakódott lila golyók radioaktív jód-125 atomokat, a zöldek már a bomlásban keletkezett tellur-125 atomokat mutatják

KÉP: SYKES AND MICHAELIDES LABS

Az eredmény csak első pillanatban volt meglepő, ám a magyarázata hamar megszületett. *„A mi kísérleteinkben a jód-125 atomok nem szabadon, önmagukban állnak, hanem egy aranyfilmhez kötődnek, ez pedig, mint minden fémfelület, reflektorként és erősítőként működik: bármilyen sugárzás hatására nagy számban bocsát ki kis energiájú elektronokat"* – magyarázta Sykes.

A felfedezés nyomán azonban máris született egy újabb ötlet: vizes oldatban a jód-125 atomokat antitestekkel ellátott arany nanorészecskékhez csatolják, és ezt a folyadékot injekcióval juttatják be a páciens testébe. Az antitest segítségével az arany nanorészecskék a rákos sejtekhez tapadnak, és a belőlük kisugárzott kis energiájú elektronok szétrombolják a beteg sejt DNS-ét.

Ez minden bizonnyal sokat javíthat a jelenleg is alkalmazott jódizotópos terápia hatásfokán, melynek során az izotópot parányi

titánkapszulákban juttatják a szervezetbe, amelyek nemcsak hogy nem növelik a kisugárzott elektronok fluxusát, de még részben le is árnyékolják a kis energiájú, legfeljebb 1-2 nanométeres hatótávolságú sugárzást. Más szempontból viszont éppen ez a kis hatótávolság teszi lehetővé a lokális alkalmazást, mivel a sugárzás csak az antitestekkel megcélzott sejtekre hat, és nem károsít más közeli sejteket vagy szöveteket.

Az arany nanorészecskék alkalmazásának további előnye, hogy a rákos sejt elpusztítása után rövid úton kiürülnek a szervezetből. Sykes és munkatársai olyannyira bíznak az általuk most javasolt terápia hatékonyságában, hogy annak elvét már szabadalmaztatták is.

Forrás: now.tufts.edu/articles/witness-chemical-alchemy

MUZEOLÓGIA

Irodalmi múzeum-éj

A Múzeumok Éjszakáján általunk bejárt múzeumok közül a Magyar Írószövetség sokak körében jól ismert székháza a Bajza utcában található. Az épület hosszú, változatos múltra tekint vissza, amint az Írószövetség útja is kalandos volt. Aki itt vette meg a karszalagját, annak könyv is járt, kortárs írók munkái közül lehetett válogatni.

A tárlatvezetés során egyúttal az irodalomtörténetben is barangolhattak az érdeklődők, akiknek útja a pincébe vezetett vékony csigalépcsőn, ahol az irattár rejtette a különlegességeit. Először a Nyugat folyóirat példányai jártak körbe, miközben a „nyugatosok” életébe kaphattak a látogatók betekintést. Megtudhatták, hogy bár az európai gondolkodást közvetítette a lap és az irodalmárok színejava publikált benne – akik közül szinte mindenki érettségi tétel –, az eladott példányszám meglepően alacsony volt. Ezzel szemben az Új Idők jó értelemben vett pozitív marketingje igen népszerűvé tette a szépirodalmi-művészeti hetilapot, amely a 20-30 ezer előfizetői számot is elérte. Persze akkoriban is volt bulvár folyóirat, melyben karikatúrák, politikai szövegek és hírek voltak.

Az értelmiségi körökben nagy hatást kiváltó Nyugat és szellemi versenytársa, a Napkelet meglepő módon részben közös szerzőgárdával rendelkezett. Szerb Antal például Nyugathoz kapcsolódó, szép nekrológot is írt a Napkeletbe. A Napkelet szerkesztője Tormay Cécile volt, aki létrehozta a Magyar Asszonyok Nemzeti Szövetsége nevű konzervatív-keresztény szellemiségű női szervezetet. Ez utóbbi támogatásával szintén elérte a 20 ezer példányszámot.

A pincéből továbbindulva a látogatók megérkeztek az Írószövetség

elnökének szobájába, ahol történeti áttekintést kaptak a székház múltjáról. A székházat a szocialista hatalomátvételkor, a „fordulat éve” után kapták az írók, akik az akkor alakult Magyar Írószövetség zászlaja alatt gyűltek össze. Sok lehetőségük nem volt, mert a független lapok mind megszűntek, a hatalomra jutó kommunistáktól pedig kaptak apparátust és kizárólag ők voltak képesek biztosítani az egzisztenciát. Cserébe felügyelet alatt, közös szellemi térben dolgozhattak csak az írók. Az ellenőrzés ellenére az ötvenhatos forradalom során a forradalom mellé álltak. A székház előtt egy nagy kosár állt ekkor, melyben a forradalom áldozatainak és azok családjának gyűjtöttek. Rengeteg pénz gyűlt össze a célra, melyből senki sem vett el, annak ellenére, hogy őrizetlenül hagyták.

1957-ben éppen ezért bezárták az Írószövetséget, kis és nagy írópereket tartottak. Ez utóbbi vádlottjainak az életével zsarolták az Írószövetséget. A módszer működött, az írók kényszerűen elfogadták az „ellenforradalom” fogalmát. Másik kétes ügylet egy ENSZ-nek írt levél volt, mely arra kéri a Szövetséget, hogy vegye le a napirendről Magyarországot. Ezt volt, aki önként aláírta, volt, aki tagadja, hogy aláírta, volt, aki egyáltalán nem politizált, ezért valószínűtlen, hogy aláírta és volt, aki halott volt, mikor rákerült az aláírása. Egy bizonyos: Moszkvában a magyar írók ügyeivel igen sok akta foglalkozott.

Körbejárt néhány régi könyv, úgy mint egy 1848-as francia-magyar szótár, József Attila *Medvetánca* a szerző dedikálásával, egy kétszáz éves matuzsálem és Ady Endre *Szeretném, ha szeretnének* első kiadása, szép, személyes ajánlással.

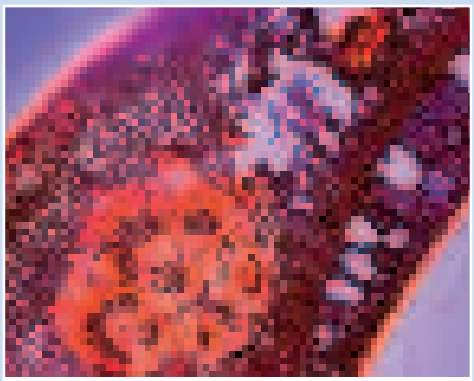
A Múzeumok Éjszakája sorozatunk keretében a következő héten az MTA Pszichiátriai Művészeti Gyűjteményt bemutató Budapest Art Brut Galéria kerül terítékre.

Ferenc Kata

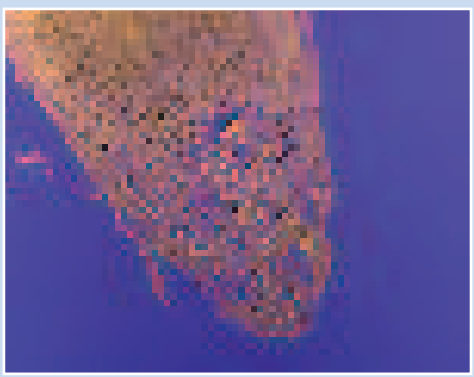
INFORMATIKA– OPTIKA

A mikrovilág lenyűgöző kalandjai

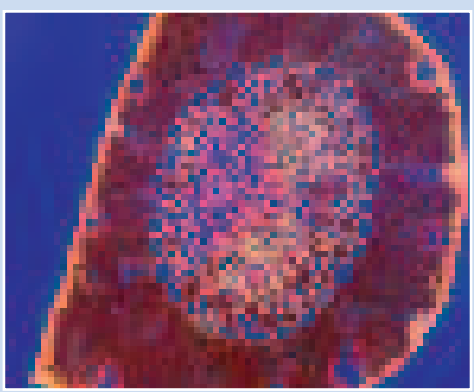
Amerikai szakemberek a közelmúltban kifejlesztettek egy új tudományos mikroszkópot, aminek segítségével a kutatók különféle mintákat analizálhatnak és vizualizálhatnak. A Cytell költséghatékony és intuitív képalkotó készülék, amely a mikroszkóp és sejtanalizáló ötvözetéből született. Az automata hibrid készülék a tablethez hasonló felhasználói interfésszel rendelkezik, és a működtető szoftver lehetővé teszi, hogy a kutatók könnyedén navigálhassanak a különféle funkciók között.



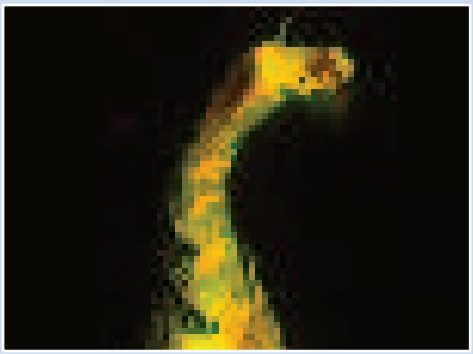
Fikusz ultranagyításban



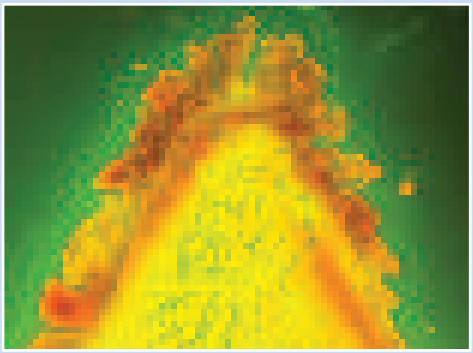
Egy hagymagyökér közelnézetből



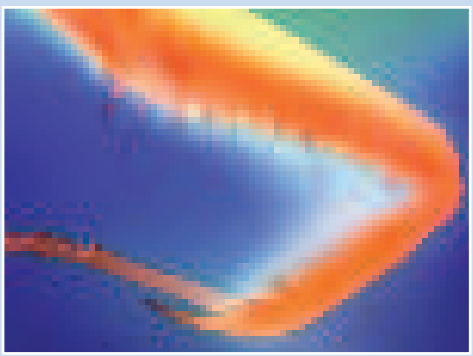
Egy kötőtű keresztmetszete



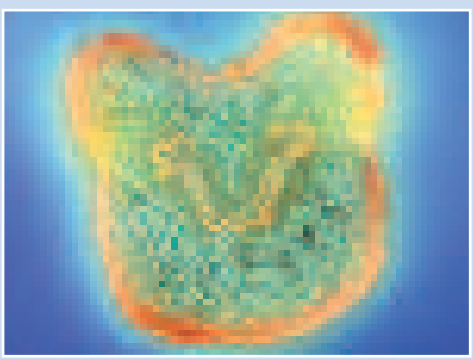
A méhlábszár, mindennek a kiindulópontja



Nyelvhát-papillák, a nyelvhát elülső részén elhelyezhető, szabálytalan kúp alakú szemölcsök képe



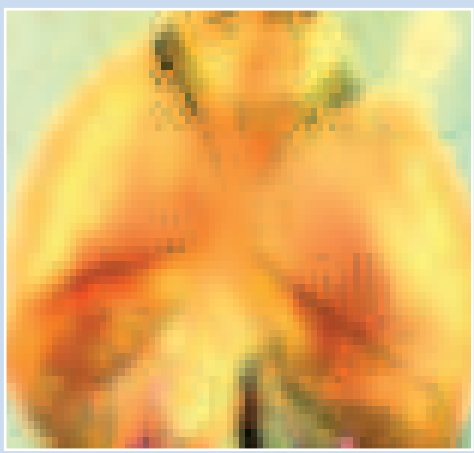
Egy imádkozó sáska lába



Saspáfrány keresztmetszete

A GE Healthcare Life Sciences által kifejlesztett, Cytell névre hallgató új készülék egy viszonylag olcsó és intuitív képalkotó rendszer. Könnyedén elfér egy laboratóriumi széken, és a segítségével a kutatók különféle mintákat analizálhatnak és jeleníthetnek meg, legyen szó rovarlábról vagy sejtekről. *„Olyan ez, mint egy automata fényképezőgép”* – magarázta Dary Sarkis, tudományos mikroszkópok készítésével foglalkozó kutató. *„Rengeteg mikroszkóppal dolgozó szakember sok értékes időt pocsékol el a tökéletes kép megalkotásával. A Cytellel elég öt perc, és garantáltan olyan képet tudok készíteni, amit bátran megmutathatok másoknak is.”*

A nagyjából 2 éves Cytell a high-end DeltaVision-mikroszkóp és az IN Cell analizáló készülékekben használt technológiára épül. A szakember szerint a Cytell „végeredményben egy automata hibrid készülék: a mikroszkóp, sejtszámláló és a citométer ötvözete” (ez utóbbi készüléket sejtmérésre használják).*„Tere nyílik specifikus kísérletek beállításának, mindezt rendkívül egyszerűen. A szerkezet ezután automatikusan kinyeri a kívánt adatokat grafikonok, táblázatok és riportok formájában. Így hamar kiderül, működik-e egy-egy elképzelés”* – teszi hozzá.



Szúnyogfej

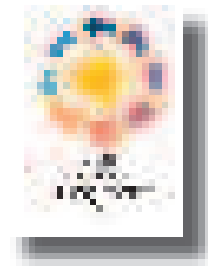
(FOTÓK: GARY SARKIS ÉS HEALTHCARE LIFE SCIENCES)

Sarkis több mint 2000 felvételt készített a Cytellel, és összeállított egy válogatást a legjobban sikerült képekről, melyek közül a legjobbakat az alábbiakban tekintheti meg.

(Forrás: GE)

AKI KÍVÁNCSI KÉMIKUS KUTATÓTÁBOR

FLUORESZCENS JELZŐVEGYÜLETEK



Idén immár hetedszer szervezte meg az MTA Természettudományi Kutatóközpont egyhetes AKI Kíváncsi Kémikus kutatótáborát középiskolás diákok számára. A tábor épp a napokban ér véget, a diákok pedig munkájukról dolgozatban számolnak be. A tavalyi táborozók közül Szabó Luca (Budapesti Fazekas Mihály Általános Iskola és Gimnázium) és Bekő Anna (Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely, Románia) fluoreszcens jelzőfestékeket állítottak elő – ez pedig idén, a Fény Nemzetközi Évében különösen aktuális téma. Az alábbiakban a diákok beszámolója következik.

A Szerves Kémiai Intézet Kémiai Biológia Kutatócsoport laboratóriumában 2014 nyarán részt vettünk egy egyhetes kutatótáborban. Munkánk célja az volt, hogy témavezetőink segítségével minél jobb tulajdonságokkal (megfelelő gerjesztési és kibocsátási hullámhosszal) rendelkező bioortogonalizált fluoreszcens jelzővegyületeket állítsunk elő, amelyek alkalmasak élő szervezetekben történő vizsgálatokra.

Biológiai jelentőség

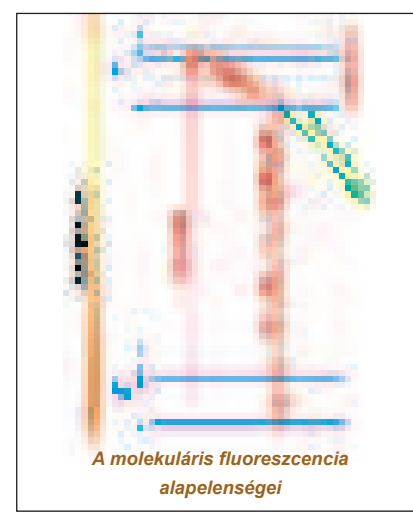
A fluoreszcens festékkel megjelölt molekulák útja könnyen nyomon követhető a sejteken belül, illetve a sejtek között. Ezeket a jelzővegyületeket egyelőre alapkutatásban alkalmazzák, de esetenként már élő szervezetben is használták őket (elsősorban állatokban). A biomolekulák tudományos szemszögből történő beható tanulmányozása nélkülözhetetlen az élő szervezet bonyolult folyamatainak megértéséhez. A lipidek, szénhidrátok mellett népszerű téma a fehérjék fluoreszcens jelöléssel történő vizsgálata. Használhatják a technikát például receptorok feltérképezésére, de a fehérjék mozgása és konformációváltozásai is megfigyelhetők ezzel a jelölési módszerrel.

A bioortogonális reakció során két adott funkciós csoport csak egymással reagál, gyorsan és stabil termék(ek)et eredményezve. Az így kialakított vegyületek biokompatibilisek, nem toxikusak. E bioortogonális reakciók közül mi az azid-alkin cikloaddícióval foglalkoztunk (a reakció egy három nitrogénatomot tartalmazó öttagú gyűrűs vegyületet, triazolt eredményez). Ez a reakció teszi lehetővé például a sejtekben bizonyos fehérjék (amelyeken már korábban kialakították a megfelelő funkciós csoportot) fluoreszcens festékkel való megjelölését.

Gerjesztés és fénykibocsájtás

A molekuláris fluoreszcencia során egy gerjesztett állapotú molekula fotont bocsát ki (emittál), miközben alapállapotba jut vissza. A gerjesztendő elektron az adott energiaszinteken (S_0 – alapállapot és S_1 – gerjesztett állapot) különböző rezgési állapotokat vehet fel a molekulák egymással, illetve az oldószer-molekulákkal való ütközéseinek következményeként. Gerjesztéskor az elektron az új pályának nem a legalacsonyabb energiaszintjére kerül, ahhoz, hogy ezt elérje, nagyon rövid idő alatt energiát ad le környezetének (vibrációs relaxáció), az alapállapotba való visszakerülés ezután következik. Emiatt a meghatározott hullámhosszú fénnyel megvilágított molekula mindig magasabb hullámhosszú (kisebb energiájú) fényt bocsát ki, tehát eltérő a gerjesztési és az emissziós hullámhossz. A fluoreszcencia detektálása viszonylag olcsó és egyszerű is, akár szabad szemmel is észlelhető. Kimutatható nagyon alacsony koncentrációjú oldatban, szélsőséges esetben egyetlen molekula jeladása is észlelhető. Alkalmazása a gyakorlatban kevésbé veszélyes, szemben más, például radioaktív jelölési technikákkal. A jelenség általában konjugált kettőskötés-rendszerrel rendelkező molekulákra (illetve ionokra) jellemző, jó példák erre bizonyos aromás, illetve konjugált rendszerrel összekötött aromás rendszerek.

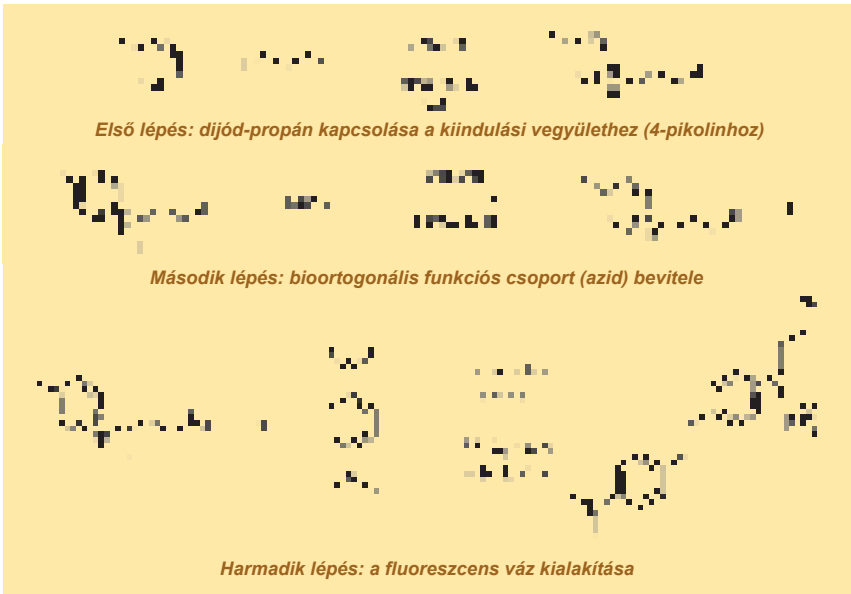
Az azid-alkin reakció



A molekuláris fluoreszcencia alapelenségei

Munka a táborban

A kutatótábor hete alatt olyan jelzővegyületeket igyekeztünk előállítani, melyeken van bioortogonális funkciós csoport, és emissziójuk minél közelebb esik a vörös színtartományhoz. A vörös fény sejtrészeket roncsoló hatása kisebb, mint az alacsonyabb hullámhosszú fényeké, ugyanakkor mé-



Első lépés: dijód-propán kapcsolása a kiindulási vegyülethez (4-pikolinhoz)

Második lépés: bioortogonális funkciós csoport (azid) bevitele

Harmadik lépés: a fluoreszcens váz kialakítása

Mágneses keverők, amelyek biztosítják az állandó kevertetést és hőmérsékletet a reakció lejátszódásának ideje alatt

Rotációs vákuumbepárló

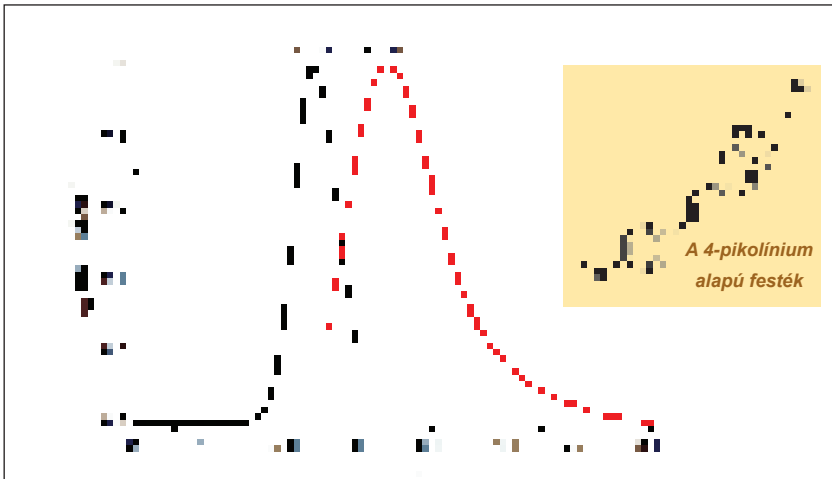
Oszlopkromatográfia közben (lényege: a különböző anyagok eltérő ideig kötődnek az oszloptöltethez, így eltérő sorrendben távoznak az oszlopról)

lyebbre képes hatolni egy adott szövetben, ezért vastagabb rétegek vizsgálatára jobban alkalmazható. Az emissziós tulajdonságokat az adott molekulán található funkciós csoportok elhelyezkedése, és az aromás rész nagysága befolyásolja, kísérleteink e tulajdonságok felderítésével foglalkoztak. Három alapvegyülettel dolgoztunk: a 4-pikolinnal, a 2-pikolinnal és a 4-lepidinnel (a 4-pikolin szerkezetébe egy új aromás gyűrű épül be). Ezekből a kiindulási anyagokból azonos lépéseket végrehajtva, három eltérő spektrális tulajdonságú bioortogonalizált fluoreszcens jelzővegyülethez jutottunk.

Első lépésként a kiindulási vegyületeken (4-pikolin, 2-pikolin, 4-lepidin) a nitrogéneken pozitív töltést alakítottunk ki (ez egy későbbi lépésben a konjugált rész hozzákapcsolhatóságát teszi lehetővé). A kiindulási vegyületeket egy éjszakán át dijód-propán feleslegben (azért feleslegben, hogy minél több kiindulási anyag átalakuljon, és hogy elkerüljük a kettős alkilezést a dijód-propán két végén) forraltuk acetonitril oldószerben. A reakció végén az oldószert bepároltuk, és kevés etil-acetát hozzáadása után a kiváló sókat (a termékeket) le tudtuk szűrni, mivel alig oldódtak a szerves oldószerben. A termékeket átkristályosítással tisztítottuk etanolból. Az átkristályosítás során azt használtuk ki, hogy ezek a sók forró etanolban feloldódnak, hidegben azonban gyakorlatilag nem. Ezután következett a sók szárítása vákuumban tömegállandóságig.

Második lépésként a köztes termékeinkbe bevittük a bioortogonális funkciós csoportot. Esetünkben ez azidcsoportot jelentett. Az első lépésben kapott pikolínium és lepidínium sókat egy éjszakán át forraltuk fölöslegben alkalmazott NaN_3 jelenlétében, így megtörtént a jód-azid csere. A reakció során kivált NaI-t szűréssel távolítottuk el. Az oldószer elpárologtatása után a nyersterméket feloldottuk diklór-metánban, és ismételten leszűrtük, hogy a NaN_3 feleslegtől is megszabaduljunk. Ezt követően rotációs vákuumbepárló segítségével elhajtottuk az oldószert, melynek eredményeként barnás, narancssárgás anyagokat kaptunk.

Az utolsó lépés a fluoreszcens váz kialakítása volt. A pozitív töltésű nitrogének miatt a pikolínium és lepidínium sók metilcsoportjai savas



A 4-pikolínium alapú festék fluoreszcencia-spektruma

tulajdonságúak, megfelelő bázissal, pl. piperidinnel könnyen deprotonálódnak. A keletkező negatív töltésű szénatomok aldehidekkel készségesen reagálnak. Az alkalmazott reakciókörülmények miatt esetünkben az aldehiddel történő reakciót vízkilépés követte, melynek következtében kettőskötés alakult ki, így létrehozva a konjugált rendszereket. A termékek tisztítását oszlopkromatográfiával valósítottuk meg. A folyamat során a jodid ellenionokat lecseréltük hexafluoro-foszfátionokra, mert ezek az élő sejt számára inertek.

A tiszta festékek fluoreszcens tulajdonságainak vizsgálatához spektrofluoriméter segítségével felvettük a minták gerjesztési és emissziós spektrumait.

A bioortogonális próbareakciók

Kutatási hetünk befejezéséül az elkészített festékeken kapcsolási próbát hajtottunk végre az alkalmazhatóság további vizsgálataként. Mintáinkhoz alkincsoportot tartalmazó vegyületet adtunk trietilamin (TEA) oldószerben réz(I) katalizátor jelenlétében. A fluorofórok a propargil-alkohollal gyorsan reagáltak, 10 perc elteltével megfigyelhettük a termék csapadék formában való kiválását, jelenlétéről vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálattal is meggyőződtünk.

A pozitív töltésű nitrogén helyzete leginkább a konjugációs út változtatása miatt befolyásolta a fluoreszcenciát. Két esetben

Vékonyréteg-kromatogram

Az eredmények

Várakozásainknak megfelelően a 4-pikolínium alapú festék a vörös színtartományban emittált, 621 nm-es maximummal 570 nm-es gerjesztési maximummal. A gerjesztési és emissziós maximum közti 51 nm-es különbségnek köszönhetően pedig jól elkülöníthető a gerjesztő és az emittált fény. Mikroszkóp alatti vizsgálatokat is lehetővé tesz, mert egy megfelelő szűrővel a gerjesztő fény elfedhető, és az emittált, eltérő hullámhosszú fotonok egyértelműen látszanak.

A következő molekula (2-pikolínium-származék) gerjesztési és emissziós maximumai az alacsonyabb hullámhossz felé tolódtak, ennek legvalószínűbb oka a molekulában lévő eltérő kapcsolódás. A távolság a gerjesztési és az emissziós maximumok között megmaradt (körülbelül 60 nm), ami miatt molekulánk kitűnően alkalmazható jelölési célra.

Összefoglaló táblázat

A lepidínium gyűrű nagyobb kiterjedésű konjugált rendszert eredményezett harmadik molekulánkban. Ez a gerjesztési maximumot kevésbé befolyásolta, míg az emissziót egyértelműen az infravörös tartomány felé tolta. A két maximum távolsága nőtt, a két spektrum átfedése csökkent, ami tovább csökkenti a mérésekkor fellépő zavaró hatásokat.

alkalmazható, de kevésbé előnyös terméket kaptunk. A 4-lepidiniumszármazék esetében a nagyobb aromás gyűrű a spektrumot célkitűzésünknek megfelelően a vörös tartomány felé tolta. A kutatótábor hete alatt tehát sikeresen állítottunk elő olyan termékeket, amelyek alkalmasak megfelelően előkészített biomolekulák fluoreszcens megjelölésére.

Szabó Luca
Bekő Anna

MINT A SAKKBAN: ELŐSZÖR A STRATÉGIA

TŐZSDÉZZÜNK, DE HOGYAN?

A megtakarítások és a befektetések jelentős része a pénzpiacon belül a tőzsdét részesíti előnyben, mert a hagyományos bankbetétek az elmúlt két évben itthon és Európában is alacsony hozammal, illetve pontosabban reálhozammal kecsegtetnek. A tőzsdei befektetések azonban olyan kockázatokkal járnak, amelyeket csak hozzáértéssel, odafigyeléssel és néha szerencsével lehet kiiktatni. Ha ez sikerül, akkor a magasabb hozam reménye valósággá válhat, ellenkező esetben viszont az ügyfél jobban járt volna, ha marad a kis kockázatú, de alacsony hozamú bankbetétnél.

Sajnos a lakosság pénzügyi kultúrájának fejlődése csak kullog az események után, az oktatási rendszer e téren egy helyben topog, mint ahogyan nemrégiben egy televíziós interjúban is elhangzott, a diákhitelt felvevő egyetemi, főiskolai hallgatók jó része még a kamatos kamat számításával is hadilábon áll. Ilyen körülmények között a legelső annak eldöntése, hogy felkészültek, tapasztaltak, alkalmasak vagyunk-e egyáltalán megtakarításainkat olyan csatornák felé átterelni, amelyek a hagyományos bankbetéteknél magasabb kockázatot képviselve, magasabb hozammal is kecsegtetnek.

A megfelelő és szükségszerű pénzügyi, befektetési, pénzpiaci ismeretek megszerzése nyilván nem egyszerű, de ennek elsajátítása és átgondolása nélkül elképzelhetetlen a kockázatosabb ügyletek felé lépnünk.

MiFID alapú ügyfélminősítés

A másik alapfeltétel a befektetési horizont, az időtáv átgondolása. Ez azért fontos, mert amíg egy bankbetétnél a két-, három- vagy hathónapos lekötési idő belátható és könnyen kiszámítható a várható kamat összege is, addig egy részvénynél, kötvénynél vagy befektetési jegy vásárlásánál az adott pénzügyi instrumentum jövőbeni ára, azaz hozama, nem számítható, nem kalkulálható ki előre. Ilyen eszközöknél a múltbéli árfolyamok, trendek alakulása nem ad megbízható információt arra, hogy a jövőben ugyanezek az árazások folytatódnak vagy ismétlődnek. Tekintve, hogy a pénzügyi befektetések vásárlása, kezelése az ügyfél és a szolgáltató szempontjából is csak világos és egyértelmű alapokon lehetséges, így az e szolgáltatásokat szabályozó 2007. évi XCCCVIII törvény *(a befektetési vállalkozásokról és árutőzsdei szolgáltatásokról)* nagyban ráépül az Európai tanács 2004/39. számú irányelvére. Az irányelv angol nyelvű megnevezése *(Markets in Financial Instruments Directive)* alapján azon ügyfeleket, akik e törvény alá tartozó pénzügyi eszközöket vásárolnak, ilyenekkel kereskednek, a szolgáltatóik úgynevezett *MiFID alapú ügyfélminősítésnek* vetik alá. E minősítés, ügyfélbesorolás eredményeként az ügyfeleket elfogadható partnernek, szakmai ügyfélnek és lakossági ügyfélnek kell minősíteni, ez az osztályozás határozza meg a későbbi üzletek, ügyletek lebonyolítását.

Az ügyfélminősítést a befektetési szolgáltatók általában egy sokkérdéses kérdőív kitöltetése és kiértékelése alapján végzik el, ami azt szolgálja, hogy az ügyfél befektetési ismeretei, tapasztalata, kockázattűrő képessége, pénzügyi helyzete alapján csak azokkal a befektetésféleségekkel, pénzügyi eszközökkel üzleteljen, amik profiljának megfelelnek. Ez a minősítés pont azt célozza, hogy *kockázati profiljához képest ne* vállalhasson nagyobb kockázatot, csak a teherviselő képességének megfelelőt.

Ezt a MiFID-tesztet általában évente meg kell ismételni, hiszen az ügyfél szaktudása, tapasztalata válto-

zik, valamint változhat kockázattűrő képessége is. Az üzletelés során a szolgáltató kötelme, hogy az adott ügylet megkötése előtt írásban, illetve telefonos üzletkötés esetén hangrögzítés mellett, felhívja az ügyfél figyelmét az ügylet világos, egyértelmű, kiegyensúlyozott és pontos sajátosságaira és tájékoztatassa az esetleges kockázatokról is.

Az első lépések

Az ügyfél felvállalható kockázatának ismeretében már könnyebben megtervezhető, hogy mik legyenek a pénzügyi célok. A célok mellé kell párosítani az *időhorizontot* is és csak ezekkel összhangban lehet meghatározni a *hozamelvárásokat*. E hármas feltételrendszer metszete nagyon eltérő, ügyfelenként teljesen különböző lehet, sablonokat nehezen lehet meghatározni, ugyanis egy, a családalapítás elején álló fiatal vagy például már a nyugdíjas éveire készülő befektető teljesen eltérően ítéli meg saját jövedelmi helyzetét, induló megtakarításainak összegét és azt is, hogy mi az az időhorizont, amit felelősséggel be tud látni.

E feltételrendszer összhangjának megkeresését megközelíthetjük *a befektetések objektív és szubjektív ismérveinek* szembeállításával is. Az objektív szempontok között szerepel a befektetni kívánt összeg, az elgondolt, belátható időhorizont, a különböző éven belüli és éven túli likviditási igények *(például lakásvásárlás vagy -bővítés pénzügyi fedezete)*, az induló vagyonportfolió összetétele *(ingatlan, likvid pénz, meglévő értékpapír, nyugdíjpénztár, egészségpénztár)*. A szubjektív feltételek meghatározója a személyes kockázattűrő képesség, a pénzügyi ismeretek, befektetések terén szerzett jártasság, tapasztalat, valamint a kapcsolódó és nem elhanyagolható lelki, pszichológiai tényező is.

Nincs ugyan egységes étlap, de a befektetési szolgáltatók a lakossági ügyfeleket általában az ajánlott befektetési stratégiák szempontjából több osztályba sorolják, egy ötfokozatú skála nagyon jól le tudja írni a többféle szempont, feltételrendszer teljesülését. Melyek lehetnek ezek? Az *óvatos, stabil vagy kockázatmentes* névvel illetett stratégia arra irányul, hogy a tőke reálértéke megmaradjon és ehhez stabil kamatjövedelem társuljon. E portfolióban a pénzpiaci eszközök *(bankbetét, vállalati és államkötvények)* dominálnak.

Nouriel Roubini, dr. Balsors

A *konzervatívnak* nevezett stratégia a tőke hosszú távú reálértékének növelését célozza, és ebben már megjelennek a pénzpiaci eszközök mellett, de kisebb arányban, a részvények és a befektetési alapok is.

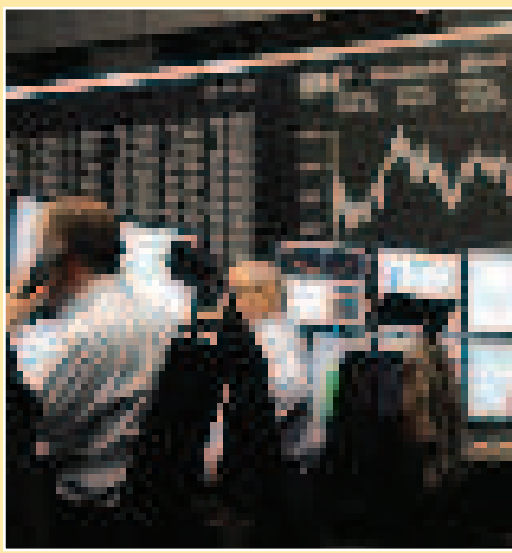
A harmadik, *átlagosnak vagy kiegyensúlyozottnak* nevezett portfolióösszetétel hosszú időtávon az induló tőke stabil növekedését célozza meg, a portfolió-elemek *(pénzpiac, kötvény, részvény, alternatív eszközök)* nagyjából egyforma arányával és sokféle hozamelvárással *(árfolyamnyereség, osztalék, kamat)*.

A *dinamikus* és különösen az *agresszív* stratégiát követő befektető jelentős kockázattűrő képesség felvállalása mellett a tőke erőteljes és hosszú távú növelését szeretné elérni. A dinamikus esetében ezért a részvények az összes eszköz legalább felét képviselik, az agresszívnél a részvényarány felmehet háromnegyed részre is. Mindkettőnél, de különösen az agresszívnél az alternatív eszközökön belül jelentős súlyt képviselnek a komoly szakértelmet és tudást igénylő igen kockázatos befektetések: árupiacok, opciók, „egzotikus" piacok, kicsi likviditású és nagy volatilitású *(árfolyamkilengésű, mozgékonyságú)* értékpapírok, tőkeáttételes ügyletek és hasonlók.

Fontos megfigyelni, hogy a stratégia ezen öt kategóriáján belül az egyre kockázatosabb, ám nagyobb reálhozammal is kecsegtető portfoliók, időben egyre hosszabb távon gondolkodnak. És a kockázatosabb stratégia azzal is számol, hogy egy-egy eszköz az elképzelt időhorizonton belül akár veszteséggel is járhat, ami a várakozás szerint az időtáv végére pozitívba fordul majd, illetve ha ez mégsem történne meg, akkor a rossz befektetési döntések veszteségét a kiemelkedően jó döntések lényegesen magasabb nyeresége kompenzálja majd.

A dinamikus és leginkább az agresszív befektetési utat járók az esetleges veszteségek csökkentése vagy minimalizálása érdekében sokkal nagyobb mértékben húzzák szét, oszt-

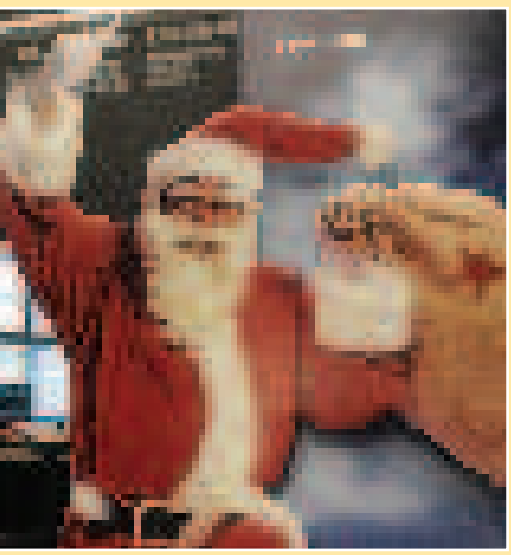
Mikulás-rali



ják fel, azaz diverzifikálják a befektetett vagyont, mint az óvatos csoportba tartozók. És talán az is megfontolandó szempont, amit nagyapáink mondogattak: bármilyen is a befektetési elképzelésünk, kockázattűrő képességünk, befektetéseink között *mindig legyen tégla*, azaz valamilyen ingatlan, mert a pénzügyi viharok a téglát kevésbé kezdik ki, mint egy részvényt.

Lélektan is kell

Ahhoz, hogy teljes képet kapjunk arról, vajon a kockázatok ésszerű felvállalása mellett végzett befektetések a hagyományos bankbetéthez képest ténylegesen mennyi nettó többletpénzt hoztak, számolnunk kell járulékos költségekkel is. Melyek ezek? Befektetéseknél a bankszámlánk *(a fizetési számla)* mellé meg kell nyitnunk az értékpapírszámlát is, amelynek van számlavezetési díja. Ha értékpapírügyletet indítunk vagy éppen zárunk le, ügyleti, lebonyolítási jutalék felszámítása is társul ezekhez. És értelemszerűen ügyleti hozam *(kamat, árfolyamnyereség)* esetén kamatadó, EHO és árfolyamnyereségadó is rontja a bruttó nyereséget. A hosszú távon befektetőket, megtakarítókat *(különösen a legkitartóbbakat, akik öt évig tartják eszközeiket)* viszont segíti az a lehetőség, hogy e befektetéseket tartós befektetési számlára helyezve mentesüljenek az adóktól, de akik csak három évig tartják itt eszközeiket, azok is előnyösebben adóznak az általános adómértékhez képest. Lényeges az is, hogy adózás szempontjából tőzsdei ügyleteknél az adott évi ügyleti nyereségek és veszteségek egybeszámítódnak és csak a nettó nyereség képezi az adó alapját.



Bármilyen alapos is legyen a befektetésekre kialakított stratégia, az ügyletek természetéről szerzett tudás, tapasztalat és a leggondosabban kiválasztott befektetési szolgáltató, ott tornyosulnak azok a lélektani jelenségek, észlelések, amelyeket a befektetőnek szintén kezelnie kell. Persze a veszteségek kordában tartására vagy korlátozására létezik egy sor olyan technikai és fundamentális megközelítés, amelyek az adott típusú befektetés természetét, viselkedését, várható mozgását megvilágítják és jelzést adnak. Mégis talán a vészjelzésekre, a krízismutatókra figyelnek leginkább azok, akik súrolják kockázattűrő képességük határait. Jó pár vezető közgazdász és közgazdasági Nobel-díjas tanulmányozza a pénzpiacok, a befektetések természetét, a befektetési magatartások elméletét. 2014-ben Jean Tirole volt a díjazott, aki feltárta a piaci kudarcok hátterét és rámutatott a monopolhelyzetbe került, piaci viszonyokat legyűrő monopóliumok viselkedésére. A befektetőket gyakorta idegesíti a New York Egyetem professzora, Nouriel Roubini úr is, akit röviden csak *dr. Balsorsnak* becéznek, ugyanis nagy előszeretettel tanulmányozza a piacokat és azok mozgásából leginkább a pesszimista előrejelzésekkel foglalkozik, ezekkel borzolja a befektetői hangulatot.

Persze vannak olyan tőzsdei előrejelzések is, amelyeket először megmosolygunk, mégis a múltbeli idősorok alapján igaznak bizonyulnak, és szinte biztosnak hihetjük, hogy a tendencia folytatódik. Ilyen az amerikai Super Bowl Indicator, azaz ha az amerikai futballbajnokság döntőjében az AFL nevű csapat nyer, akkor esnek a tőzsdék, ha meg az NFL a győztes, akkor emelkedés jön. Hihetetlen, de 80 százalékban ez igaznak bizonyult eddig.

Hasonlóan érdekes a *Mikulás-rali* természete is, azaz nemcsak a gyerekek kapnak tömött Mikulás-csomagot, hanem a befektetők is bízhatnak abban, hogy december elején-közepén emelkednek a részvények árai.

Palla Gábor

ÉLET-MÓD

Az olajbogyó

Az olajfa, melynek gyümölcse az olajbogyó, a mediterrán világ egyik legkorábban nemesített gyümölcsfája.

Az olajfa júniusban kezdi növelni termését, amelynek színe először zöld, aztán rózsaszínes lesz, majd egyre sötétebbé válik, ahogy a bogyók érlelődnek, s növekszik bennük az olajtartalom. A **zöld olívabogyót** az optimális érési szakaszban gyűjtik be, és kissé fanyarkásabb ízű. A rózsaszínes vagy gesztenyeszínű gyümölcsöket a teljes érettség előtt, míg az érett olívabogyókat közvetlenül érés előtt vagy éréskor gyűjtik be. Ez utóbbiak területtől és begyűjtési időszaktól függően lehetnek vöröses-feketék, lilásfeketék, zöldesfeketék vagy sötét gesztenyeszínűek. *A-, D-, E-vitamin-* és *béta-karotin*-tartalmának köszönhetően fontos antioxidáns-forrás. *Omega-3-zsírsav*akat is tartalmaz, amelyek bizonyítottan csökkentik a reumás panaszokat. Sok benne a *fehérje*, a *kalcium*, a *magnézium*, a *kálium*, a *foszfor*, a *jód*, a fekete olívabogyó pedig különösen jó *vas*forrás. Gazdag *telítetlen zsírsavak*ban, amelyek védik az érrendszert a meszesedéstől. **Mérsékelt mennyiségben** *flavonoidok*at és *rost*ot is tartalmaz.

Kutatási eredmények szerint az olajbogyó héjában található *maslinsav* képes beindítani vastagbélrák esetén a sejthalált a tumor sejtekben, és meggátolhatja az emlőrák kialakulását is. Egy olasz tanulmány szerint az olívabogyóban található hatóanyagok segítik a petefészek működését, sőt több tanulmány támasztja alá, hogy ezen a területen is akadályozzák a rosszindulatú elváltozások kialakulását. Mindemellett az olívabogyó fogyasztása a fogyókúra során is hasznos lehet, ugyanis energiát biztosít, fokozza az anyagcsere-működést és gyorsan eltelít.

Számos ételhez kiváló hozzávaló: előételekhez, italokhoz kísérőnek, salátákhoz, pizzákhoz, tésztákhoz, rizshez, halhoz, húshoz.

Marosi Kinga

a hét kutatója

INTERJÚ ALTBÄCKER VILMOSSAL

AZ ÜRGE DÉLBEN KEVÉSBÉ FÜRGE

2015-ben az év emlőse a közönséges ürge. Ez a kis rágcsáló Magyarországon fokozottan védett, eszmei értéke 250 000 Ft. A rövidfüvű puszták lakója, de ma hazánkban két területtípus jelent neki élőhelyet: a védett legelők és a füves repülőterek... Hogyan hatnak a német turisták ezen kisemlősök időbeosztására? Miért telepítik át az ürgéket? Milyen programot támogat az Európai Unió? Erről beszélgettünk Altbäcker Vilmos etológussal, a Kaposvári Egyetem Környezettudományi és Természetvédelmi Intézetének vezetőjével.

– Hogyan kapcsolódik Bugacon az ürgék napi ritmusa a német turisták jelenlétéhez?

– A bugaci puszta az ürgék egyik fellegvára. De nemcsak ürgék vannak ott, hanem például lovasbemutató is, melynek során a turistáknak megmutatják a hagyományos tájhasználatot. Időnként túl sokan vannak a turisták az ürgekutató számára. Arra gondoltunk, hogy szerzünk egy érvet ellenük annak érdekében, hogy csökkenjen a turizmus okozta zavarás. Összehasonlítottuk az ürgék napi ritmusát a lovasbemutató környékén a sok turista mellett és pár száz méterrel odébb egy másik helyen. Azt vártuk, hogy az ürgék délben, a lovasbemutató idején elbújnak az üregükbe, a másik helyszínen pedig kint maradnak. Meglepetésünkre azt az eredményt kaptuk, hogy ahol nincsen turista, ott is elbújnak az ürgék. Úgyhogy egyelőre nincsen fegyver a kezemben a német turisták ellen.

– Hogyan lehet vizsgálni az ürge napi ritmusát?

– Ez nagyon egyszerű. Kell hozzá egy szakdolgozó, aki beül egy olyan „babaházba”, ami terepszínűre van festve. Az imént említett vizsgálathoz kettő szakdolgozó kellett, az egyik a lovasbemutató helyen, a másik pedig odébb vizsgálódott. Negyedóránként körbenéztek, és megszámolták, hogy hány ürgét látnak. Utána felrajzolták, hogy a napnak mely szakában hány ürge látható, és ezzel jellemeztük a napi ritmust. Eredményeink szerint az állatok napi ritmusában vannak kiemelkedő időszakok, például délelőtt 11 óra – ekkor láttuk a legtöbbet. Déltől kettőig pedig alig láttunk ürgét. Ezek után azon gondolkodtunk, hogy mi a magyarázata ezen jelenségnek. Én mint kopasz ember, mindjárt arra gondoltam, hogy ha nem a turisták miatt van ez a déli szieszta, akkor

Lovasbemutató Bugacon (BAJOMI BÁLINT FELVÉTELEI)

nyilván az az oka, hogy nyáron a déli órákban piszok meleg van a bugaci pusztán. Így aztán a következő lépésben befestettük különböző színűre néhány ürge fejét. Egyeseknek feketére festettük, másoknak kifehérítettük a fejüket, a harmadik csoportnak pedig barnán hagytuk. Összehasonlítottuk, hogy mennyire aktívak a különböző csoportba tartozó egyedek. Azt találtuk, hogy a feketére festettek még jobban féltek a napsütéstől, a fehér fejűek pedig kint mozogtak akkor is, amikor sütött a nap. Így sikerült igazolni, hogy az ürgéknek a déli szieszt ája a nagyon erős nyári napsütés okozza.

– Miért kellett áttelepíteni 2002-ben az ürgéket a Pécs-Pogányi Repülőtérről?

– A Pécs-Pogányi Repülőtér régen legelő volt, majd legelt és kaszált vitorlázóreptér. Ez nagyon kedvező élőhely az ürgék számára, több ezer ürge népesíti be most is, és ez 2002-ben is így volt. Amikor a tulajdonosok elhatározták, hogy lebetonozzák a kifutópályát, akkor nyilván útban voltak az ürgék. Persze maradhatnánk a kőkorszakban is fejlődés nélkül. De hogyha van egy fejlesztési elhatározás, akkor ezt úgy kell megcsinálni, hogy az a legkevésbé ártson a természetnek. Minket mint ürgekutatókat kértek meg arra, hogy eltávolítsuk a leendő építkezési nyomvonalból az ürgéket, hogy ne pusztuljanak el. Akkor kezdődhetett meg az építkezés, amikor az ürgéket elvittük onnan. Ez harminc egyetemista részvételével történt, nagyon kalandos körülmények között. Kutatóként nem voltunk arra felkészülve, hogy ilyen mennyiségű állattal és ilyen mennyiségű diákkal foglalkozzunk. Egy hétig tartott a befogás. Ezen idő alatt nyolcszáz állatot fogtunk be és telepítettünk át a Duna-Dráva Nemzeti Park egy védett területére. Ezen a legelőn előfúrtunk nekik lukakat, gyakorlatilag szükséglakásokat készítettünk nekik, és ezekbe eresztettük be őket. Utána egy diák éveken keresztül vizsgálta, hogy milyen eredményesen lakják be a területet (ezt hívják természetvédelmi szakszóval monitoringnak).

– Sikeres volt a telepítés rövid, illetve hosszú távon?

– Mint mondtam, ezeket az ürgéket nyomon követtük a telepítés után, úgyhogy tudjuk: valóban sikeres volt a telepítés. Sajnos aztán a több éven keresztül szünetelt a legeltetés, így a gyep elgyomosodott, és az ürgék szétszéledtek. Azóta újra van ott legeltetés, a legelő ürge szempontból jónak látszik, de sajnos az állatok nem jelentek meg újra. Úgyhogy ez nem egy hosszú távú sikertörténet. Azóta több hasonló építkezés során megtapasztaltuk, hogy sokat tudunk javítani magán az áttelepítés módszerén, és most már mindig előírás az is, hogy csak olyan helyre vihetünk és viszünk állatokat, ahol hosszú távon is biztosított a legeltetés. Így a rossz és a jó tapasztalatokat, az azóta végzett kutatások eredményeit felhasználva sokat javult az áttelepítés módszere. Tehát most már van egy eredményes áttelepítési technológia. Ha elindul egy építkezés, akkor minimalizálni tudjuk annak hatását.

Ürge a Pécs-Pogányi repülőtéren 2002 áprilisában, a befogás idején

– Néhány évvel ezelőtt az Európai Unió LIFE nevű programjában támogatták a kerecsensólyom védelmét. Hogy került itt képbe az ürge? Miért foglalkoztak ürgével is ebben a programban?

– A kerecsensólymok és a parlagi sasok fokozottan védett ragadozó madarak. Elsősorban ürgével táplálják a fejlődő fiókáikat. A kerecsensólyomról tudjuk, hogy ha ürge helyett galambbal eteti a fiókáit, akkor sokkal rosszabb a kiröptetés sikeressége. Tehát nagyon is fontos, hogy az ürgeállományok megmaradjanak. A korábbi kerecsensólyom-központú pályázat keretében az ürgéket – például ha elindult egy építkezés – a kerecsensólyom-fészkek környékére telepítettük, hogy a madarak jobban tudják etetni a fiókáikat. Eközben kiderült, hogy sajnos jóval kevesebb ürge van, mint azt korábban sejteni lehetett. Több, mint tíz éve folyik az országos Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. Ennek részeként az ürge állományait is rendszeresen felmérik. Kiderült, hogy sok helyről eltűnőben van, felmorzsolódik az állomány. A korábbi kerecsensólyom-pályázatban az ürge mint kerecsensólyom-fióka táplálék szerepelt. Ez volt a fő „feladata". Akkor még Magyarországon csak a védett kategóriában volt az ürge. A sólyomkutatás eredményeképp lett fokozottan védett, és a faj védelmének érdekében született az újabb pályázat.

– Mi a célja a projektnek? Mikor indul és meddig fog tartani?

– A LIFE+ pályázatot tavaly nyertük el, idén kaptuk meg a támogatást, és most vannak a kezdeti lépések. Több nemzeti park is részt vesz benne: a Fertő-Hansági Nemzeti Park koordinálja, a Balaton-felvidéki és a Kiskunsági Nemzeti Parkok a partnerek. Országos felméréssel indítunk, amikor is megnézzük, hogy jelenleg mi a helyzet ürgefronton. Ebben nemcsak a nemzeti parkok, hanem a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME), illetve a Kaposvári Egyetem is részt vesz partnerként. A Kaposvári Egyetemen nem csak azt nézzük meg, hogy hány állat van, hanem hogy az egyes élőhelyeken milyen az élőhelynek a minősége, illetve milyen zavaró tényezők vannak, és mennyire elszigeteltek genetikailag ezek az állományok. A következő években – egészen 2018-ig – megpróbáljuk az ürgéket zárt térben tenyészteni. Ha esetleg tovább csökken az állomány, akkor nem a meglevő összeszűkült populációkból telepítünk majd át egyedeket, hanem a zárt térben szaporított ürgék közül tudunk majd kiengedni állatokat.

Bajomi Bálint

AZ EMBER MINT ÖKOSZISZTÉMA

Az, hogy a bélflóra aktívan részt vesz az emésztésben és egészségünk egyik meghatározó eleme, ma már tankönyvi adat. Az emberi táplálék – elsősorban a növényi eredetű – számos olyan molekulát tartalmaz, ami emészthetetlen, sőt akár káros is lehet az emberi szervezet számára. A bélbaktériumok ezeket képesek lebontani és energiaforrásként hasznosítani. Állatkísérletek is igazolták azt a régi megfigyelést, hogy a mérsékelt éhezés talán minden egyébnél jobban növeli az élettartamot.

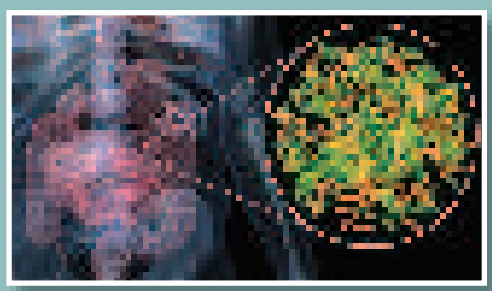
2. rész

Ha kutyáknak és egereknek kb. 70%-át adták csak annak a tápláléknak, amennyit maximálisan elfogyasztani képesek, akkor ezek az álltok sokkal tovább éltek, mint azok a társaik, amelyek annyit ettek, amennyit akartak. Mindez persze nem von le semmit az „egészséges életmód” klasszikus követelményeiből (változatos táplálkozás, rendszeres mozgás, stresszkerülés stb.), inkább hozzátesz ahhoz. De hogyan hozhatók mindezzel kapcsolatba a bélbaktériumok? Azok az állatok, amelyeknek mesterségesen sterillé tették az emésztőrendszerét (úgynevezett germ-free állatok), kb. kétszer annyi táplálékot igényeltek azonos testsúly fenntartásához. Miért van ez? A bélflóra számos emészthetetlen táplálékkomponenst képes lebontani, miközben vitaminjellegű anyagokat (K-vitamin, B12-vitamin, folsav, biotin) termel (melyeket szervezetünk felvesz), valamint úgynevezett rövid szénláncú zsírsavakat bocsát ki. Utóbbiak a bélhámsejtek fő szén- és energiaforrásának számítanak. Mindez a vér összetételében is tetten érhető: a már említett germfree egerek vérképe teljesen különbözik normál társaikétól.

Számos egészségügyi probléma esetén tapasztalták már, hogy a bélflóra – összehasonlítva az egészséges egyedekével – jelentős mértékben különbözik. Igaz ez a 2-es típusú diabéteszre, az ekcémára, de még az elhízásra is. Az azonban jelenleg is vita tárgya, hogy mindez ok vagy okozat. Néhány konkrét esetet ismerünk csak. Pl. a *Bacteriodes fragilis* jelenléte kifejezetten csökkenti a bélgyulladás (colitis) kialakulásának esélyét, a gyulladásgátló citokinek termelésének fokozása révén. Egy másik érdekes példa a Chron-betegség (szintén bélgyulladás) terjedése Nyugat-Európában. Régebben ezt kifejezetten autoimmun betegségnek gondolták, mára azonban egyre valószínűbb, hogy egy speciális *Escherichia coli* baktériumtörzs (AIEC) áll a háttérben. E törzs nem tagja a normál humán bélflórának, hanem macskákban és kutyákban él. Nyugat-Európában egyre több a háziállat, melyek egyre szorosabb kapcsolatban élnek gazdáikkal, így nem véletlen, hogy a házikedvencekből átkerülnek a baktériumok gazdájuk szervezetébe.

Hogyan is befolyásolja egészségünket az, hogy milyen baktériumok tenyésznek a bélrendszerünkben? Mitől „jó” vagy „rossz” a bélflóra? A „jó” bélflóra az, amely szimbiózisban él az emberrel, tehát egészséges immunrendszer esetén nem képes kárt okozni, miközben hasznos anyagokat termel. Ilyen számos *Lactobacillus*- és *Bifidobacterium*-faj, illetve bizonyos *E. coli* törzsek. Ezek fizikailag is kitöltik a belet mint élőhelyet, megelőzve a káros, patogén fajok megtelepedését. A különböző baktériumok eltérő immunfolyamatokat indítanak be, ez főleg kisgyerekkorban lehet nagyon fontos, amikor még fejlődik az immunrendszer. Elterjedt hipotézis, hogy a manapság annyira gyakori allergiás reakciók azért alakulnak ki, mert fiatal korban a túl nagy tisztaság miatt nem találkozunk kellő mennyiségű baktériummal, így később az immunrendszer olyan faktorokat is ellenségnek néz, amelyek valójában ártalmatlanok.

Honnan szerezzük be a bennünk élő mikrobákat? Megfigyelték, hogy a fiatal állatok (kérődzők, növényevők) gyakran nyalogatják a földet vagy fogyasztják felnőtt társaik ürülékét, ezzel mintegy beoltva bélrendszerüket a megfelelő mikroorganizmusokkal. Embernél sincs ez másképp, még ha nem is ennyire közvetlen a folyamat. A születés során a csecsemő kapcsolatba kerül a szülőcsatorna teljes flórájával, ez az első „kolonizáció". A legfrissebb adatok szerint azonban mégsem ez a döntő (lsd. császármetszéssel születettek). Szoptatás során az anya bőréről kerülnek be a hasznos baktériumok a csecsemő emésztőrendszerébe. Ráadásul az anyatej számos immunmoduláló, a hasznos baktériumok növekedését segítő, a károsakét gátló faktort tartalmaz, melyek segítenek „beállítani" a helyes mikrobaösszetételt. Az anyuka emlőjéről és a néhány hetes csecsemő szájából, valamint székletéből lényegében ugyanazokat a fajokat lehet izolálni. Viszont jelentősen különbözött a szoptatással, illetve tápszerrel táplált csecsemők bélflórája. Nem meglepő tény, hogy a családtagok közötti mikrobiom-hasonlóság később is megmarad, sőt még a család háziállataival is sok a közös vonás.



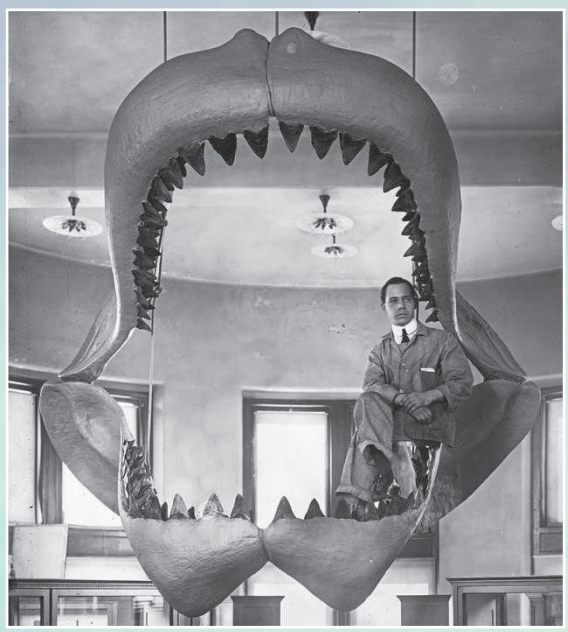
Bár a humán bélflórát jelentős egyéni variabilitás jellemzi, egy egész Európára kiterjedő vizsgálat azt igazolta, hogy alapjában véve három fő, úgynevezett enterotípus azonosítható. Ezeket az uralkodó baktériumfajok alapján *Bacteriodes, Prevotella* és *Ruminococcus* típusoknak nevezzük. A *Bacteriodes* bélflóra elsősorban szénhidrátokat fermentál és „demokratikus", mert a másik két típus tagjai is viszonylag nagy számban fordulnak elő. Ezzel szemben a *Prevotella* flóra inkább a fehérjeemésztésben vesz részt és igencsak „hegemonisztikus", mert más fajok alig vannak jelen. A *Ruminococcus* mindkét szempontból a köztes helyet foglal el. Később a vizsgálatokat kiterjesztették az USA-ra és Japánra és ott is e 3 enterotípust találták. Ami ennél is meglepőbb, hogy a csimpánzok szintén ezekbe a csoportokba sorolhatók be! Úgy tűnik tehát, a 3 enterotípus evolúciósan konzervált, nem csak az emberben, de legközelebbi főemlősrokonaink körében is.

Sokáig az a nézet uralkodott, hogy az egészséges emberben nem élnek gombák, ezeket a normál baktériumflóra kiszorítja és csak az immunrendszer problémái, illetve a baktériumflóra egyensúlyának megbomlása esetén tudnak elszaporodni, betegségeket okozva. Ma már tudjuk, hogy egészséges ember nyálából, foglepedékéből közel 100 féle gomba DNS-e kimutatható, és kb. 15-20 faj rendszeresen ott él mindnyájunk szájában, semmi problémát nem okozva. Sőt kifejezetten veszélyes fajok is fellelhetők (*Candida, Aspergillus, Fusarium*), melyek szintén nem okoznak tüneteket – ahogy erre a baktériumok esetében is láttunk példákat. A gombák szerepéről még annyit sem tudunk, mint a baktériumokéról: lehet, hogy csak egyszerű kommenzalisták, de nincs kizárva a szimbiózis lehetősége sem.

Végül egy érdekes adat a bennünk élő mikrobák genetikájára nézve. Hiába a rengeteg faj, ezek génösszetétele meglepően hasonló: a törzsfejlődésileg igen távol álló fajok enzimkészlete alig különbözik pár százalékban. Ennek oka az úgynevezett horizontális géntranszfer: az együtt élő baktériumfajok mintegy átveszik egymástól az adott élőhely kihasználásához szükséges géneket. Mindez a patogének kimutatásában is segítségünkre lehet: ha egy mintában 10-15 „oda nem illő" gén van, akkor feltételezhető, hogy a faj nem tagja a normál flórának.

A kiterjedt mikrobiom-kutatásoknak talán az a legfőbb üzenetük, hogy ne féljünk a velünk, bennünk élő mikrorganizmusoktól, hanem inkább testünk szerves részeként tekintsünk rájuk és – saját egészségünk érdekében – gondoskodjunk róluk, amennyiben szükséges.

Draskovits Gábor



MEGALODON, AZ ÓRIÁS FOG

Mai tudásunk szerint az Otodus (Megaselachus) megalodon volt a legnagyobb cápafaj: fogmaradványai alapján a kifejlett egyedek testhossza elérhette a 18 métert. Eszerint a ma élő legnagyobb cápa – egyben a legnagyobb ma élő hal –, a cetcápa méretében messze alulmarad a megalodonnal szemben, ráadásul előbbi békés planktonevő.

John G. Maisey egy megalodon rekonstrukciója közben
(CHIP CLARCK FELVÉTELE)

Az állati és növényi életformák között megannyi formai szélsőség tanúskodik a természet kísérletező kedvéről. Közülük sok napjaink élőlénye, ám legtöbbjük már kihalt. A legnagyobb ismert virág, pontosabban virágzat több mint 2 méter magas, és a Szumátrán őshonos titánbuzogány (*Amorphophallus titanum*) növeszti. A valaha élt leghosszabb kígyónak az 58-60 millió évvel ezelőtti Kolumbiában élt *Titanoboa cerrejonensis*t tartják a maga 12,8 méteresre becsült testhosszával. Minden idők legnagyobb ismert, röpképes gerincese egy, a késő-kréta korban élt repülő hüllő (Pterosauria), a *Quetzalcoatlus northropi* volt, melynek szárnyfesztávolsága 10–11 métert tett ki.

A cápák között is akad egy, amely méltán élvezi a szakmai és a nem szakmai figyelmet: ez az *Otodus (Megaselachus) megalodon*, röviden csak megalodon (*görögül*: „óriás fog"). Egy olyan, mintegy 20 méter hosszúra növő, cetméretű zsákmányt ejtő cápa, mint a megalodon, gyakran kerül a média keresztтüzébe ilyen-olyan formában. A tények ilyen hatásra sajnos könnyen torzulnak, és helytelenül terjednek tova. Írásommal igyekszem a megalodon körül keringő főbb kérdéseket tisztázni a tudomány idevonatkozó eredményeinek ismeretében, ezzel is közelebb hozva az olvasót a valósághoz.

REVOLVERREL FELSZERELVE

A cápáknak *revolverfogazata* van: ebben az önmegújító fogazattípusban a fogak egymással párhuzamosan, több sorban helyezkednek el. A nyelvhez közelebbi fogsorokban ülő fogak általában kisebb, még fejlődő fogak, míg a legkülső fogsorok fogai nagyobbak, jól fejlettek – a cápa zsákmányszerzése ez utóbbiakat teszi próbára elsődlegesen, minthogy ezek találkoznak először a táplálékkal. Ha a külső fogak egyike valamilyen okból kihullik – például betegség miatt odavész vagy beletörik a zsákmány testébe –, a mögötte levő sorban azonos helyen ülő fog veszi át a helyét. Ezt sokan – szemléletes módon – egy láncfűrész vagy egy forgótáras lőfegyver működéséhez hasonlítják, innen ered a fogazattípus neve is.

Minthogy ennél fogva egy cápának élete során rengeteg fogra van szüksége, a fogak pótlása tulajdonképpen folyamatos. Míg egy ember élete során normális (!) esetben 52 fogból gazdálkodik (20 tejfog és 32 maradó fog), addig egy cápa fogak százait veszti el. Mivel ez a földtörténeti múltban sem volt másképp, bizonyos kőzetekben a cápafogak igen gyakori fosszíliák.

Ugyanakkor a cápák többi testrésze alapvetően rosszul fosszilizálódik, mert testük szilárd vázának jó része porcos. Ez a váz az állat pusztulását követően a bakteriális lebontó folyamatoknak hála, többségében gyorsan lebomlik. Általában csak a rendkívül ellenálló fogak – illetve szerencsés esetben a csigolyák – maradnak az utókorra.

A fogak persze az őket összetartó porcos „keret" nélkül eltávolodnak egymástól, ezért a magányosan fosszilizálódott cápafogak sok-sok éven át ejtették gondolkodóba a kutatókat. Ennek oka az, hogy sok cápataxonnak rendkívül sokféle alakú fogból áll össze a fogazata: bizonyos cápák alsó és felső fogazata, más cápák esetében a szájzugi és az elülső fogak különböznek egymástól. Ha külön-külön leli meg őket az ember, a fogakat bárki könnyen különböző fajok fogainak vélheti, mert megjelenésbeli különbözőségük miatt az ember nem feltételezné, hogy egykor egyazon állathoz tartoztak. Noha a recens analógiák a kutatókat nagyban segítik, a probléma a mai napig nincs teljesen megszüntetve: a fosszilis cápataxonok száma jó eséllyel ma is indokolatlanul magas.

Sz. M.

A revolverfogazat működésének vázlatos rajza. A fogak a nyelv felől pótlódnak kifelé, a→b irányban (FORRÁS: BECKER ÉS MUNKATÁRSAI, 2010)

A megalodon fogmaradványai Jean Louis Rodolphe Agassiz munkájában

vasót egy olyan cápához, melynek szájában ő maga is egyetlen harapásra tűnt volna el.

Csúcsragadozók voltak

Annyit bizonyosan kijelenthetünk, hogy a megalodon a legnagyobb eddig ismert makropredátor, vagyis aktívan vadászó, nem planktoni táplálékot szűrögető cápafaj. Fogmaradványai alapján – összehasonlítva azokat ma élő cápák fogaival – a kutatók úgy vélik, hogy a kifejlett egyedek testhossza elérhette a 18 métert. Összevetésképpen: a ma élő legnagyobb ismert hal, a cetcápa (*Rhincodon typus*) „mindössze" 12–13 méteresre nő meg.

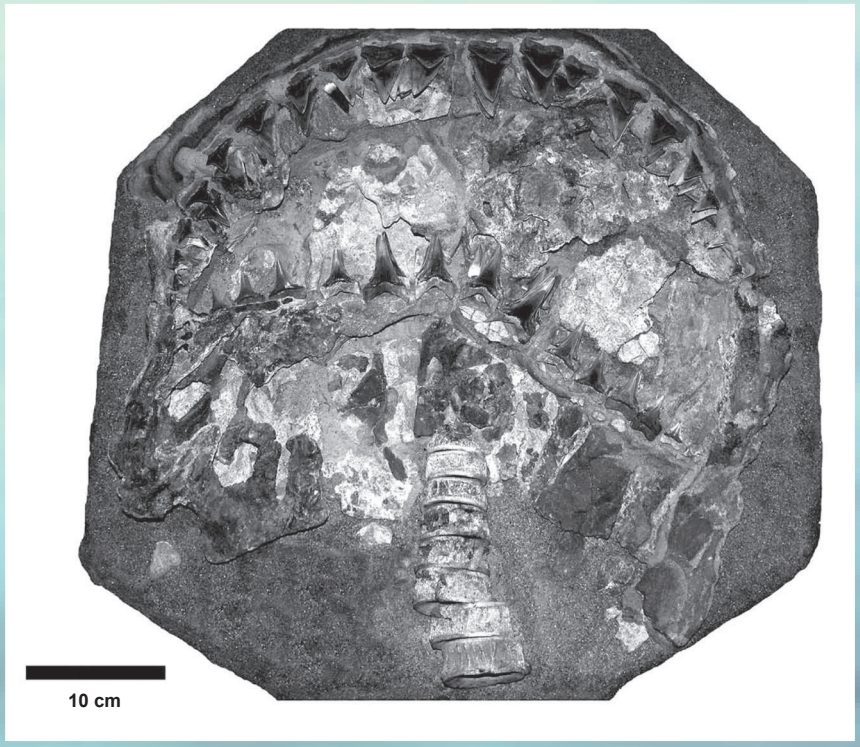
A megalodonok kozmopolita csúcsragadozók voltak, maradványaikat világszerte megtalálták a miocén- és pliocénkorú (15,9–2,6 millió évvel ezelőtt keletkezett) üledékekben. Hatalmas termetük okán nagyméretű zsákmányállatokra vadásztak, prédáik közt előkelő helyen szerepelhettek a kisebb-nagyobb cetfélék. Leonard Joseph Victor Compagno, a cápataxonómia elismert szakemberének szavaival élve: „*A C. megalodon több állkapocs-rekonstrukciója is azt sugallja, hogy ennek a ragadozónak megvoltak az eszközei ahhoz, hogy halálos sebet ejtsen egy barázdás bálnán vagy akár egy kék bálnán*".

Lenyűgöző méretei a fajt hamar az őslénytani kiállítások sztárjává tették – a múzeumok már a múlt század elején is látványos megalodon-állkapcsokkal (persze rekonstrukciókkal) csalogatták a közönséget. Bashford Dean, valamint John G. Maisey és csapatának állkapocs-rekonstrukciói egyikei a leghíresebbeknek e téren.

A megalodon tehát különböző formákban már régóta él a köztudatban, s napjainkra – hála a televíziónak és az internetnek – csak gyarapodott azok száma, akik már hallottak valamit a megalodonról. De mi az, amire csak nemrégiben derült fény ezekkel az állatokkal kapcsolatban, és mik a leggyakrabban emlegetett kérdések vagy tévedések?

Minek nevezzelek?

Minthogy a letűnt korok cápái – a kivételes esetektől eltekintve – alapvetően fogfosszíliáik alapján ismertek, a megalodonnak nem volt nehéz feltűnnie a paleontológia színpadán. A fajt hatalmas fogmaradványai alapján a svájci születésű paleontológus, Jean Louis Rodolphe Agassiz írta le 1835-ben, *Carcharodon megalodon* néven. A megalodont aztán a nagyvilág Agassiz 1843-ban befejezett „*Recherches sur les poissons fossiles*" ('A fosszilis halak vizsgálata') című munkájában ismerte meg.



A Carcharodon hubbelli különleges épségben megőrződött maradványai

(FORRÁS: EHRET ÉS MUNKATÁRSAI, 2012)

A megalodont kezdetben tehát a ma élő fehér cápával (*Carcharodon carcharias*) azonos genuszba tartozó cápafajként tartotta számon a világ. A faj pontos rendszertani hovatartozása – és egyúttal a megnevezése is – sok fejtörést okozott a későbbi, e témában érdekelt kutatók számára, akik a fajt nagy előszeretettel nevezték át újra és újra, illetve ingáztatták a már nevet kapott nemzetségek között. Ennek következményeképp a

tudományos leírása óta már több névváltáson is átesett. Szinonim nevei között szerepelnek a *Procarcharodon megalodon* és a *Carcharocles megalodon* nevek.

A faj jelenleg érvényesnek számító latin megnevezése az *Otodus (Megaselachus) megalodon* (ha csak a szubgenuszt használjuk a faj megnevezésénél, röviden *Megaselachus megalodon*), mely nevet Henri Cappetta aktualizálta 2012-ben. A megalodon névváltása magával vonta közeli rokonainak átkeresztelését is, így a közelmúltig *Carcharocles chubutensis* nevű faj jelenleg *Otodus (Megaselachus) chubutensis*, míg a *Carcharocles angustidens* – bizonyos szempontok alapján a *Megaselachus*októl elkülönítve – már *Otodus (Carcharocles) angustidens*.

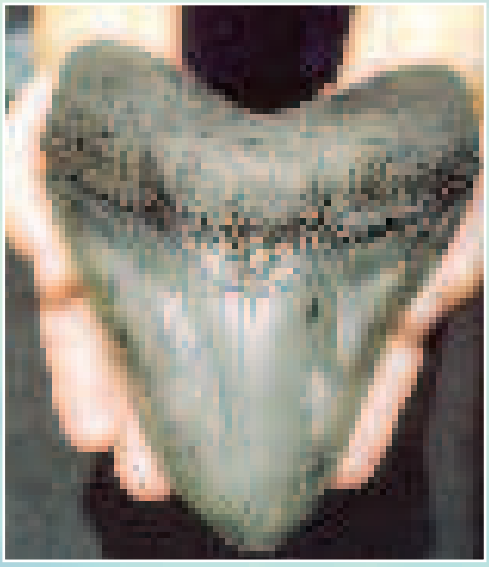
A nagy fehér cápa (Carcharodon carcharias) ma már bizonyítottan nem közeli rokona a megalodonnak
(GREG SKOMAL FELVÉTELE)

Természetesen ez a nevek körül támadt hatalmas zűrzavar mindig is képlékeny volt és az is marad, így tulajdonképp talán az a legcélszerűbb, ha a friss szinonim nevek egyikét igyekszünk használni.

Ki kinek a rokona?

A megalodon és a nagy fehér cápa fogainak alapvető hasonlósága hamar szemet szúrt a kutatók számára (tanúskodjon erről, hogy már Agassiz is ugyanannak a nemzetségnek a fajaiként gondolt mindkettőre). Noha a megalodon pontos taxonómiai helyzete ide-oda cikázott, ez a rokonsági vélelem sokáig tartotta magát. A témát feszegető egyik első komolyabb kutatás Kevin G. Nyberg és munkatársai nevéhez fűződik, akik 2006-ban a nagy fehér cápa evolúciós eredetét szerették volna tisztázni. Munkájuk során több módszerrel, több szempont alapján hasonlítottak össze különböző cápataxonokat, például a fogak vágóélének fogazottsága vagy a fogak méretének és az állat korának korrelálása alapján. „*Mindent összevetve eredményeink azt jelzik, hogy a recens Carcharodon carcharias a makócápák egy már kihalt csoportjának leszármazottja lehet, s nem óriásfogú cápákból alakult ki*" – írják Nybergék.

A téma persze később sem hagyta nyugodni a kutatókat. A dolog további boncolgatására kiváló lehetőséget nyújtott egy 1988-ban, Peruban, a Pisco Formációban felfedezett 6–8 millió éves cápafosszília, melyben rendkívüli módon 45 csigolya, 222 fog, továbbá – egyebek mellett – az állkapocs alapvetően porcos íve is kiváló épségben őrződött meg eredeti pozíciójában. A maradványt Dana J. Ehret és munkatársai 2012-ben *Carcharodon hubbelli* néven írták le. Ugyanezen írásukban a következőképpen térnek ki a Carcharodon genusz evolúciójára: „*Az írásunkban bemutatott új fosszíliák azt bizonyítják, hogy a Carcharodon nemzetség az 'egyenesfogú makócápa', a Carcharodon (Cosmopolitodus) hastalis leszármazottja, beleértve a Carcharodon hubbellit is – mely faj átmenetet képvisel a C. hastalis és a mai C. carcharias között* – olvasható Ehreték cikkében. – *A Pisco Formációból előkerült maradványok a C. hastalis és a recens C. carcharias tulajdonságainak evolúciós mozaikjai.*"



A kifejlett Otodus (Megaselachus) megalodon elülső helyzetű fogának nagysága az emberi tenyérhez mérhető. A legnagyobb ismert megalodonfogakat sokan a magángyűjtő, Vito Bertucci nevéhez kötik.
(FORRÁS: WWW.THEFOSSILFORUM.COM)

E munkák eredményeinek tükrében a nagy fehér cápa és a megalodon rokonságának ötlete egyre inkább csak jól hangzó reklámfogásnak tűnik, mintsem tudományosan megalapozott hipotézisnek.

Lencsevégen

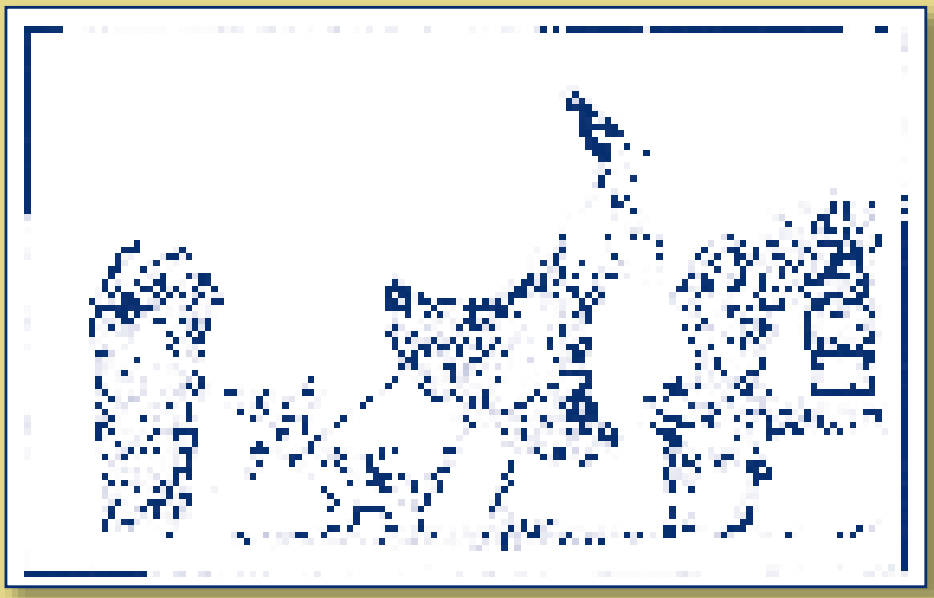
Persze egy olyan cápafaj, mint a megalodon, nem sokáig kerülhette el a rivaldafényt. Filmek tucatjai születtek óriási emberevő cápákról vagy konkrétan magáról a megalodonról. Már jóval a hollywoodi karrierje előtt megjelentek azonban a „megalodon-észlelések" is: újsághírek, szemtanúk beszámolói és a legkülönfélébb minőségű fotók, melyek azt bizonygatták, hogy a megalodon nem halt ki – a mai napig létező cápafaj. Évről-évre hallhatunk különböző, cápákkal kapcsolatos szenzációs felfedezésekről. Nemrégiben például rátaláltak a „zsebcápa" néven is ismert recens cápa (*Mollisquama* sp.) lehetséges második példányára – e hírek közt azonban nem várható élő, hús-vér megalodon.

A tudomány jelenlegi állása alapján a megalodon kihalása kapcsán nem az a kérdés, hogy megtörtént-e vagy sem, sokkal inkább az, hogy mikor. *Catalina Pimiento* és *Christopher F. Clements* 2014-ben publikált eredményei alapján a megalodon kihalása nagyjából 2,6 millió évvel ezelőttre tehető, a pliocén kor végére. Eredményeiket összehasonlították a tengeri emlősök ökológiai és makroevolúciós trendjeivel, így munkájuk arra is rávilágít, hogy a mai nagyméretű, planktont szűrögető cetfélék a megalodon kihalása után jelentek meg. Pimiento és Clements eredményei tehát azt is megmutatják, hogy egy csúcsragadozó eltűnése milyen hatással lehet egy ökoszisztéma dinamikájára nézve.

Az olyan különleges és lenyűgöző, egykor élt állatok, mint amilyen a megalodon is volt, minden tekintetben megérdemlik a figyelmet. Túlmenően azon, hogy sokat elárulnak egykori környezetükről és az azt hajdan benépesítő többi állatról, fontos támpontot nyújtanak leszármazottaik evolúciójának megismerésében is.

Szabó Márton

Levendula és lélektan



A kedvenc illatom (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

Ezekben a hetekben virágzik a levendula, és a növényekből frissen lepárolt illóolaj igen népszerű terméknek számít. A levendulaolajnak több kedvező élettani hatása ismert – egyebek mellett bőrnyugtató és görcsoldó hatást tulajdonítanak neki –, de van egy fontos lélektani hatása is: a levendula illata megnyugtatja az embert. Ezért is kerül bele gyakran a levendulaolaj a lefekvés előtt használatos fürdőszerekbe, és sokan a pihentető alvás reményében levendulával illatosított párnát tesznek az ágyukba. A levendula nyugtató hatása nemcsak néphit, hanem tudományosan egyre inkább alátámasztott tény. Egy kísérletben például a résztvevők egy részével levendulát, másokkal pedig élénkítő hatásúnak tartott rozmaringot szagoltattak, és közben figyelték az alanyok agyi aktivitását. A levendula hatására a nyugalmi állapotot kísérő agyhullámok voltak megfigyelhetők, a rozmaring viszont fokozott éberséget idézett elő.

Az illatok egyébként olykor meglepő hatással vannak az ember viselkedésére, és ez nemcsak a növényi illóolajokra érvényes. Egy kísérletben például embereket szólítottak meg egy bevásárlóközpontban, és megkérdezték őket, fel tudnának-e váltani egy nagyobb címletű pénzt. Akiket a plázának azon részében szólítottak meg, ahol kávé vagy frissen sült sütemény illata terjengett, sokkal nagyobb arányban voltak hajlandók teljesíteni a kérést, mint azok, akiket olyan területen állítottak meg, ahol ezek a szagingerek nem voltak jelent. Egy másik kísérletben egy Las Vegas-i kaszinó játékautomatás termét egy hétvégére kellemesen beillatosították, és ebben az időszakban lényegesen, mintegy 45%-kal megnőtt az itt eljátszott pénz mennyisége…

Nicolas Guéguen és *Christine Petr* az illatoknak a fogyasztói magatartásra gyakorolt hatását vizsgálta egy néhány évvel ezelőtt végzett kísérletben, melyről a *Hospitality Management* című folyóiratban közöltek beszámolót. Egy kis francia város pizzériája volt a kutatás helyszíne, három egymást követő szombat estén 8 és 11 óra között. A kutatás egy májusi hónapban zajlott, nagyjából azonos időjárási viszonyok mellett, így a vendégek fogyasztásának változására nem a jó vagy a rossz idő volt hatással. Az egyik napon a kis étterem légterét nem illatosították be, egy másik alkalommal viszont citromolajat, a harmadik estén pedig levendulaolajat fújtak a levegőbe három elektromos illatosítókészülék segítségével. A kutatók gondosan feljegyezték, hogy a vendégek mennyi ideig tartózkodnak a pizzériában, és átlagosan mennyit költenek. Az illatosítás nélküli és a citromillatú este adatai gyakorlatilag nem különböztek egymástól, a vendégek szinte pontosan 90 percet töltöttek a vendéglőben és átlagosan mintegy 18 euró értékben fogyasztottak. Azon a napon viszont, amikor levendulaillat terjengett a helyiségben, a helyzet észrevehetően megváltozott: az ott-tartózkodás ideje 105 percre nyúlt és az elköltött összeg 21 euróra emelkedett.

Ezt a változást alighanem a levendula nyugtató hatása idézte elő: az emberek ellazultak, nem siettek annyira, és az étteremben töltött hosszabb idő alatt többet is rendeltek. Ez a kutatási eredmény az éttermek üzemeltetői számára igen hasznos lehet, mert úgy tűnik, hogy az illatosítókészülékek és a hozzájuk való levendulaolaj ára igencsak gyorsan megtérül.

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

ÚJ HIDROGÉN-AKKUMULÁTOR

A kémiai energiatárolás egyik favoritjának tekinthető hidrogén elnyeletéséhez és felszabadításához eddig más és más katalizátorokat használtak, ám a Debreceni Egyetem egyik kutatócsoportja nemrégiben olyan fémkomplexeket talált, amik oda-vissza képesek katalizálni a folyamatokat. A felfedezés a csoport által kifejlesztett hidrogén-akkumulátor kulcseleme lett, ami egy kis haszonjármű prototípusában fog rövidesen debütálni. A találmányról Joó Ferenc akadémikust, a kutatócsoport vezetőjét kérdeztük.

– Miért kell a hidrogént bonyolult módon kémiai reakciók útján elnyeletni, majd újra felszabadítani, amikor palackos formában is tárolható?

– A hidrogén tárolására sok módszer ismert. A legegyszerűbb valóban a palackos megoldás, ez azonban nem kényelmes, mert rendkívül nagy tömegű ballasztot használ, aminek csökkentésére már korábban kifejlesztették az ötvözetekben való elnyeletést. A legújabb trend viszont az oldatban történő tárolás, mert ez olcsóbb megoldás. Ez utóbbi esetben a tárolás vagy hidrogén és szén-dioxid közvetlen reakciójával, vagy a hidrogén és egy szénsavas só vizes oldatában történő elnyeletésével valósítható meg.

– Korábban részt vett egy nagyon ambiciózus kutatásban, ami a fotoszintézis mesterséges leképezését tűzte ki céljául. Hogyan jutott az autotróf növények szén-dioxid-asszimilációjának modellezésétől a hidrogén-akkumulátorig?

– A katalizátorok oldaláról. Munkatársaimmal több, mint negyven éve foglalkozunk vízben oldódó nemesfém-katalizátorok hidrogénező hatásával, ennek során tettünk kísérletet a szén-dioxid-asszimiláció mesterséges leképezésére is. Az eredeti célt ugyan nem értük el, de közben felismertük, hogy az általunk vizsgált fémkomplexek között vannak olyanok, amelyek hidrogén kémiai tárolását és felszabadítását egyaránt katalizálják. Ez felvillanyozott bennünket, hiszen az energia kémiai tárolásának problémája jelenleg az alkalmazott kémiai kutatások egyik legforróbb témájának számít, és természetesen minket is nagyon érdekel.

– Miért ennyire izgalmas most a kémiai energiatárolás problémája?

A hidrogén-akkumulátor szemléletes sémája, amely a kutatási eredmények alapján működik

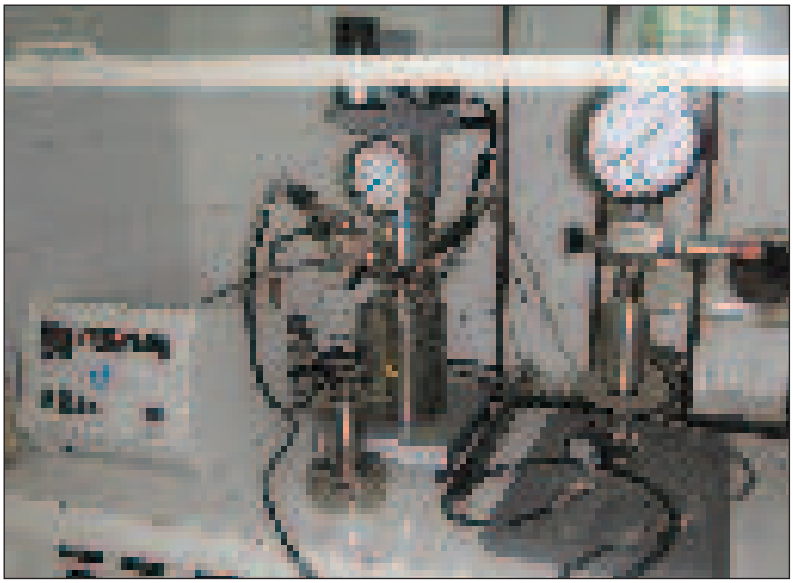
– A fosszilis energiahordozók fogyása és környezetvédelmi megfontolások miatt a megújuló energiák aránya a világon mindenütt nő. Ismert, hogy az Európai Unió húsz százalékra kívánja emelni ezt az arányt 2020-ra. Németországban a hagyományos energiatermeléssel vetekedő hatékonyságú napelemek szaporodnak gombamódra, Spanyolországban pedig a szélerőművek száma növekszik erőteljesen. Ezek azonban, akár az árapályerőművek, rapszodikusan működnek, így az általuk termelt áramot nem lehet folyamatosan betáplálni a hálózatba, valahogyan raktározni kell. Ennek egyik módja a kémiai energiatárolás, aminek hatékony, ipari méretekben hasznosítható technológiáit a világ számos laboratóriumában kutatják Svájctól Japánig, az Egyesült Államoktól Németországig.

– A hidrogén az energiatárolással foglalkozó kutatások és fejlesztések egyik nagy favoritja. Mi ennek az oka?

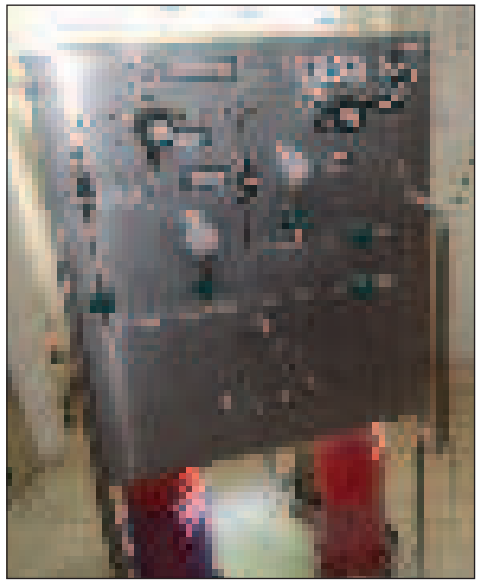
– A hidrogén nemcsak nagy fajlagos energiatartalmú energiahordozó, hanem környezetbarát is, hiszen égésekor csak víz keletkezik, ezért nagyon alkalmas a megújuló energiaforrások által termelt elektromosság kémiai tárolására. Elektrolízissel vízből hidrogén fejleszthető, ez megfelelő anyagokkal elnyelethető, oldat formájában tárolható, majd tüzelőanyag-elemeken keresztül újra elektromos árammá alakítható.

– A hétköznapi fülnek mindezek ellenére még mindig furcsán hangzik a hidrogén-akkumulátor megnevezés – hogyan működik ez a berendezés?

– Leginkább úgy, mint egy elektromos akkumulátor, hiszen az energiát ott is kémiai energia formájában tároljuk. A különbség csak az, hogy a hidrogén-akkumulátor töltésekor egy kémiai folyamatban hidrogént nyeletünk el, amit akkor nyerünk vissza, amikor fel akarjuk használni. Az általunk kifejlesztett, szabadalmi eljárás alatt lévő hidrogén-akkumulátorban a hidrogén elnyeletése nátrium-hidrogénkarbonát ($NaHCO_3$ hétköznapi nevén szódabikarbóna) vizes oldatában oldható irídium vagy ruténium katalizátorok jelenlétében történik. E folyamatban nátrium-formiát, vagyis a hangyasav nátrium-sója ($HCOONa$) képződik, és ezzel tulajdonképpen meg is valósul a hidrogén kémiai tárolása. Ez azonban még kevés, a hidrogént fel is kell szabadítani a felhasználáshoz, hiszen a hidrogénszolgáltatás az akkumulátor másik funkciója. Ez a folyamat akkor megy végbe, ha a külső hidrogénnyomást csökkentjük, esetleg a reakciótér hőmérsékletét valamelyest növeljük. Ekkor a korábban elnyelt



A laborban alkalmazott Parr-reaktor. Mind a hidrogén fejlesztése, mind pedig elnyeletése tanulmányozható ebben a reaktorban, amely 350°C-ig melegíthető 100 bar nyomás alatt



A töltőegység: ezzel a nagynyomású töltővel tudják megfelelő hidrogénnyomás alá helyezni az alkalmazott eszközöket (Parr-reaktor, zafír NMR-cső)

hidrogén egy reverzibilis (megfordítható) kémiai reakcióban fölszabadul, és a formiátsó visszaalakul szódabikarbónává.

– Miben új az Önök kémiai energiatároló rendszere?

– A mi újításunk lényege egy irídium és egy ruténium alapú fémkomplex családnak a kidolgozása. Ezeket nem ugyanabban az akkumulátorban alkalmazzuk, nincs is rá szükség, mert mindkét család tagjai önállóan katalizálják az oda-vissza folyamatokat, vagyis a hidrogén elnyeletését és felszabadítását. Ezt azért tekinthetjük jelentős újdonságnak, mert a legtöbb esetben két katalizátorra van szükség az oda-vissza folyamatok végbemenetelehez: az egyik a hidrogén elnyeletését segíti elő, felszabadulását pedig a másik katalizálja. A mi esetünkben viszont pusztán a nyomás változtatásával mindkét irányú folyamatot képes katalizálni ugyanaz a fémkomplex. Amikor el kívánjuk nyeletni a hidrogént a szódabikarbóna vizes oldatával, akkor emeljük, amikor pedig fel kívánjuk szabadítani a hidrogént, akkor csökkentjük a nyomást. Az elnyeletést akár száz atmoszféra nyomáson is lehet végezni (amikor is ez egy gyors folyamat), ezzel szemben az akkumulátor-cellákban, vagy a hidrogén-üzemanyag-cellák működéséhez nem szükséges nagy nyomás, elegendő 3-16 bar nyomású hidrogén.

– Mennyire stabil az Önök hidrogén-akkumulátorában végbemenő kémiai reakciók?

– A korábban vázolt reakciókat nagyon sokszor ismételtük már meg sikeresen, ám az egész rendszer stabilitásának a vizgálata a további kutatások kiemelt célja lesz. Meg kell vizsgálnunk például az általunk használt katalizátorok degradálódását, vagyis üzemi körülmények között történő lebomlását, mert erről még viszonylag keveset tudunk.

– Mennyire hatékony az akkumulátoruk?

– Az elektromos akkumulátorokkal összevethető az előállítási költség, viszont látjuk már a problémákat is. Az egyik, hogy a mi akkumulátorunk csak 2,7 tömegszázaléknyi hidrogén tárolására képes, míg a közvetlenül jól kezelhető folyékony hangyasavat eredményező hidrogén–szén-dioxid reakció esetében 5 tömegszázaléknyi hidrogén tárolható. További megfontolásokat igényel az is, hogy a mi katalizátoraink nemesfémek, és ezeknek nem is annyira az ára, mint inkább az elérhetősége gátat szabhat találmányunk széles körű elterjedésének. Ezért abban is gondolkodunk, hogy olcsóbb – például vastartalmú – fémkomplexek irányába fejlesszük tovább találmányunkat. Ez az irány még kérdéses, mert az ismert vaskomplexek gyakorlatilag csak egy irányban tudják a folyamatokat katalizálni.

– Partnerük, egy kisvállalkozás, hidrogén-akkumulátorból felszabaduló, gázzal működő autó prototípusának gyártására nyújtott be EU-pályázatot. Hogyan kell elképzelnünk az Önök járművét, illetve annak meghajtását?

– Az akkumulátorban felszabadított hidrogént üzemanyagcellákban égetjük el, ezzel elektromos áramot termelünk, ez hajtja az autót. A hidrogén tüzelőcella egyébként ma már nem számít igazi újdonságnak, barkácsboltokban 17 ezer forintért árulnak olyan játékautókat, amikhez ilyen üzemanyagcellák szolgáltatják az elektromos áramot. Partnerünk azonban új, az eddigieknél jobb, speciálisan a hidrogén-akkumulátorban felszabadított hidrogén elégetésére tervezett hidrogén-üzemanyagcellák kifejlesztésén dolgozik.

– Nem túl nagy egy autóhoz egy több száz kilós és több száz literes hidrogén-akkumulátor?

– Az akkumulátor súlya miatt várhatóan 1,8- és 2,2 tonna közé fog esni a jármű összsúlya, ami 20-40 százalék tömegnövekményt jelent egy belsőégésű hajtásrendszerrel szemben. Elektromos járműveknél általánosnak mondható a relatíve magas össztömeg, viszont a mi megoldásunkban ez várhatóan nem jelent funkcionális veszteséget sem hatótávban, sem töltési időben. Az akkumulátorok természetesen tölthetőek lesznek, terveink szerint a töltés részét fogja képezni a degradálódott katalizátorok folyamatos pótlása is.

Dombi Margit

ét GALÉRIA

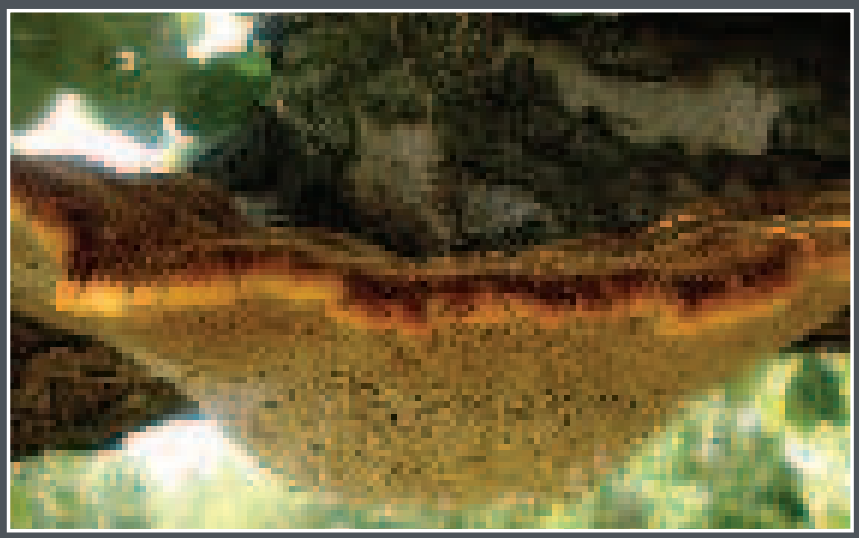
ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

Előző tárlatunkon (a 26. számban) szerepelt már *Csider Ibolya*, illetve *Kertész Balázs* képe, sajnos felcserélt szignálással. Elnézésüket kérve a hibánkért, tegyünk a helyesbítéssel némi előrelépést is. Mondjuk el – amire ott nem volt helyünk –, kiválasztásukban a két szélsőséges nézőpont döntött: még erdőt látunk mindkét esetben, de már mást is. Ilyen értelmezésben választunk most mellékjük három képet galériánk gyűjteményéből. Egyikük már szinte Földön kívüli látvány. Egy geocentrikus nézetű naprendszeri látképet csatolunk hozzá. A bolygópályák síkjától erősen elhajlik a holdpálya, mintha erre utalna az égre rajzolódó ortodox kereszt három ága. A kandelábernek is három lámpája van, de ebből a háromszögből az egyik csúcs nem világít; itthon vagyunk…

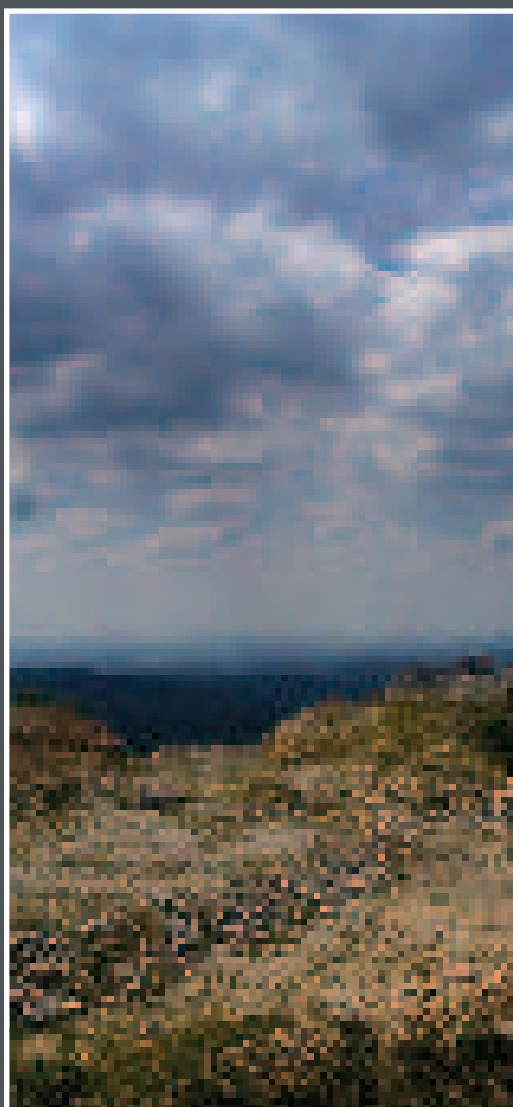
H. J.

Kertész Balázs (Debrecen, kertesz.balazs@szinapszis.hu) – Erdő ránézetben

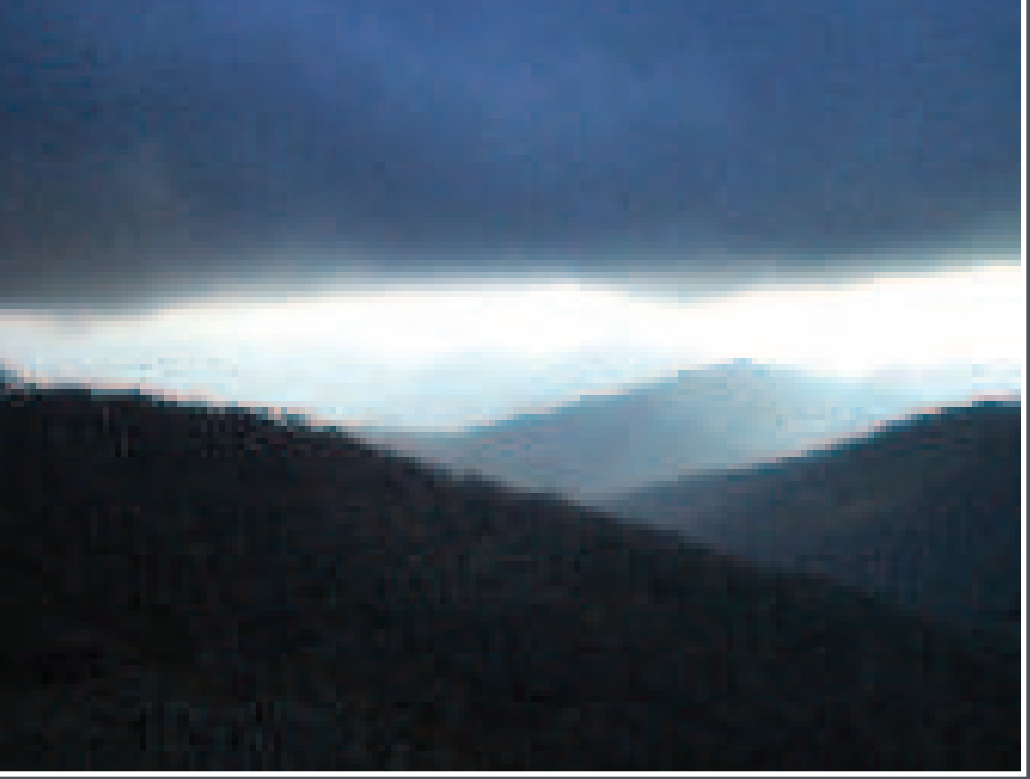
Csider Ibolya (Debrecen, csideribolya@gmail.com) – Erdő alulnézetben



Loparits Jessica (Paks, jessica1992hu@hotmail.com) – Csöpögő tapló...



Treszl Gábor (Tarján, arovado@gmail.com)
– Idegen bolygón? – Valójában Bélapátfalván láttam ezt a különös világot

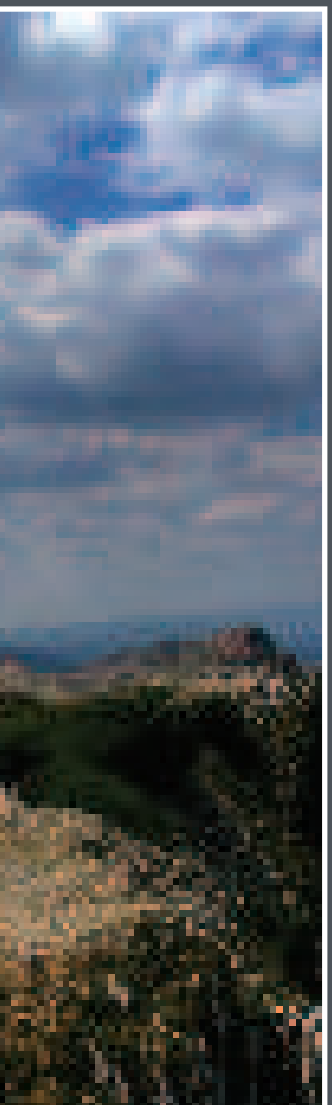


SZABÁLYOK

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

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

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



Horváth Miklós (Butyka, hmika@vilaglex.hu) – Hold–Vénusz–Jupiter a múzeumok éjszakáján – Az egész nyugati égboltot uralta a háromszög. (A két bolygó közül a fényesebbik a Vénusz.) Sajnos nem volt nálam állvány

RÓMA VÉGNAPJAI

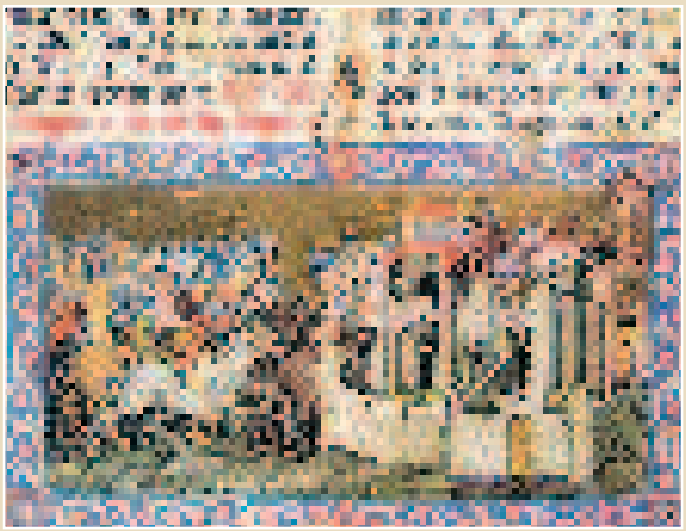
Róma alapító királya (Kr. e. 753) Romulus Augustulus volt. Utolsó császára (Kr. u. 476) is Romulus Augustulus. Az Augustus, vagyis Magasztos névhez biggyesztett „ulus” kicsinyítő képző hordozott némi gúnyos felhangot.

Az alapító hőst ikertestvére, Remus gúnyolta ezzel, míg az utolsó császár tizenkét éves gyermek volt csupán, amikor 475-ben megkoronázták, ezért lett „Magasztosocska”. Még érdekesebb tény, hogy az utolsó császár apja, Oresztész, korábban Attila hun vezér titkára volt. Odoaker germán zsoldosvezér fosztotta meg Romulus Augustulust a császári címtől 476 nyarán Ravennában, aki a császári jelvényeket Bizáncba küldte, az új Kelet-Római császárnak, Zénónak. Hogyan jutott ide egy hatalmas világbirodalom, miként zajlottak végórái?

Kezdet: a testvérgyilkosság mítosza

Krisztus előtt 753-ban, a legenda szerint a farkasok által fölnevelt két ikertestvér, Romulus és Remus konfliktusba került egymással. Romulus körülszántott egy területet, és közölte, ez lesz „a” város, itt építsen a közösség falat. Remus gúnyolta testvérét ezért az „ötletért”, és amikor felépült a fal, átugratta lovával. Azt viszont nem tudta, hogy Romulus meghagyta: aki a falat megszentségteleníti, meg kell ölni. A mítosz egyik változata szerint maga ölte meg testvérét, a másik változat szerint egy szolgája, mert ő éppen nem tartózkodott ott.

Ismerjük az Ószövetségben Káin és Ábel konfliktusát is, a testvérgyilkos mítoszok a bronzkor (Kr. e. 1800–800 között) jellemző motívumai. A letelepedni készülő közösségen belüli ellentét mitikus tükröződéséről van szó: a régi, mobil, vándorló életformához ragaszkodók szembekerülnek az új életformát választókkal. Ne feledjük, hogy a vándorló életmódnak nagy előnyei vannak: ha kedvezőtlenné válnak a viszonyok, netán ellenség fenyeget, odébb lehet állni. Másrészt egy nomád közösséget kevésbé lehet egy központi hatalomnak ellenőriznie, mint egy letelepedett közösséget. Káin már földművelő, Ábel még pásztor és vadász. Érdekes, de ebben a történetben még az Istennek a régi mobil életforma a kedvesebb, mert Ábel állatáldozati füstjét szereti Káin tűzre vetett magvainak illatával szemben. Remusnak és híveinek nyilván nem tetszik a letelepedés gondolata, a közösség tehát kettészakad, és a köztük levő összecsapás elkerülhetetlen.

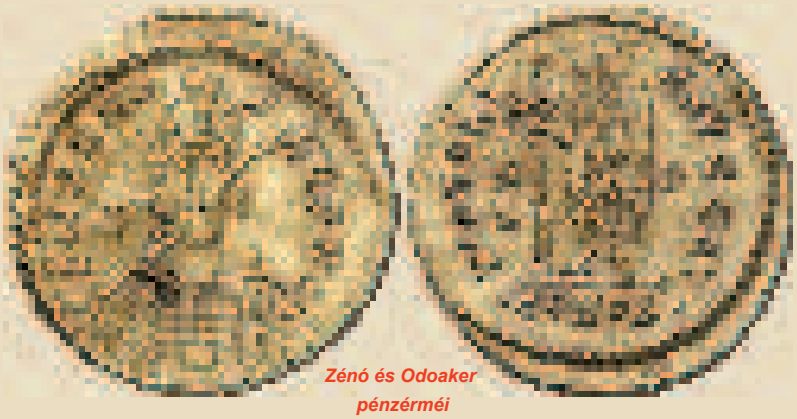


Attila seregei Aquileát ostromolják (részlet a Képes krónikából)

A Kr. u. III–IV. század a katonacsászárok kora, rövid ideig uralkodnak, és szinte mindegyik erőszakos halált hal. Jellemzője ennek az időszaknak, hogy többnyire a periférikus részeken tartózkodó légiók valamelyike kiáltja ki az éppen aktuális császárt, és így mindig valamilyen belháború előzi meg, amíg el tudja foglalni trónját. Ezekben a belharcokban egyre nagyobb szerep jut azoknak a barbár segédcsapatoknak, amelyek a rómaiak zsoldjában harcolnak a határvidékeken. 395-ben a Birodalom kettészakad Kelet-Római és Nyugat-Római Birodalomra, amikor I. Theodosius császár a két fia, Honorius és Arcadius között felosztja országát. Honorius kapja a nyugati részt, Arcadius pedig a keletet. 410-ben a vizigótok támadását nem sikerül megállítani, akik Alarik király (395–410) vezetésével augusztus 24-én bevonulnak az „örök városba” és kifosztják, mialatt Honorius császár (395–423) a távoli Ravennában tartózkodik. A vizigótok azonban nem hódítani jöttek, csak fosztogatni, ők nem értenek egy birodalom igazgatásához, így tovább is állnak.

451-ben lezajlik a catalaunumi csata a hunok és a rómaiak között, Aetius és Attila párharca döntetlenül ér véget. Mégis, a hagyomány szerint a Róma ellen vonuló Attilát I. (Nagy Szent) Leó pápa könyörgése állítja csak meg. 453-ban Attila meghal a nászéjszakáján orrvérzésben, és a Hun Birodalom széthullik.

455-ben meggyilkolják III. Valentinianus császárt (423–455), akinek özvegye akkor az Észak-Afrikában, a mai Tunézia területén levő élő vandálok királyához, Geiserich-hez (428–477) fordul segítségért. A Balaton vidékén 490 körül született Geiserich nagy hajóhaddal érkezik, ismét I. Leó pápa próbál Rómáért könyörögni, ezúttal sikertelenül, a vandálok 14 napon keresztül fosztogatják az „örök várost”, nevüket a barbár pusztítás szinonimájaként megörökítve az utókornak.



Zénó és Odoaker pénzérmei

Az utolsó évek

473-ban Glycerius a császár Rómában, akinek a testőre a germán Odoaker. Udvarában szolgál még Attila hun király egykori titkára, Oresztész. Ugyanakkor a Kelet-Római Birodalom ura, Leo császár Konstantinápolyban úgy dönt, hogy újra egyesíti a Birodalmat, ezért 474-ben Julius Nepost küldi Itáliába ennek végrehajtására. Glycerius először összecsap Neposszal, majd megegyezik vele, átadja neki a hatalmat, és Nepost 474-ben római császárrá koronázzák. Odoaker és Oresztész most Nepos szolgálatába áll, azonban a hatalom egyre inkább e két férfiú kezébe csúszik át Julius Nepos császár kezéből. Odoaker, hogy megszabaduljon riválisától, Oresztészt a dél-galliai Provance-ba történt vizigót betörés megfékezésére küldi, ám Oresztész békét köt ellenfeleivel, sőt vizigót csapatok támogatásával Róma ellen vonul 475-ben. Julius Nepos ekkor Ravennába menekül, és magával viszi Oresztész fiát, Romulust, majd onnan Dalmáciába távozik. Oresztész azzal nyerte meg a gótokat, hogy földet ígért nekik a Birodalom területén, csakhogy ezt nem tudja teljesíteni. A csalódott gótok ellene fordulnak, így menekülnie kell. Ravennába megy, ahol 475-ben az akkor 12 éves fiát császárrá koronázza.

Vélt és valós okok

Most Odoaker vonul Ravenna ellen, Piacenzánál, Észak-Itáliában csatára kerül sor, Odoaker győz, és Ravennában foglyul ejti Romulust. Megkíméli az életét, megengedi, hogy Romulus a császári jelvényeket Konstantinápolyba, az új Kelet-Római császárhoz, Zénóhoz küldje. Odoaker Itália általa ellenőrzött részén letelepíti a germánokat, gótokat, földet ad nekik, és kikiáltja királyságát. Ezzel véget ért a Római Birodalom 1229 évig tartó története.

Sok tankönyv még mindig azt állítja, hogy a rabszolgaszerző háborúk elmaradása, illetve általában is a rabszolgatartó társadalmi forma válsága vezetett a Birodalom bukásához. Valójában sem Róma, sem eszmei elődje, Hellász léte nem a rabszolgák termelő munkáján alapult, hanem a szabad földműves és kézműves családok munkáján. A rabszolgaság itt is, mint bármikor bárhol másutt, csak kiegészítő szereppel bírt. A késő császárkorban pedig az, amit „rabszolgaságnak" nevezünk, már inkább hasonlított a későbbi, középkori jobbágy–földesúr viszonyra, tehát egyfajta „kölcsönös szolgáltatáson" alapuló kliens–serviens viszonyra, semmint a klasszikus, brutális hadifogolytartásra.

A Birodalom sorsát valójában Európa évszázadokon át tartó etnikai átrendeződése pecsételte meg. Először következett a „túlterjeszkedés" az I–II. században, amely Trajanusszal (98–117) tetőzött, amikor is emészthetetlenné vált a bekebelezett „falat", majd következett a népvándorlás vihara, az ellenkező irányú népmozgás.

A római polgárok, katonák szívesen választottak maguknak feleséget a másféle népcsoportokból. Tapasztalati tény, hogy a vegyes házasság során a férjnek kell megtanulnia gyermeke *anyanyelvét*, és nem fordítva, ha kommunikálni akar utódaival. A vegyes házasságok az V. századra már általánossá váltak, a latin nyelv egyre inkább háttérbe szorult, annyira, hogy a Birodalom névleges bukásakor a latin inkább csak közvetítő nyelv volt. A latinok feloldódtak a „barbár" népek tengerében. Odoaker nagyon is jól látta: 476-ban de facto már nem létezett „a" Birodalom, de jure megszüntetése csupán döntés kérdése volt.

Gazdag László

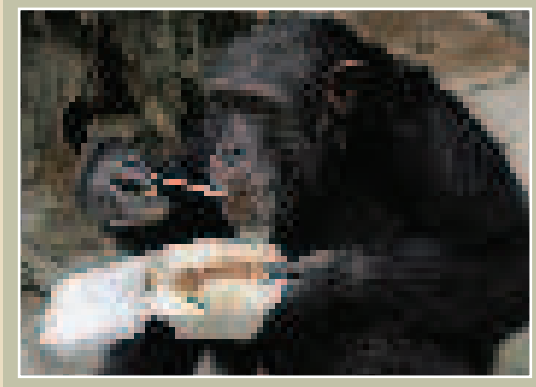
ÉT-ETOLÓGIA

Mi kell a főzéshez?

A főzés megjelenése – körülbelül négyszázezer évvel ezelőtt – mérföldkő lehetett az emberek fejlődéstörténetében. Nemcsak azért, mert emészthetőbbé tette például a húsféléket, hanem azért is, mert semlegesítette az azokban élő sokféle káros organizmust.

Az emberek és a csimpánzok közös őse öt-hétmillió éve élt. Vajon már ő is rendelkezett azokkal a képességekkel – önkontrollal, tervezéssel, ok-okozati viszonyok felismerésével –, amik szükségesek a főzés (sőt, a művészetek, a nyelv és a technológiai fejlesztés) kialakulásához?

Az őst már aligha tudjuk megvizsgálni ebből a szempontból, de legközelebbi rokonainkat igen. A csimpánzok persze nem tudnak főzni, erre hiába várnánk. Viszont világosan megértenek olyan folyamatokat, amik szükségesek a főzéshez. Jobban szeretik a főtt ételt a nyersnél, képesek várni addig, amíg egy étel megfő, és raktározzák, majd átadják a nyers ételt abban az esetben, ha cserébe megfőve kapják vissza. A főzéstől tehát alapvetően csak két tényező tartja őket vissza. Egyrészt nem képesek kontrollálni a tüzet, másrészt a szakács nem bízhat abban, hogy társai az összegyűjtött táplálékot nem lopják el, amint ő hátat fordít. A különböző mentális képességek mellett a társakba vetett bizalom is elengedhetetlen része a főzésnek.



Kubinyi Enikő

Titokzatos dorombolás

Szinte minden macskaféle dorombol, a közönséges házimacskától kezdve a gepárdig. Csak a miért és a hogyan kérdésében nincs teljes egyetértés a cicaszakértők körében.

A dorombláskor kiadott hang a lélegzéskor ki-beáramló levegő finom irányítása által jön létre, melyről valamilyen módon a gége és a rekeszizom anatómiája gondoskodik. De miért jön létre eközben a jellegzetes dorombló hang? A hangszalagpárok rezgése a legkézenfekvőbb magyarázat. Más nézet szerint a nyelvcsont, a tüdőben keringő vér, illetve a főütőér is szerepet kaphat a hangképzésben. Jelenleg legnépszerűbb az a tézis, hogy a gégének és a rendszeres idegi impulzusoknak köszönhető a dorombolás – bár előbbinek némileg ellentmond az a tapasztalati tény, hogy az a macska is tud dorombolni, amelyen gégemetszést hajtottak végre. Ez alapján a megfeszült hangszalagok adják a hangot ki- és belégzéskor egyaránt. A tipikus szabályos rezgés idegi impulzusok folyamatosságának köszönhető, melyet egyfajta félig önálló, szabadon futó idegi oszcillátor generál. Ezek az impulzusok az izmok segítségével a gégében levő hangszálakat ritmikus rezgésbe hozzák: ezáltal kinyílik és csukódik a hangszalagok közti hangrés, a vibrálást pedig dorombolásként halljuk. A macskaagy csak ki- és bekapcsolja ezt az idegi metronómot, és már kezdődhet is a dorombolás. Finom mérésekkel még kis kattanást is lehet hallani a ki- és belélegzési fázisok között – ezek házimacskák esetében rövidebbek, mint 50 millimásodpercek.

A macskadorombolás a kommunikáció egy formája. A kismacskák életük második napján már tudnak dorombolni, és ezzel jeleznek anyjuknak. Képesek szopni és dorombolni is egyidőben, nyávogni és szopni azonban nem tudnak egyszerre. Néhány napig még tanulniuk kell, míg rendesen belejönnek – ez pedig 16-28 Hertz közé eső frekvenciát jelent. A pontos érték fajtafüggő, és semmi köze az állat nagyságához. Házimacskák esetében kb. 26 Hz körüli értékről beszélhetünk.

A közvélekedés úgy tartja, hogy az a macska dorombol, amelyik nyugodt, jóllakott, pihen, esetleg a gazdi simogatását élvezi éppen – egyszóval jól érzi magát és elégedett az életével. Ám ennél sokkal több, és egymástól merőben eltérő helyzetekben figyelték meg a macskafélék ilyen viselkedését: előfordul, hogy éhesek, ijedtek vagy fáj valamijük. Ezek a leghétköznapibb esetek; meglepőbb, hogy a nőstény példányok párzáskor, vagy szüléskor is dorombolnak.

A dorombolás a gazdira is nyugtatóan hat. Ugyanakkor magányos macskák is dorombolnak, mégpedig fenyegetettség vagy fájdalom esetén is. A macskakutatók legújabb, dorombolást illető feltételezése igen figyelemreméltó. Eszerint

Nem túl népes a Világegyetem pereme

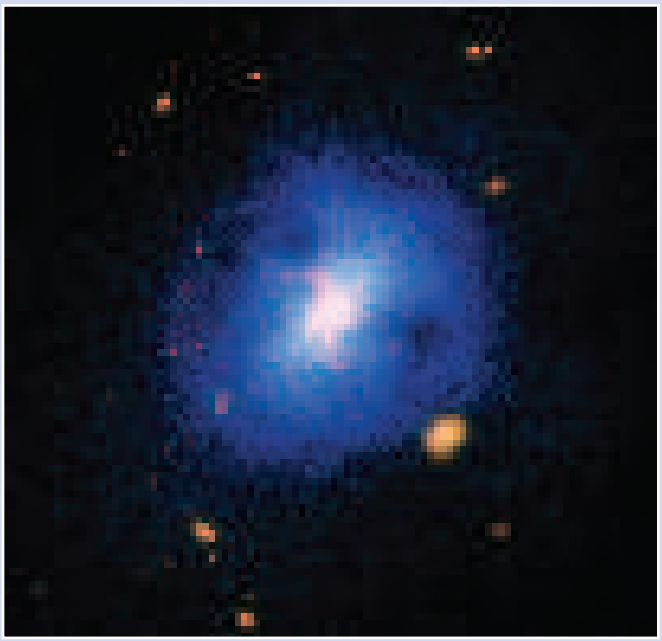
Az eddig becsültnél akár nagyságrendekkel is kevesebb galaxis lehet a távoli Világegyetemben, állítják a Michigani Állami Egyetem kutatói egy az *Astrophysical Journal Letters*-ben most megjelent tanulmányban.

A belátható Világegyetem peremvidékéig jelenleg csak a Hubble-űrtávcső mélyégbolt-felmérései látnak el, s azok is csupán az ottani legfényesebb galaxisokat észlelik. Lényegében ennek alapján becsülték meg eddig a távoli galaxisok számát.

„Korábban azt feltételezték, hogy a halvány, mai eszközeinkkel még nem észlelhető távoli galaxisok száma százszorosa, vagy akár ezerszerese is lehet a Hubble által látottaknak – magyarázta *Brian O'Shea,* az egyetem csillagász-fizikus professzora. – *Mi most számítógépes szimulációval arra az eredményre jutottunk, hogy ezt a szorzót messze túlbecsülték, és inkább egy tízszeres érték lehet valós."*

O'Shea és munkatársai a Nemzeti Tudományos Alap (NSF) Blue Waters szuperszámítógépén futtatták le a galaxisok keletkezését a korai Világegyetemben modellező szimulációjukat, amelyben egy

Az új szimuláció szerint a távoli galaxisok száma az eddig becsültnél jóval alacsonyabb lehet
KÉP: NASA/CXC/STSCI/DSS/MAGELLAN



a dorombolás a csontokban meglepő módon egy öngyógyító folyamatot indít el. Hiszen a dorombolás hasonlít a sportolásra: folyamatosan mechanikus inger éri a csontvázat, mire a csontok felgyorsítják az anyagcseréjüket, új csontképző sejtek jönnek létre, és a szövetek többszörösen átalakulnak és megújulnak. Az olyan állatoknál, amelyek a nap nagyrészében ide-oda futkosnak – mint például a kutyák –, ez szinte magától történik. A macskák ezzel szemben rövidtávfutók és sokat lustálkodnak: éppen a pihenési szakaszokban gondoskodik a dorombolás a csontok „vibrációs edzéséről".

Hasonló ötlet az alapja a sportolók és idősebb betegek vibrációs tréningjének, melyet az izmok, csontok és szövetek erősítésére ajánlanak. A módszer hatékonyságát tudományos szempontból vitatják ugyan, egy összefoglaló elemzés szerint azonban az egésztest-vibrációs tréning – idősebb emberek esetében főként – a csontokat erősíti és lassítja leépülésüket. Ezek a vibrációs eszközök 5 és 60 Hz közti frekvencián mozognak, ugyanabba a tartományba esnek tehát, mint a dorombolás. Alternatív gyógymódként több sebész csonttörésből lábadozó betegénél a macskadorombolással azonos frekvenciájú basszushangot produkáló berendezést használ a gyógyulás felgyorsítására.

Forrás: Spektrum.de

A fehérjék szerkezetének titkai

Az ELTE Biokémiai Tanszék és az MTA-ELTE NAP B Neuroimmunológiai Kutatócsoport munkatársai – Kardos József, Micsonai András és Kernya Linda – új módszert dolgoztak ki a fehérjék szerkezetének meghatározásához: az eredmények hozzájárulhatnak többek között az Alzheimer-kór és a Parkinson-kór megértéséhez. A kutatók együttműködnek a franciaországi SOLEIL Szinkrotron Létesítmény és az Oszakai Egyetem Fehérjekutató Intézetének kutatóival.

A hazai kutatók a fehérjék másodlagos szerkezetének cirkuláris dikroizmus spektroszkópiával történő meghatározására dolgoztak ki új módszert. A metódus legnagyobb előnye, hogy alkalmas a fehérjekonformációs, illetve neurodegeneratív betegségekben – mint például az Alzheimer- vagy Parkinson-kór – érintett fehérjék különböző formái szerkezetének in vitro vizsgálatára. Az eredmények hozzájárulhatnak a kóros fehérjeaggregáció mechanizmusának és a szerkezet-patofiziológiai hatás összefüggéseinek megértéséhez.

A kutatók számára rendkívül nehéz feladatot jelent a fehérjeaggregáció pontos hátterének, a fehérjeaggregátumok és amiloid szálak szerkezetének meghatározása: ezekben az esetekben az olyan atomi felbontású módszerek, mint a Röntgen-krisztallográfia vagy az NMR-spektroszkópia általában nem használhatók. A cirkuláris dikroizmus spektroszkópia, amely azon alapszik, hogy a minta a jobbra és balra cirkulárisan polarizált fényt eltérően nyeli el, elterjedten használt módszer a fehérjék másodlagos szerkezetének tanulmányozására. Az eddigi algoritmusok azonban nem voltak képesek a β-szerkezetben gazdag fehérjék CD-spektrumait helyesen értelmezni.

Az ELTE-n működő kutatócsoportnak ismert szerkezetű fehérjék spektrumainak elemzésével sikerült kimutatnia, hogy a β-lemezes szerkezetű fehérjék CD-spektrumát a β-lemezek csavarodása döntő módon befolyásolja. Figyelembe véve a β-lemezek csavarodását, sikerült egy olyan új szerkezetbecslő módszert alkotniuk, amely a korábbiaknál jóval nagyobb pontossággal képes megbecsülni a fehérjék másodlagos szerkezetét, és olyan többletinformációkat szolgáltat, amely alkalmas a fehérjék térszerkezetének osztályba (fold) sorolására. A módszer nem csak a β-szerkezetben gazdag fehérjék vizsgálatát teszi lehetővé: az eredmények szerint bármely fehérje másodlagos szerkezetének az eddigieknél pontosabb meghatározására használható. Segítségével olcsón és gyorsan ellenőrizhető, hogy a biotechnológiai módszerekkel előállított fehérjék felvették-e helyes szerkezetüket, így széles körben használt módszerré válhat.

A kutatásról az Amerikai Tudományos Akadémia folyóiratában jelent meg publikáció.

kiválasztott véges régióban egyidejűleg több ezer galaxis kialakulását és fejlődését követték nyomon, egymással való kölcsönhatásaikat is számításba véve.

A szimulált galaxisok közül a legfényesebbek száma (tehát azoké, amelyek a Hubble-vel már most is észlelhetők) nagyságrendileg megegyezik a tényleges megfigyelhető átlaggal, ám a náluk halványabbak száma nem mutatja a korábban feltételezett meredek, akár exponenciális növekedést, hanem inkább egy állandó, 10 körüli értékhez tart a szimuláció szerint.

Ez az eredmény azonban leghamarabb csupán a *James Webb űrtávcső* 2018-ra tervezett üzembeállását követően válik ellenőrizhetővé.

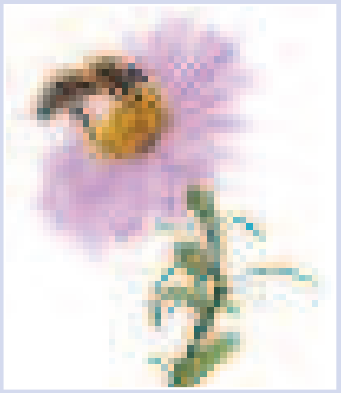
(ScienceDaily)

A beporzók megmentéséért

Nemzeti léptékű erőfeszítés a beporzó rovarok megmentéséért az Egyesült Államokban

Az amerikai kormányt irányító Fehér Házban egy tervet fogadtak el nagyszabású kutatások szorgalmazására, hogy megakadályozzák a méhek és más beporzó rovarok számának csökkenését. A kutatási terv a betegségek és más veszélyeztető tényezők megismerése mellett a megoldások keresését helyezi előtérbe. Az elképzelést május második felében mutatták be, ebben számos mérést és kezelési intézkedést javasoltak, mert növekszik az aggodalom a méheket, a madarakat, a lepkéket és más beporzó rovarokat fenyegető veszélyek miatt. Többszörös problémával kell szembenézni, hiszen a beporzókat több dolog is fenyegeti, ilyenek a különböző kórokozók, például vírusok, a méheket megbetegítő atkák, a növényvédő szerek, az éghajlatváltozás és az élőhelyek elvesztése. Az eddig hiányzó tudományos ismeretek megszerzése mellett kutatási tervet készítenek az eddiginél hatékonyabb intézkedésekre – áll a jelentésben. A több szervezetet tömörítő munkacsoportot tavaly hívta létre Barack Obama elnök.

Az intenzívebb kutatásra szóló felhívás csak egy része a sokkal nagyobb területet felölelő, úgynevezett beporzó egészség stratégiának. A nagyon várt tervezet, amely ugyan a Fehér Ház eredeti elképzeléséhez képest öt hónappal később készült el, a célok mellett egy sor fontos lépést vázol fel a kutatásban részt vevő szervezeteknek. A feladatok között szerepel a méhgyilkos kórokozók és az atkák elleni kezelési módok kialakítása, a növényvédőszerek méhekre történő hatásának felülvizsgálata, a peszticidek használatának csökkentése, valamint a beporzó rovarok tönkretett élőhelyeinek helyreállítása mellett virágok és más beporzó-barát növények ültetésének az ösztönzése.



A kutatók remek tervet vázoltak fel. *„Ez egyszerűen zseniális, és ismereteim szerint ez az első nemzeti szintű erőfeszítés a beporzó rovarok megmentéséért”* – állította May Berenbaum, az Illinoisi Egyetem rovartani kutatója a Bennfentes Tudományban (*ScienceInsider*) közölt írásában.

A tudósok többsége is üdvözölte a kutatási terv részleteit, bár megjegyezték, hogy a tudomány önmagában nem tud megoldást kínálni. – *„A világ összes tudományos eredménye és a tudomány támogatása sem fog segíteni a beporzók népességén, ha nem lesz pénzügyi ösztönzés a beporzók élőhelyének védelmére, és sokszínű növényzet ültetésére, vagy ha folytatódik a növényvédő szerek túlhasználata”* – ezt Maria Spivak, a Minnesotai Egyetem rovartani kutatója írta, szintén a *ScienceInsider*-nek írt levelében.

A méheken kívül a madarak, a denevérek, a lepkék és más állatok is kritikus helyzetben vannak, pedig beporzó szolgáltatásuk létfontosságú, nemcsak a természetes ökoszisztémák fenntartásában, de az emberek miatt is. Az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma, az USDA szerint az élelmiszerek egyharmadának termelésében nélkülözhetetlen a növények beporzása. A Fehér Ház az elmúlt évben törekedett arra, hogy a beporzók, különösen a méhek egészségének fontosságára rávilágítson, Obama elnök kertjében egy méhkas is található, és látványos A fehér házi kampánnyal is felhívták a figyelmet a mézgyűjtő rovarokra.

A méhészek körülbelül egy évtizede számoltak be arról, hogy telente szokatlanul nagyszámú méhkolóniát vesztettek el, különösen az évtized első felében. Akkor úgy tűnt, hogy egy titokzatos betegség, az úgynevezett kaptárelhagyás (colony collapse disorder, CCD) okozza a méh kolóniák összeomlását és a veszteségeket. A tudósok ás az USDA szerint viszont nem egyetlen oka van a méhcsaládok elvesztésének, hanem több tényezőt, vagy ezek kombinációja együttes jelenléte a felelős a beporzók pusztulásáért.

(Environmental News Network)

Láthatatlan tyúkok

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) „Év madara” programjának célja és küldetése olyan fajok vagy madárcsoportok társadalmi szintű bemutatása, melyek védelmében a lakosság egészének vagy egyes csoportjainak (például: gazdálkodók, vadászok, pedagógusok) különösen fontos szerepe van. A szavazás azért a megelőző év közepén történik, hogy a döntést követően legyen idő előkészíteni a nyomtatott és egyéb anyagokat január 1-re. Szavazni a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület honlapján – *www.mme.hu* – 2015. július 27-e 12 óráig lehet.

A „2016 év madara” lakossági szavazásra ajánlott három madárfajjal hazánk legértékesebb nyílt, elsősorban sík vidéki élőhelyei védelmének fontosságára szeretnénk felhívni a figyelmet. Színezetét és viselkedését tekintve a *fürj,* a *haris* és az *ugartyúk* is hasonló, tyúkszerű megjelenésű. Földszínekből álló álcázómintás tollazatuk van, talajlakó, rejtőzködő életmódjuk miatt pedig ritkán kerülnek szem elé. Nem közeli rokonai egymásnak, egyedül a fürj tartozik a tyúkalakúak közé, a haris darualakú, az ugartyúk pedig lilealakú – a „láthatatlan tyúkok” megjelölés ezért került idézőjelbe. Mindhárom madár a természetkímélő agrárgazdálkodás nagykövetfajának tekinthető.

(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

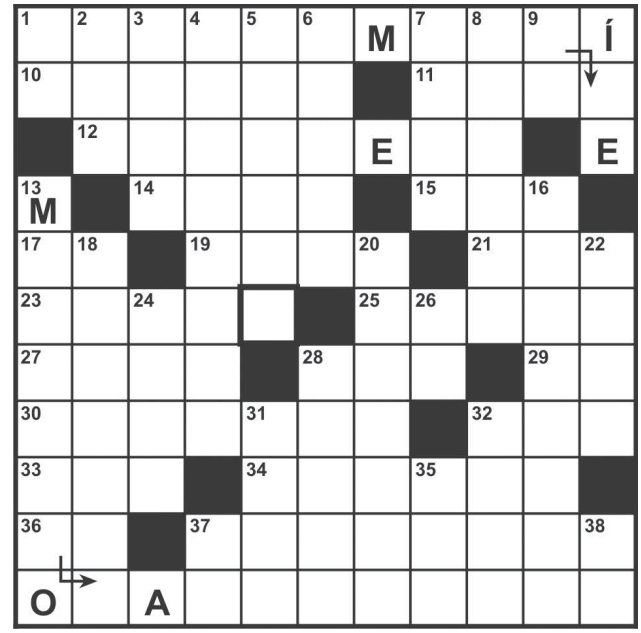
A *Park Kiadó* jelentette meg a *Képekben gondolkodom – Életem az autizmussal* című könyvet, amelynek a szerzője, Temple Grandin maga is autista. Ebből kérünk 2 fejezetcímet. A megfejtést beküldők között a könyv 5 példányát sorsoljuk ki. Jó fejtést!

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddje, 2015. július 21-e. Beküldési cím: Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 22. számunkban 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. Az egyik fejezet címe. 10. Gyárt. **11.** A szeretet jelképe. **12. A másik fejezet címének kezdete. 14.** Méret, angolul. **15.** A latin mondás szerint nem vadászik legyekre! **17.** Páratlanul áldz! **19.** Porgy és ...; Gershwin háromfelvonásos operája. **21.** Hajnalszín. **23.** Gumi öntözőcső névváltozata. **25.** Község a Répce-síkon az osztrák határnál. **27.** Üdülőhely Split közelében. **28.** A fejére, költői szóval. **29.** Combközép! **30.** Vidámparki kisautó. **32.** Teleki László Alapítvány, röv. **33.** Kelet-szibériai folyó (UDA). **34.** Műtétet végez. **36.** Nézd! **37.** Jean Genet színpadi „tükörjátéka".

FÜGGŐLEGES: 1. Autonóm terület, röv. **2.** ... Gees; a Gibb-fivérek zenekara volt. **3.** ... germanica; kék nőszirom. **4.** Régi városi jármű. **5.** Szálkás húsú pontyféle. **6.** Idős, koros. **7.** Szombathelyi hotel volt. **8.** Ama huszonnégy órából való. **9.** Szólít, népiesen. **13. A másik fejezetcím befejező része. 16.** Kerekeken gördülő sporteszköz. **18.** Ábrándosan képzelődik. **20.** Minőségi bor jelzője. **22.** Margarinmárka.



24. Verdi címadó operahősnője. **26.** Benne van a csávában! **28.** ... az örömtől; nagyon boldog. **31.** ... halunk meg!; Koltai Róbert filmje. **32.** Bálint Ágnes mesebeli tengerimalaca. **35.** Vízi átkelőhely. **37.** Csontvégek! **38.** A -ka képzőpárja.

A *25.* heti Élet és Tudomány rejtvényének megfejtése: **TEHÉNTINÓRU; MÁJGOMBA; FODROS KÁPOSZTAGOMBA.** Locsmándi Csaba és Vasas Gizella közös munkáját, a *Gyűjtsünk gombát erdőn, mezőn!* című kötetét (Cser Kiadó) nyerte: **Brandhuber Zoltán** (Nagykanizsa), **Gáncse Mihályné** (Kétegyháza), **Juhász József** (Budapest), **Kovács Klára** (Csurgó) és **Peszeki István** (Agárd). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.*

Olyan, mint

Ismét a török kori világba kalauzol a pécsi Janus Pannonius Múzeum legújabb kiállítása, a **Török vagy nem török? – a Kárpát-medence XVI-XVII. századi leletanyagának inspirációja**, mely tárlaton több mint száz XVI-XVII. századi hangulatot idéző kerámiát csodálhatnak meg a látogatók.

Az elsősorban fazekas művészeket tömörítő Műhelykaland Kézműves Egyesület 2014-ben konferenciát, majd nyári tábort szervezett, amelynek tematikája a XVI-XVII. századi kerámiaművészetre épült. A szervezők azért választották ezt a különleges korszakot, mert úgy tapasztalták, a török hódoltság kora mind a régészek, mind a néprajzkutatók érdeklődését csak az utóbbi időkben keltette fel igazán. Márpedig a korszak kerámiaanyaga igen gazdag.

Az egyesület szorgalmas munkával gyűjtötte össze a kiállításra való műtárgyakat. A **szeptember 23-ig** látható tárlaton tálak, csempék, török palánkvárakból származó talpastálak ihlette művek, valamint írókázott mintával díszített tálak és tányérok látványában gyönyörködhetnek az érdeklődők.

Álmok és mesék

A csecsemők játékaitól egészen a felnőttkor játékaiig láthatnak az érdeklődők szebbnél szebb régi darabokat a Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeum új, **Életünk a játék** című tárlatán.

A kiállítás az idén 90 esztendős óvodapedagógus és játékgyűjtő, *Karlócai Mariann* gyűjteményének legszebb és legkülönlegesebb darabjait vonultatja fel, visszarepítve a látogatót álmokkal és mesékkel átszőtt, kakaóillatú gyerekkorukba. A kiállításon látható egy-egy korabeli szobabelső a lányok és a fiúk játékaival, illetve egy parkrészlet is az odaillő szabadtéri játékokkal. Mindemellett a játszóházban sok-sok kipróbálható játék várja a gyerekeket és a játékos kedvű felnőtteket egyaránt. A játékok **november 22-ig** nézhetők meg és próbálhatók ki.

Késői siker

Csontváry Kosztka Tivadar festőművész átfogó életmű-kiállítása a budai várban nyílt meg **A magányos cédrus – Csontváry géniusza** címmel. A festő a modern magyar képzőművészet egyik legnagyobb hatású alakja, ám jelentősége csak a halála után nőtt meg igazán.

A saját maga által nagy gonddal megrendezett kiállításai gyakorlatilag visszhangtalanok maradtak – életében sem a szakma, sem a közönség érdeklődését nem keltette fel. 1930-ban megrendezett emlékkiállítása viszont már jelentős sikert hozott. 1936-ban újabb, korábban nem látott képeit ismerhette meg a magyar közönség, amely egyre nagyobb érdeklődést tanúsított Csontváry iránt. És ez az érdeklődés mind a mai napig tart, ennek szellemében született meg a mostani átfogó Csontváry-kiállítás is.

Az egykori Honvéd Főparancsnokság épületében megrendezett tárlat tizenhét teremben állítja ki Csontváry műveit. Minden terem tematikája szervesen kapcsolódik egymáshoz. Az egyes témák a Csontváry-művek jellegzetes motívumaihoz kapcsolódnak: épített környezet és természet kapcsolódásához, az antik romok által képviselt örökséghez, a fény kibomlásához, az ég történéseihez, a Nap járásához, az ember átszellemüléséhez. A művész legjelentősebb képei mellett külön termet rendeztek be az életmű egyharmadát felölelő eltűnt Csontváry-festményeknek is.

A képek mellett rövid játékfilmes spotok is megtekinthetők a tárlaton, melyek *Mispál Attila* filmrendező vezetésével készültek, és Csontváry életében és művészetében meghatározó aspektusokat jelenítenek meg közérthetően és röviden.

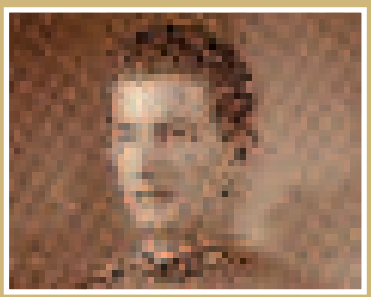
A látogatókat interaktív eszközök is segítik: érintőképernyőn tájékozódhatnak például Csontváry személyes kapcsolatairól vagy azokról a földrajzi helyekről, amelyek hangsúlyosan megjelennek az életművében. Az egyik információs falon megjelenik egy glosszárium is, amely a Csontváry-életmű rendhagyó kifejezéseit értelmezi. Ez a hiánypótló tárlat **december 31-ig** várja a látogatókat.

Nézőpontok

A Goethe Intézetnek és közép-kelet-európai partneriskoláinak közös projektjeként valósult meg az a szegénység problematikáját körüljáró multimédiás fotótárlat, amely két hónapon át látható a budapesti Goethében **A szegénység arcai** címmel.

A KLICK online diákújság 26 szerkesztője a szegénység problémája felől közelítve fotózta lakókörnyezetét. A projektből hat fényképsorozat született, amelyeket akusztikai alátétfestéssel kiegészítve (német nyelven és német felirattal) láthatnak a látogatók a tárlaton. Az **augusztus 31-ig** nyitva tartó kiállítás azokat a nézőpontokat láttatja, ahonnan és ahogyan a közép- és kelet-európai fiatalok saját lakóhelyük szociális problémáit érzékelik.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

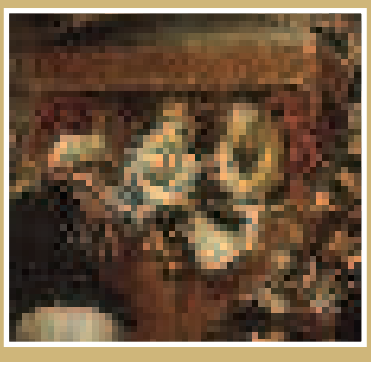


Költő, nyelvzseni és csillagász

A száz éve született Zerinváry Szilárdnak nehéz történelmi időszak és rövid földi lét adatott. Mindezek ellenére tehetsége és kitartása révén egymástól távoli szakterületeken is magas színvonalon dolgozott és alkotott, polihisztori lelkülettel. Tudományos kutató, csillagászati és geofizikai szakíró, *A távcső világa* társszerzője.

Harcban a lisztharmattal

A szőlő termesztése egyidős civilizációnkkal. Magyarországon az alma után a szőlő növényvédelmére juttatjuk ki hektáronként a legtöbb vegyszert: egy tenyészidőszakban átlagosan 10–11 növényvédőszeres kezelést alkalmaznak. Ez jogos aggályokat vethet fel: ki ne szeretne tisztább környezetben élve biztonságosabb élelmiszereket fogyasztani?



Párizs megér egy misét?

Amikor a navarrai herceg megszületett, a XVI. századi Európában mindent egyetlen dolognak rendeltek alá,: ki melyik vallási felekezethez tartozik. Katolikusok és protestánsok vívtak egymás ellen áldz csatákat Isten nevében. Éppen ez, a Mindenhatóba vetett hit adott erőt a legalacsonyabb származású embereknek is, hogy kezet emeljenek uralkodójukra, ha lelkiismeretük úgy parancsolta.

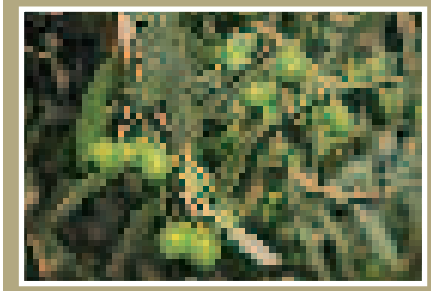
ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

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

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

MAGYAR BRANDS 2014

PUB-I 114496
PUB-I 113547



A hátlapon

Az olajfa

Aggasztó hírek érkeznek a dél-olaszországi Salentói-félszigetről, ahol Itália legnagyobb olajfaültetvényei vannak; 2013 ősze óta egy rendkívül veszélyes növényi kórokozó, a *Xylella fastidiosa* nevű baktérium pusztítja a fákat.

Az olajfa *(Olea europaea)* az emberiség egyik legősibb, mintegy 5000 éve termesztett kultúrnövénye. Göcsörtös ágrendszerű, legfeljebb 15 m magas, lassú növésű és nagyon hosszú életű, örökzöld fa. Ezüstszürke, csavarodott törzse gyakran széthasadozó, odvas. Szürkészöld levelei lándzsásak; apró, sárgásfehér virágai illatosak. Kezdetben zöld, végül feketére érő, húsos termése kemény csonthéjas magot rejt. Mivel több ezer éves művelésbe vétele óta szerte a Mediterráneumban elterjedt és meghonosodott növény, ma már természetes élőhelye nehezen állapítható meg, valahol Délnyugat-Ázsiában lehetett.

Az olajfát rendkívül sokrétűen hasznosítják. Termése és olaja a Földközi-tenger medencéjében élő népek ínséges időkre is hosszan tárolható, pótolhatatlan tápláléka volt. Zölden szedett termése, az „olajbogyó" kedvelt zöldség és gyógynövény is, fogyasztják főzve és sóban tartósítva egyaránt. Legfőbb értéke azonban az érett termésből préselt olívaolaj, mely nemcsak főzéshez és halkonzerváláshoz pótolhatatlan, hanem a kozmetikaiparban is fontos szerepet tölt be, az ókorban pedig világításra használták. Az ókori egyiptomi balzsamozási szertartásoknak ugyancsak fontos növénye volt.

A görög-római kultúrkörben a béke, biztonság, szűzies tisztaság szimbólumának számított, Olümpiában a győzteseket olajág koszorúval köszöntötték. A Bibliában is az egyik leggyakrabban emlegetett növény. A zsidó vallási szertartásoknál használt szent kenőolaj egyik alapanyaga. A Jeruzsálemhez tartozó olajfaültetvények helye, az Olajfák hegye az Újszövetség egyik fontos helyszíne.

Kép és szöveg:
Fráter Erzsébet