

4087,188 kW-al (5. táblázat), melynek a műszakilag használható értéke 2452, 3128 kW teljesítménynek felel meg. Ez 1362 (817) háztartás energiaigényét tudná biztosítani (3. ábra). A gazdaságosan kinyerhető energia ennél kevesebb: óvatos becsléssel számolva a fenti – műszakilag megvalósítható – értékeknek 50%-a. Az energiahasznosítás alternatív módja az lehet, hogy a háztartások energiaellátása helyett, a törpevízerőművek közelében elhelyezkedő települések középületeit látnánk el energiával, ahogy az a 2011-ben létesített Újszilvási Naperőmű esetében is történt. ☉

Irodalom

- Szalai György (1987): Ember és Víz. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp. 46-145.
 Dr. Sembery Péter, Dr. Tóth László (szerk.) (2004): Hagyományos és megújuló energiák. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest pp. 431-443.
 Blaskovics György (szerk.) (2009): Megújuló Energiák. Sprinter Könyvkiadó, Budapest pp. 170.
 Dr. Konecsny Károly (2011): A víz, mint erőforrás és kockázat. EKF http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_konecsnykaroly/ch01s02.html

Internetes források:

- <http://www.energiakaland.hu/energiaotthon/energiaforrasok/vizenergia>
<http://www.alternativenergia.hu/wp-content/themes/alternativenergia/tudjmegtobbet.php?catid=9>
<http://www.vpk.bme.hu/vizekpor/docs/vizparty/torpevizeromu.pdf>
<http://bluestream.hu/sio.html>
http://www.mekh.hu/gcpdocs/49/MEKH_K%20C3%81T_besz%20C3%A1m%20C3%B3_2012_honlapra.pdf
<http://kolegabor.atw.hu/maps.htm>
<http://www.bekesszentandrasivizeromu.hu/>
<http://www.ikervar-eromu.hu/eromuveink.html>
<http://kornyeztvedelem.co.hu/index.php/rovatok/vitazunk/303-vizenergia-ha-magyar>
<http://www.daftlogic.com/sandbox-google-maps-find-altitude.htm>
ftp://152.66.121.2/Vizrajzi%20evkonyvek/2006/evkonyv/nyomatott/Vizrajzi_evkonyv2006_teljes.pdf

Júniusi számunkból

A matematikus is lehet sokszínű. *Katona Gyula* akadémikussal beszélget *Staar Gyula Sárnezky Krisztián*: Üstökösjárás
Harangi Szabolcs: A Tambora kitörésének 200. évfordulójára
Simonovits András: Hogyan született a nagy számok első törvénye?
Estók Péter–Boldogh Sándor András: Denevérek szálláshelyválasztása
Görföl Tamás–Jakab Ferenc: Denevérek és vírusjárványok
Marton Géza: Engem a fény, téged az árnyék irányít

ÚSZÁSNYOMOK A TRIÁSZBÓL

A gerincesek fosszilizálódott nyomai mindig értékes információkat szolgáltatnak mind az állat viselkedéséről, mind az egykori ökoszisztemről. Az úszásnyomok azonban egyedülállóak abból a szempontból, hogy ezeket a víz alatt hagyják hátra az úszó szervezetek. Emiatt speciális tényezők szükségesek ahhoz, hogy a nyomok egyáltalán létrejöjjenek, aztán pedig évmilliókon keresztül megőrződjenek. Világszerte az alsó-triász üledékek tartalmazzák a legnagyobb számban a fosz-



szilis úszásnyomokat, bármely más időszakkal összehasonlítva. Az úszásnyomok kiemelkedő száma sajátos környezetet sugall, amely elősegítette a nyomok kialakulását és fosszilizációját. Ez minden bizonnyal azzal függ össze, hogy a kora-triász közvetlenül a földtörténet legnagyobb tömeges kihalása, a perm végi esemény után volt. A fossziliák egyértelműen azt jelzik, hogy a korszak egészére a fauna késleltetett újjáéledése volt jellemző, vagyis a kihalás után lassan és kis számban jelentek meg az új fajok. A fauna-újjáéledési időszakban az aljzatban élő, és az üledékek összekeverését (bioturbációját) előidéző állatok száma is minimális volt, különösen az olyan stresszes környezetekben, mint a tengeri delták. A bioturbáció hiánya elősegítette a masszív, de még képlékeny aljzat kialakulását a tengerfenéken, ami ideális volt az úszásnyomok rögzítésére, majd megőrzésére.

(*Geology*, 2015. február)

HOSSZÚNYAKÚ KÍNAI SÁRKÁNY

Csak a nyaka 7 méter hosszú lehetett annak a 160 millió éves dinoszaurusznak, amely a délnyugat-kínai Szecsuan tartományban került elő. Egy halastó alapozása közben találták a csontokat, amelyek egy eddig ismeretlen faj maradványainak bizonyultak. Az első becslések alapján az állat elérte a 15 méteres magasságot, aminek körülbelül felét a nyaka tett ki. A hosszú nyak alátámasztásáról és tartásáról a 2–3 méter széles-

ségű vállak gondoskodtak. A nyakcsigolyák a madarak csontjaihoz hasonlóan részben levegővel töltődtek ki, ami jelentősen csökkentette a nyak súlyát. A *Qijianlong guokr* névre keresztelt állatnak sajnos nem került elő a teljes csontváza. Az építőmunkások a koponyát, a nyak nagy részét, valamint törzsének és farkának egyes darabjait találták meg. Mivel végtagszontok nem kerültek elő, a természetes és megnyúlt maradvány értelmezhető módon sárkányra emlékeztette a munkásokat. A hosszú nyaknak több lehetett a hátránya, mint az előnye. Étkezéskor ugyan

különböző mozgás nélkül is nagy területről tudott táplálkozni, de az egyensúlyozás és a gyors mozgás már kihívást jelenthetett a számára. Az ökoszisztemi rekonstrukció alapján folyókkal és tavakkal tarkított erdős területen élt a késő-jura korszakban, és a fák koronájáról letele a leveleket.

(*Journal of Vertebrate Paleontology*, 2015. január)

„HIVATALOS” AZ EL NIÑO

Már közel egy évvel ezelőtt is sokan jóslgatták, de most tényleg „itt van”. Az Egyesült Államok Nemzeti Éghajlati Adatközpontja (NOAA) március letelején bejelentette, hogy beköszöntött az El Niño, vagyis az az éghajlati állapot, mely a Csendes-óceán egyenlítői térségében alakul ki, miután az óceánfelszín hőmérséklete a szokásosnál jobban felmelegszik. A hivatalos definíció szerint akkor beszélhetünk El Niño-állapotról, amikor az említett térségben egymást követő három hónapon át legalább 0,5 Celsius-fokkal magasabb a tengervíz hőmérséklete az átlagosnál. Éppen most lépte át ezt a bizonyos küszöböt. A jelenlegi becslések szerint nem lesz túlzottan erős, annyira semmiképpen, mint 1997-98-ban volt. Ez nem túl jó hír Észak-Amerika nyugati partvidéke számára, különösen nem Kaliforniaiának, melyet évek óta már-már katasztrófális aszály sújt (éppen most április elején rendeltek el az államban eddig példa nélküli vízkorlátozást – a szerk.). Az amerikai kutatók nem is várnak számottevő eseményeket a kontinens időjárásában. Dél-Amerikában azonban máris sokkal komolyabb a hatása: Chile északi, sivatagos vidékein, ahol évek óta gyakorlatilag alig esett eső, március végén régen látott katasztrófális árvizek pusztítanak. Ugyanígy, a világ más részein sokkal komolyabb hatásokra is lehet számítani, például az évi globális átlaghőmérséklet további emelkedésére, ami már amúgy is történelmi rekordot döntött 2014-ben.

Az előrejelzők már a múlt év elején sejtették, hogy valami készülődik. Ezt arra alapozták, hogy egy vízfelszín alatti meleg feláramlás, úgynevezett Kelvin-hullám haladt nyugatról kelet felé a Csendes-óceánon. Hasonló tapasztalatok 1998-ban, amikor – ahogy ez erős El Niño-állapotnál szokásos – heves esőzések, áradások voltak a Pacifikum nyugati térségében, viszont szárazság tombolt Ázsia keleti partvidékén, rengeteg erdőtüzzel megfejelve.

(*Scientific American*, 2015. március 5.)

NEANDERVÖLGYIEK: NEMEK SZERINTI MUNKAMEGOSZTÁS

Egy spanyol kutatás során megállapították, hogy a neandervölgyi közösségekben bizonyos tevékenységeket nemek szerint osztottak fel. A három különböző lelőhelyről (El Sidron - Spanyolország, L'Hortus - Franciaország, Spy - Belgium) származó 19 egyed összesen 99 metsző- és szemfogát tanulmányozva kiderült, hogy a női fogmaradványokon lévő barázdák egymáshoz hasonló mintázatot mutatnak, viszont ezek nagymértékben eltérnek a férfiakétól.

Az elemzések szerint a neandervölgyiek fogain, életkortól függetlenül található barázdák. Ez abból a szokásból adódik, hogy az ezekben a közösségekben élők a szájukat harmadik kézként használták, pl. szörme kidolgozásakor vagy hús darabolásakor. Most felfedezték, hogy a felnőtt női fogakon talált barázdák hosszabbak a férfi fogakon találhatóknál. Feltételezték, hogy az elvégzett feladat is különbözött.

A fogzománc apró sérüléseit is megvizsgálták. A férfiaknál a felső részek zománcán és dentinjén sokkal több a karcolás, míg a nőknél a rovátkák inkább az alsó részekben találhatók.

Bizonytalan, hogy mely tevékenységet végeztek nők és melyeket férfiak, a kutatók szerint azonban, a mai modern vadászó-gyűjtögető társadalmakhoz hasonlóan, a nők felelhettek a szörme és ruházat elkészítéséért, míg a kőszerszámok javítása a férfiakra hárult. Valószínűleg a nemek szerinti munkamegosztás csak néhány feladatra korlátozódott, és a nagytestű állatok elejtésében férfiak és nők egyformán részt vettek.

Az elmúlt években a neandervölgyiek kutatásakor számtalan új felfedezés született. Régebben az evolúció alsó fokán álló teremtményeknek tekintették őket, ma már tudjuk, hogy ápolták betegeiket, halottaikat eltemették, tengeri élőlényeket is fogyasztottak és fizikai megjelenésük is más volt, mint eddig hittük.

Mostanáig feltételeztük, hogy a nemek szerinti munkamegosztás csak a H. sapiensre jellemző, de nyilvánvalóan ez nem igaz.

(*sciencedaily.com*, 2015. február 24.)

ÖSSZEOLVADNI KÉSZÜLŐ FEKETE LYUKAK

A csillagászok feltételezik, hogy a galaxisok egyesülésekor a magjaikban megbújó óriás fekete lyukak egymás körül kezdnek keringeni, majd spirális pályán egymáshoz egyre közelebb jutva egyesülnek. Minden bizonnyal így jöhettek létre az egyes galaxisokban kimutatható, több milliárd naptömegű fekete lyukak. Elméletileg a jelenség gyakori, kimutatása azonban roppant nehéz. Korábban csak egyetlen gyanús jelöltet ismertek, a 12 éves periódussal kitöréseket produkáló OJ287 kettős fekete lyukat. Legújában azonban a Kaliforniai Műszaki Egyetem (Caltech) csillagászaí átvizsgálták a Catalina távcső égbolttelmerésének eredményeit. A mintában 247 000 kvazárt azonosítottak. Ezek fényváltozásában egy megfelelő algoritmus-sal szabályos, periodikus ingadozásokat kerestek. Kiszámították, hogy statisztikusan egyetlen szabályos fényingadozású objektumra számíthatnak, ehelyett húszat találtak, ami egyértelművé teszi a jelenség valóságos voltát. Úgy gondolják, hogy ebben a húsz esetben a fekete lyukak 0,1 fényévnél közelebb vannak egymáshoz. Ez a gyakoriság (20 a 247 ezer közül) összhangban van az elméleti megfontolások eredményével. A húsz objektum közül a PG 1302–102 jelű objektumot találták a legígéretesebbnek (a többi 19-et még vizsgálják). Az objektumot alkotó két fekete lyuk becsléseik szerint néhány millió éven belül egyesül. A két fekete lyuk együttes tömegét néhány százmillió naptömegnek becsülik. Az objektumok vizsgálata azért érdekes, mert a modellek meglehetősen bizonytalanok a végső megközelítés (az „utolsó parszek”) eseményeit illetően.

(*www.skyandtelescope.com*, 2015. január 13.)

AZ EXOBOLYGÓ-KUTATÁS JÖVŐJE

A Kepler-űrtávcső műszaki okok miatt 2013-ban fejezte be működését, azonban a négy év alatt gyűjtött adatok feldolgozása azóta is folyik. Az Amerikai Csillagászati Társaság januári éves gyűlésén nem kevesebb mint 554 új exobolygó-jelöltet jelentettek be, amelyek közül hat a csillaga lakható zónájában kering. További 8 bolygó a jelölt státuszból a megerősített minősítésük közé került. Ezzel a megerősítetten felfe-

dezt exobolygók száma 1013-ra emelkedett, de további 3062 jelöltet még vizsgálnak. Az újonnan megerősített exobolygók között három olyan is akadt, amelyik a lakható zónában kering, és legfeljebb kétszer akkora, mint a Föld. A cél az, hogy statisztikai elemzésre alkalmas mennyiségben találjanak bolygókat a Kepler-adatokban, a kutatók becslése szerint ez még évekbe telik.

A Kepler küldetése most a korlátozott technikai lehetőségekhez szabott K2 küldetéssel folytatódik, amelynek során már négy szuperföld kategóriájú exobolygót találtak vörös törpék körül, közülük hármat ugyanazon rendszerben. Emellett számos további, az exobolygók keresését célzó földi és űrtávcsöves programot is terveznek. Az Európai Déli Observatóriumok (ESO) a közelmúltban jelentette be, hogy elindították az „új generációs átvonulás-vizsgálatot”, amelynek keretében az elkövetkező években fényes, tehát közeli csillagoknál keresik a bolygók átvonulása okozta fényességcsökkenést. A NASA 2017-re tervezi egy hasonló célú műhold (TESS, Transiting Exoplanet Survey Satellite) indítását. Egyebek mellett exobolygók detektálására is alkalmas lesz a már épülő, Everyscope nevű műszer. Ez a 27 darab, egyenként 61 mm lencséátmérőjű, egyetlen állványra szerelt, kis távcsőből álló rendszer egy 780 millió pixeles detektorhoz kapcsolódva 2 percenként a teljes égbolttal leképezi. Várhatóan még idén üzembe állítják Chilében, a Cerro Tololo Amerikai Közeli Observatóriumában.

A közeljövőben előrelépés várható az exobolygók közvetlen leképezése területén is. Szemben az inkább kis sugarú pályán keringő bolygók felfedezésére alkalmas átvonulási módszerrel, ez éppen a csillaguktól távolabbi bolygók detektálására kínál lehetőséget. Eddig 26 exobolygót sikerült közvetlenül leképezni, de ez a szám három új berendezés üzembe állításával jelentősen nőhet. A három közül a Gemini Planet Imager (GPI) már működik. Elsőként egy már ismert rendszert vettek célba (HR 8799), a csillag körül három bolygót sikerült leképezni, kettőről színeképet is készítettek. A sikeres próbaüzemeltést követően a GPI-vel 600, gondosan kiválogatott csillagot fognak legényképezni, ezzel megkezdődik az új, közvetlenül leképezhető exobolygók keresése.

(*www.skyandtelescope.com*, 2015. január 20.)

INZULINFEJVER

Az alacsony vércukorszint veszélyes. Ha cukorbeteg túl sok inzulint kap, vércukorértékük erősen csökken, melynek következménye kábultság, szédülés. Éppen ezt a hatást használják ki

célzottan a ragadozó csigák. A trópusi puhatestűek speciális inzulint juttatnak a vízbe, hogy a közeli halak vércukorszintjét csökkentsék, s az így elkábított áldozatot megkaparintsák.

A ragadozók általában fúrge teremtények, a csigák pedig épp ellenkezőleg szó szerint lassúságukról híresek – ez vonatkozik a kúpos csigák képviselőire is. A gyorsaság helyett vadászsikerük titka ezért ravaszságuk: némely fajuk kábítási taktikájukról híresek. Óvatosan odalopakodnak a pihenő halakhoz, majd érzéstelenítőt juttatnak a vízbe. Az így elkábított zsákmányra szívóharang-szerűen ráhelyezkednek és végül bekebelezik őket.

Az már ismert, hogy a kúpos csiga kábító mérge rendkívül hatékony idegmérget tartalmaz, de pontos összetétele még nem, ennek eredtek ezért nyomára a Salt Lake City-i Egyetem kutatói Helena Safavi-Hemami vezetésével: A *Conus geographus* (gyilkos kúpsciga) mérgegyeit vizsgálták, s megállapították, hogy ezek a puhatestűek a neurotoxinek, idegmérgek mellett az inzulinnak egy szokatlan fajtáját is termelik nagy mennyiségben. Az elemzések kimutatták, hogy nem az inzulinhormon csigaverziónjáról van szó, amellyel az állatok saját vércukorszintjüket szabályozzák. Mérgegyeik inzulinja sokkal inkább hasonlít a halak inzulinjához.

A kutatóknak közben sikerült a fura inzulint mesterségesen előállítani, így kutatási célra könnyebben tudták saját rendelkezésre állítani. Megállapították, hogy ha ezt az inzulint halba fecskendezik, annak vércukorszintje leesik, tehát valóban az inzulin hatása jellemzi. További, halakkal végzett kísérletekkel ezen kívül azt is bizonyították, hogy ez az anyag alkalmas a zsákmány elkábítására is. Inzulintartalmú vízben úszó halak lényegesen lassabban mozogtak, mint a kontrollcsoport halai, melyeket inzulint nem tartalmazó vízben figyeltek meg.

Az eredmények bizonyítják, hogy a csigák kábító váladékának hatékony összetevője az inzulin. A idegmérgek mellett tehát az inzulin egy teljesen új fegyverkategóriát képvisel. További bizonyíték az anyag jelentőségére a kúpos csigák körében az elterjedtsége. A kutatócsoport csak azoknál a kúpos csigáknál találta meg ezt az inzulint, amelyek zsákmányukat elkábítják, majd ráhelyezkednek. A faj azon képviselőinél, melyek a halakat meglepetésszerűen mérgező szigonyzúrással megölik, az inzulin nem található meg.

A kúpos csigák inzulinfegyvere biokémiai szempontból is érdekes. Különleges inzulinról van szó, ugyanis csupán 43 aminosavból áll, ami lényegesen kevesebb, mint bármely

ismert inzulin esetében. A szakemberek véleménye, hogy nagyságában és szokatlan jellemzőiben rejlik hatékonyságának titka: képes a vízben a zsákmány vércukorszintjét csökkenteni.

(www.wissenschaft.de, 2015. január 19.)

A KUTYÁK FELISMERIK ARCKIFEJEZÉSEINKET

Képes-e a kutya fajtátsárai vagy az emberek érzésvilágába beleélni magát? A bécsi Messerli Kutatóintézet munkatársai Ludwig Huber vezetésével már régóta vizsgálják ezt a kérdést. Már bizonyított, hogy a kutyák meg tudják különböztetni az egyes emberek arcát képről. Arra vonatkozó vizsgálatok is folytak, hogy felismerik-e a kutyák az érzelmi arckifejezéseket. Az eddigi eredmények azonban nem egyértelműek.

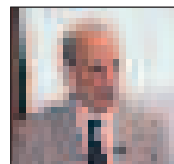
Aktuális tanulmányukhoz Huberék kísérleti állataikkal megismertették az érintőképernyőt, melyet orrukkal tudtak működtetni. A kísérletek során a kontrollcsoportban lévő állatokat megdicsérték, ha boldog arcra böktek. Egy másik csoportnak viszont azt tanították meg, hogy morcos arcokra reagáljanak. Annak kizárására, hogy az állatok csak felületes jellemzőkre – mint például előre álló fog, ráncvonalak – koncentrálnak, felosztották a képeket. A tanulási fázisban a kutyák csak a szemet vagy a száját ábrázoló képrészletet kapták.

Az eredmény: a legtöbb kutya megtanult különbséget tenni a boldog és morcos arcrészletek között. **S ami még meglepőbb: teljesen új arckönnél is sikerült nekik mindez, akkor is, ha a kutatók azt az arcrészletet mutatták a kutyáknak, amelyeket a tanulási fázisban nem láttak. Az eredmények kézenfekvő bizonyítékai annak, hogy az emberen kívül más élőlények is meg tudják különböztetni más faj érzelmi kifejezéseit, másrészt annak, hogy a kutyák mennyire intenzíven használják látási képességüket az emberrel való kapcsolatukban, pedig inkább hallásuk és szaglásuk erős. A kutatók további érdekes eredményekről is beszámolnak: azok a kutyák, melyeknek a komor ábrázatra kellett reagálniuk, lényegesen rosszabb eredményeket értek el, mint azok, akiknek a barátságos arc megérintése volt a feladata. Mintha gátlásaik lennének. A feltevések szerint az állatok tapasztalata játszik ebben szerepet: felismernek egy arckifejezést, amit már elraktároztak magukban. Valószínű továbbá, hogy azok az állatok, amelyeknek semmi tapasztalatuk nem volt emberrel, rosszabbul teljesítenének, illetve nem is tudnák a feladatot megoldani. Ennek vizsgálatára további vizsgálatokat terveznek – farkasokkal.**

(www.natur.de, 2015. február 13.)

GRATULÁLUNK!

Mindig örömmel osztjuk meg olvasóinkkal a hírt, ha szerkesztőbizottsági tagjaink, hűséges és kiváló szerzőink kitüntetésben, díjban részesülnek. Ezúttal Schiller Róbertnek, Both Elődnek és Kecskeméti Tibornak gratulálunk.



Március 15-e alkalmából a *Magyar Érdemrend Lovagkereszt* kitüntetésben részesült *Schiller Róbert*, a kémiai tudományok doktora, az MTA EK kutató

professor emeritusa, az Eötvös Loránd Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem magántanára a tudomány és a művészetek közötti szakadék áthidalása érdekében végzett több évtizedes, kiemelkedő szakmai tevékenysége elismeréseként.

Az Űrhajózás Világnapja alkalmából a Magyar Asztronautikai Társaság 2003-ban alapított *Bay Zoltán-díját* idén *Both Előd* csillagász, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium nyugalmazott főtanácsadója kapta. Az Űrkutatási Iroda korábbi vezetőjének jelentős szerepe volt abban, hogy Magyarország számos európai űrprogramba – így a Rosetta projektbe is – bekapcsolódhatott. *Both Előd* munkásságával komoly ösztönzést adott az űrtechnológiával foglalkozó hazai kis- és középvállalkozásoknak, így ezen a területen is elindulhattunk az európai versenyképesség útján.



A Pulszky Társaság – Magyar Múzeumi Egyesület 2015. évi tisztújító közgyűlésén, április 24-én a Magyar Természettudományi Múzeum nyugalmazott főigazgató-helyettese, *Kecskeméti Tibor Pulszky Ferenc-díjat* vehetett át. A legmagasabb múzeumi szakmai elismerést a múzeumi szakemberek életműdíjaként tartják számon. Olyan szakemberek kapják, akik példamutató szakmai életútjuk során a magyar múzeumügy fejlődése, a múzeumokban örökölt tudás széleskörű társadalmi népszerűsítése terén elvülhetetlen érdemeket szereztek. Múzeológusként évtizedekig a természettudományi múzeumi szakfelügyeleti rendszer kidolgozóját és vezetőjét tiszteletjük személyében. Minden körülmények között gyermeki lelkesedéssel és hittel áll minden jó ügy és előremutató kezdeményezés mellé. Évek óta tanítja a leendő múzeológusokat a természettudományos múzeológia alapjaira.

