

MOZGÓ DŰNÉK A MARSON

A NASA Mars Reconnaissance Orbiter űrszonda felvételei alapján a közelmúltban kimutatták a Mars dűnéinek vándorlását. Korábban úgy gondolták, hogy a Mars ritka légköre nem tud elegendő erőt kifejteni a nagy tömegű homok mozgásához. Most ez a feltevés megdőlni látszik. A kutatók az űrszonda nagy felbontású kamerája által a Mars egyenlítője közelében fekvő Nili Patera terület homokdűnéiről 105 nap különbséggel készített két felvételt hasonlítottak össze. Megállapították, hogy a dűnéken megfigyelhető „fodrozódások” 105 nap leforgása alatt több méterrel elmozdultak. Ebből kiszámították, hogy maguknak a dűnéknek az átlagos vándorlási sebessége 0,1 méter/(földi) év. Ez 10–100-szor kisebb a hasonló magasságú földi dűnék mozgási sebességénél, de az egységnyi idő alatt egységnyi távolságra továbbított anyag tömege nagyjából ugyanakkora, mint az antarktiszi Viktória-völgy dűnéi esetében.

Az eredmény szerint tehát a Mars szelei elég erősek ahhoz, hogy a felkavart homokszemcséket nagy távolságra továbbítsák. A marsi kisebb felszíni nehézségi gyorsulás következtében a felkapott szemcsék magasabbra emelkednek és hosszabb ideig maradnak a levegőben, mint a Földön, emellett nagyobb sebességre tesznek szert. Ezért a felszínbe csapódva újabb homokszemcsék magasba emelkedését segítik elő. Következésképpen a Marson a mérsékelt erjű szelek is elegendőek a dűnék mozgásban tartásához. Ebből az is következik, hogy a Nili Patera dűnevidéke mintegy 10 000 év alatt alakulhatott ki, ellentétben azzal a korábbi vélekedéssel, miszerint a Mars dűnevidékei a bolygó történetének egy jóval korábbi szakaszában jöttek létre, amikor a Mars légköre még sokkal sűrűbb volt a mostaninál. A dűnék vándorlására talált magyarázat segíthet a Marson kialakuló globális porviharok létrejöttének megfejtésében is. (*Sky and Telescope*, 2012. szeptember)

HIÁNYZÓ LÖKÉSHULLÁMFRONT

A NASA IBEX (Interstellar Boundary Explorer, csillagközi határfelületet kereső) űrszondájának mérései szerint a Nap nem mozog elég gyorsan a csillagközi térben ahhoz, hogy a teret kitöltő ritka gázban lökeshullámfront alakuljon ki. A kutatók eddig biztosak voltak benne, hogy létezik ez a lökeshullámfront, így az új felfedezés több évtized kutatásait helyezi új megvilágításba. Technikai értelemben azt a felületet tekintjük a Naprendszer határának, ahol a napszél és az általa létrehozott mágneses buborék, az úgyneve-

zett helioszféra beleütközik az ugyancsak mágneses csillagközi anyagba. Minthogy a két mágneses tér iránya nem esik egybe, ezért határfelület alakul ki. A kutatók eddig úgy gondolták, hogy a Nap szuperszonikus sebességgel mozog a környezetéhez képest, ezért a csillagközi anyagba behatoló helioszféra lökeshullámfrontot alakít ki maga előtt. A legújabb mérések szerint azonban a Nap sebessége csak 84 000 km/óra, vagyis 12%-kal alacsonyabb az Ulysses űrszonda mérései alapján feltételezetttnél. Az alacsonyabb sebesség azt jelenti, hogy a helioszféra nem szuperszonikus repülőgéppé, hanem hajó módjára nyomul előre a csillagközi közegben. Ezért nem lökeshullámfront, hanem csak sűrűségi hullám alakul ki a helioszféra határán, vagyis olyan tartomány, ahol a gáz sűrűsége csak kis mértékben nő meg. A Naprendszer peremvidékéről alkotott képünk újrarajzolása az új felfedezés fényében a közeljövő feladata. (*Sky and Telescope*, 2012. szeptember)

FÉMEKBEN SZEGÉNY CSILLAGOK BOLYGÓI

Az exobolygókat tanulmányozó csillagászok megállapították, hogy a négy földtámmérőnél kisebb bolygók a legkülönbözőbb nehézelem-tartalmú csillagok körül kialakulhatnak, még olyanok körül is, amelyek a Napnál négyszer kevesebb héliumnál nehezebb elemet tartalmaznak (a csillagászok ezeket az elemeket összefoglalóan nemes egyszerűséggel „fémeknek” nevezik). Az eredmények ellentmondanak az elmúlt két évtized megfigyeléseinek, amelyek szerint a fémekben gazdag bolygók körül nagyobb valószínűséggel alakulnak ki bolygók, különösen a Jupiterhez hasonló gázóriások. Ez utóbbi megállapításnak azonban az új eredmények sem mondanak ellent. Bár a kutatók megállapították, hogy a kisméretű bolygók a legkülönbözőbb fémtartalmú csillagok körül keringhetnek (amelyek átlagos fémtartalma a Napéhoz közel esik), a gázóriások csillagainak ezzel szemben az átlagos fémtartalma mintegy 40%-ban meghaladja a Napét.

A fémek többnyire a csillagok belsejében keletkeznek. Minthogy a csillagok és a bolygók ugyanabból a gázfelhőből keletkeznek, ezért a csillagászok feltételezték, hogy a korai, fémekben szegény csillagoknak valószínűleg nem voltak bolygói. A bolygók csak később jelenhettek meg, amikor a csillagokban már elég szén, szilícium és oxigén termelődött – vagyis rendelkezésre álltak a kőzetbolygókat felépítő leggyakoribb elemek. Ha viszont a kisebb bolygók létrejöttéhez nincs szükség magas fémtartalomra, akkor a bolygók kialakulása a feltételezetttnél hamarabb in-

dulhatott meg a Tejútrendszer történetében. Ez azt jelentheti, hogy összességében több bolygó van a Tejútrendszerben, egyúttal több olyan, amelyen elég hosszú idő állt rendelkezésre a magasabb rendű élet kialakulásához. A kutatók 226 bolygót vizsgáltak meg, amelyek mindegyikét a Kepler-űrszonda fedezte fel. Többségük 0,5 cse-nél közelebb kering csillagához. Sok csillag esetében azonban az ilyen közel keringő bolygók már a lakható zónán belül tartózkodnak. Mindamelllett, a kutatók bíznak benne, hogy „lakható” bolygókat fedezhetnek fel. (*Sky and Telescope*, 2012. szeptember)

RENDKÍVÜLI ŐSTEKNŐS-LELŐHELY KÍNÁBAN

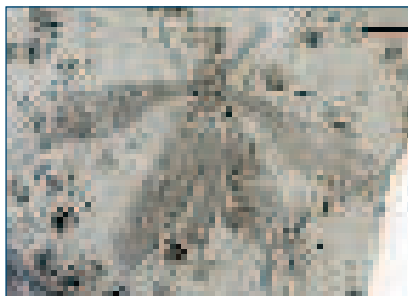
Magyar kutató is részt vett egy ritka őslénytani lelőhely kutatásában. Rabi Márton egy német-kínai kutatócsoport tagjaként tanulmányozta az ÉNy-kínai Turfánmedence „Mesa Chelonia” névre keresztelt lelőhelyének páratlan leletanyagát. Az összes mai teknőscsoport ősei a jura időszakban alakultak ki, viszont eddig nagyon ritkák voltak a jura leletek. A mintegy 1800 középső-jura példányt szolgáltató kínai lelőhely ezért egyedülálló lehetőséget kínál a teknősök korai evolúciójának vizsgálatára. Ráadásul itt a példányok jelentős része szinte hiánytalan, teljes csontvázakból áll. A maradványok az Annemys nemzetség egyetlen fajához tartoznak.



Az ősmaradványok egy 10–20 cm vastag rétegben fordulnak elő, amelyek oldalirányú kiterjedése maximum 100 méter. A teljes csontvázak még ennél is kisebb területre koncentrálnak. Helyenként 36 teknős fordul elő egyetlen négyzetméternyi területen. Mintegy 160 millió évvel ezelőtt szezonálisan kiszáradó tavak és folyók borították a vidéket. A szárazság idején a teknősök összegyűltek azokon a területeken, ahol maradt valamennyi víz egyes mélyedésekben. Amikor azonban ezek a részek is kiszáradtak, akkor valamennyi teknős ott helyben elpusztult. A később érkező monszunszerű esőzés betemette a példányokat, sőt még össze is sodorta a maradványokat. (*Naturwissenschaften*, 2012. november)

JURA IDŐSZAKI MIMIKRI

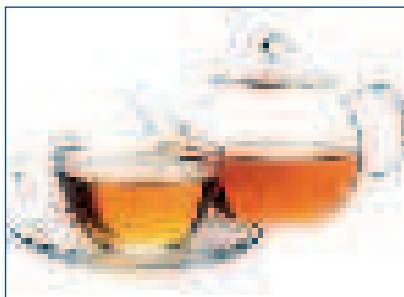
Nem újdonság a kutatók számára, hogy a rovarok és a növények esetenként rendkívül hasonló megjelenésűek, mind a recens, mind a fosszilis fajok esetében. A mimikri elsősorban a védekezést szolgálja a ragadozók ellen. A közelmúltban egy 165 millió éves, 38 mm hosszú skorpió-légy fossziliájára bukkantak a paleontológusok Belső-Mongóliában, amely annyira hasonlított a gazdanövényhez, hogy kezdetben a páfrányfenyő egyik levelének vélték a kínai szakemberek. A skorpiólégy elnevezés arra utal, hogy a hímek potrohának utolsó szelvénye a skorpiók méregtüskéjéhez hasonlóan felfelé hajló kampóban végződik. A Juracimbrophlebia ginkgofolia egy nagy kiterjedésű, sekély tő erdőkkel és cserjékkel borított partvidéken élt 165 millió évvel ezelőtt.



A tülevelűek, a páfrányfenyők és a zsurlók jól alkalmazkodtak a szezonális, száraz éghajlathoz. A kiterjesztett szárnyú légy a mára kihalt Yimaia capituliformis nevű páfrányfenyő őtágú leveleihez hasonlított. Ez a mimikri nagyon fontos lehetett számára, hiszen nagy természetével és gyenge szárnyaival ideális zsákmányt jelentett a ragadozók számára. A skorpiólégy cserébe valószínűleg megtisztította a növényt a leveleit rácsáló rovaroktól. A lelet jelentőségét az adja, hogy az eddig ismert fosszilis rovar mimikri elsősorban virágos növényekhez, vagyis a zárvatermőkhöz kapcsolódtak az elmúlt 100 millió évben képződött leleteknél. A kínai maradvány azt bizonyítja, hogy ez az alkalmazkodás a páfrányfenyőknél már jóval azelőtt kialakult, hogy a virágos növények egyáltalán megjelentek volna. (PNAS, 2012, november)

MEGFEJTETTÉK A TEA JÓTÉKONY HATÁSAINAK TITKÁT

Az már régóta ismert, hogy a teában rengeteg, a szervezetre jótékony hatású vegyület van. Az viszont, hogy ezek a vegyületek miképpen fejtik ki hatásukat, ez idáig feltáratlan maradt. Német kutatók sejtenyészeteket vizsgálva derítették



fényt a tea hatóanyagainak működése hátterében meghúzódó folyamatokra.

Mind a zöld, mind pedig a fekete tea körülbelül harmincezer féle hatóanyagot tartalmaz, amelyek közül számtalanról bizonyított, hogy például csökkentik a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának valószínűségét, vagy például enyhítik a gyulladást. Ezek a hatóanyagok in vitro, azaz sejtkultúrában mesterségesen fenntartott sejtek esetében a sejtmagban akumulálódnak. A sejtmag tartalmazza többek között az örökítő anyagot, azaz a DNS-molekulákat. A német tudósok azt vizsgálták, hogy a mesterségesen fenntartott sejtkultúrákat teakivonattal kezelve, milyen szerepe lehet a felgyülemelő hatóanyagoknak a sejtmagban?

A kutatók azt találták, hogy a tea hatóanyagai a sejtmagban a DNS úgynevezett telomer régiójához kötődnek. A telomer régió védi a DNS-molekulákat a lebomlástól. A teában található hatóanyagok közül kettő kötődik a telomerekhez, stabilizálva azokat, azaz plusz védelmet adva az örökítő anyag számára.

Az emberi szervezetben a tea hatóanyagai kismértékben szívódnak fel, és azok gyorsan le is bomlanak. Az, hogy ezek a hatóanyagok vajon az emberi sejtek magjában is felgyülemel-e a szervezetben belül, egyelőre nem ismert. A kutatók ezért most speciális, teás diétát tartó önkéntesek vizsgálatát is tervezik. (www.rsc.org, 2012. november 14.)

HA A NAP GYENGÜL

Hogyan függ össze a csökkenő naptevékenység és az éghajlatváltozás? A potsdami Német Földkutatás Központban sikerült a két tényező kapcsolatát ugyanabban az üledékanyagban kimutatni.

Achim Brauer kutatócsoportja az Eifel-hegységben egy vulkanikus tó üledékéből vett mintákat vizsgálta. A tóban az üledék évszakok szerint rétegződve rakódott le, ami lehetővé tette a rövid lejáratú éghajlatváltozások rekonstrukcióját. Az derült ki, hogy 2800 évvel ezelőtt különösen alacsony volt a Nap aktivitása. Ennek következtében az éghajlat hidegebbre, nedvebbre és szelesebbre fordult. Brauer ezt azzal magyarázza, hogy a troposzférikus

szélrendszerek erősödése oksági kapcsolatban van a sztratoszférában lejátszódó folyamatokkal, amiket viszont erősen befolyásol a szoláris ultraibolya-sugárzás. Brauer szerint ez a mechanizmus magyarázza, hogy a Nap sugárzásának ingadozása miatt okoz legalábbis regionális éghajlatváltozásokat.

A kutatóknak nem áll szándékukban eredményeiket a naptevékenység mostani ingadozásának lehetséges következményeire is kiterjeszteni, mert a klímaváltozásra az emberi tevékenységnek is komoly hatása van. Brauer most a napsugárzás különböző hullámhosszú összetevőinek hatásmechanizmusát vizsgálja. Csak ezek ismeretében lehet majd tudományosan megalapozott előrejelzést tenni a legközelebbi szoláris minimum éghajlatunkra gyakorolt hatásáról. (Bild der Wissenschaft, 2012. 10. szám)

ÁSÍTÁS AZ ANYAMÉHBN

Ultrahangfelvételek bizonyítják, hogy az ember már magzatkorában jellemző módon nyitja száját. Ezt már korábban is megfigyelték, eddig azonban még tisztázatlan maradt, hogy ennél a viselkedésnél ásitásról vagy a száj egyszerű kinyitásáról van szó. A közelmúltban ennek tisztázására célzott vizsgálatokat végeztek.

Kutatók 15 magzat ultrahangvizsgálata során készített videofelvételeket értékelték. A 20 perces felvételeket minden magzat esetében 4 fejlődési stádiumban, a 24., 28., 32. és 36. terhességi héten készítették, melynek során célzottan a szájmozgásra koncentráltak.

A megfigyelések bizonyították, hogy az ásitás egyértelműen elkülöníthető a sima szájnýtástól. A szájnýtás kezdetétől a maximális szájnagyság eléréséig és az azt követő szájjárásig eltelt idő nagyon jellemző az ásitásra. Az ásitási gyakoriság átlaga kb. 6 ásitás óránként. A 24. terhességi héten megfigyelt szájnýtások több mint fele ásitás. A 28. terhességi héttől az ásitások gyakorisága valamelyest csökken.

Az ásitás oka ugyanakkor nem tisztázott. Hiszen az ásitás ugyan az emberi viselkedés magától értetődő része, viszonylag tisztázatlan, mire szolgál az ásitást kísérő kényszerű szájnýtás. Jelen vizsgálat nem ad választ erre a kérdésre, bizonyítja ugyanakkor, milyen mélyen gyökerezik ez a viselkedésünk. Ismeretes, hogy a 24. terhességi héten kezdődik a magzatnál az idegi fejlődés, amelyen az ásitás is alapul. A kutatók szerint az ultrahangvizsgálat során a magzatnál észlelt ásitást az egészséges fejlődés jeleként is értékelhetjük. (www.bdw.de 2012. november 21.)

SZIMULÁLT AGY

Kutatók számítógépes modell segítségével próbálnak meg rájönni a központi idegrendszer működésére. Az emberi agy idegsejtjeihez hasonlóan a szimulált agy (SPAUN) virtuális idegsejtjei is különböző működési területekre oszlanak, különböző feladatokat kell elvégezniük: képingereket feldolgozni, memorizálni, mozgást irányítani. A különböző működési területek virtuálisan egymással összeköttetésben állnak, s kommunikálnak is egy, az idegi transzmitterek szerepét betöltő rendszeren keresztül. Az agy szimulálására már korábban is történtek kísérletek, de még egyszer sem sikerült ingerekkel olyan komplex viselkedési módokat kiváltani, mint a SPAUN-nál. A SPAUN ugyanis „gondolkodik”.

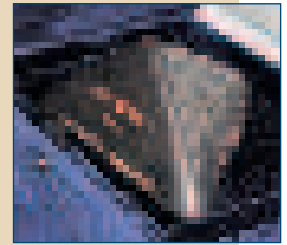
A virtuális agy megérti a képinformációt, megjegyez jeleket és virtuális karjával még feladatok eredményeit is le tudja írni. Például a SPAUN „látja” a következő számsort: 1, 2, 3 és 5, 6, 7. Majd a virtuális agy azt a feladatot kapja, hogy a 3, 4, ? sorban a logika alapján a kérdőjel helyét egészítse ki. Rövid gondolkodási időt követően a SPAUN egy 5-ös számot „ír” a rendszer virtuális táblájára. A kutatók elmondása szerint különösen izgalmas, hogy a virtuális agynak még emberi gyengeségekre való hajlama is van: egy számsorban az első és az utolsó számot könnyebben megjegyzezi, mint a középsőt.

A modell az IQ-teszt néhány feladatánál hasonlóan jó eredményt ért el, mint az emberek. Az emberi agynak azonban még töredékében sem jelent konkurenciát: nem rendelkezik – legalábbis eddig – az emberi agy alkalmazkodó-képességével, és nem képes új képességeket elsajátítására. Ugyanakkor új lehetőséget, ötletet adhat az emberi gondolkodás biológiai alapjainak vizsgálatához. Az azonban, hogy a komplex értelem, sőt tudatunk a kereken 86 milliárd emberi idegsejtől hogyan tevődik össze, valószínűleg még sokáig rejtély marad. (www.bdw.de. 2012. november 30.)

FEBRUÁRI SZÁMUNK TARTALMÁBÓL

Dinnyés András – Rzepl Andrea – Vas Virág:
Orvosi Nobel-díj, 2012
Scheuring István: A mikrobák védelmében
Küttel Ágnes: Beszélgetés Marsha Ivins amerikai űrhajóossal
Wészely Tibor: A hiányzó Bolygai-kép
Kalotás Zsolt: Fiatal természetfotósok
Albert Gáspár: A Kópataak völgye
Szili István: Gombák télen
Farkas Csaba: Személyre szabott gyógyítás
Abonyi Iván: A fizikai megismerés kalandjai
Gitár és asztrofizika

**Az Akadémia Kiadó nívódíja
A fizika kultúrtörténetének**



Az Akadémiai Kiadó nívódíjait ünnepélyes keretek között *Paládi-Kovács Attila*, az MTA Könyv-és Folyóirat Bizottságának elnöke adta át 2011. november 14-én az MTA könyvtárában.

A tudományos osztályok jelölései alapján tizennégy kiadvány, illetve szerző valamint három folyóirat részesült nívódíjban, köztük *Simonyi Károlynak*, a Természet Világa egykori szerkesztőbizottsági tagjának *A fizika kultúrtörténete* című monumentális műve.

Simonyi Károly könyve először 1978-ban látott napvilágot. A mű eddig csaknem száz-ezer példányban fogyott el és nemrégiben jelent meg az 5. bővített, magyar nyelvű kiadása az Akadémiai Kiadó gondozásában. A 2001-ben elhunyt Simonyi Károly utóljára egy német kiadás számára dolgozott könyvének, s az akkor keletkezett szövegrészek már a XX. század utolsó évtizedét is átfogták. Az így kibővített kiadás révén ezek a részletek csak most jutottak el a magyar olvasókhoz *Patkós András* fordításának köszönhetően.

Ez a kötet 2012-ben megkapta Akadémiai Kiadó nívódíját. Az ünnepségen elhangzott méltatás szerint: „Az izgalmas történetet, a mérföldköveket jelentő kísérletek, elméletek és bizonyítások könnyen érthető leírásán túl a fizikával sokszor szorosan összefonódva kibontakozó egyetemes bölcsélet és művészet alkotásaiból választott szemelvények illusztrálják. A mű népszerűségét az adja, hogy mindenki, aki a kultúra értékei iránt fogékony, értékes olvasmányként forgathatja.”

A nívódíjat *Simonyi Tamás*, a szerző kisebbik fia vette át, akinek néhány rövid kérdést tettünk fel.

– *Olvasók nevében is megköszönjük mindazt a munkát, amit A fizika kultúrtörténete érdekében tettek. Mit jelent az Önök számára ennek a hagyatékának a gondozása?*

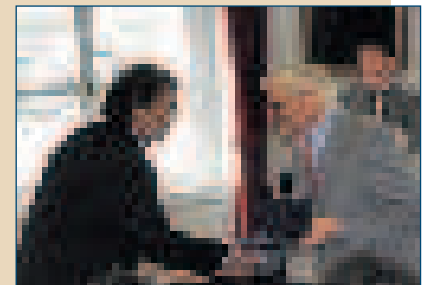
– Mindenképpen nagy örömet jelent, hogy még annyi év után is ilyen nagy sikere van Édesapám könyvének. Nem is álltunk meg a magyar és a német kiadásoknál, hanem bátyám, *Charles Simonyi* közreműködésével létrejött az angol nyelvű kiadás, amelyet tulajdonképpen az egész művelt világnak szántunk. Az angol a modern világ eszperantója, így a könyv az egész világon mindenkire eljuthat, aki bírja az angol nyelvet. Bátyám tulajdonképpen az egyetlen olyan személy, akinek a felügyelete alatt jó minőségű angol fordítás készülhetett, hiszen egyedül ő volt az, aki egyrészt nagyon jól ismerte a szerző eredeti szándékait, másrészt felül tudta bírni a különböző félreértésekből eredő fordítási hibákat. Kijavította a németből angolra fordítás során adódó félreértéseket, három évig dolgozott rajta, nagyon szorgalmasan. Számos visszajelzést kapott már különböző angolszász országok oktatási intézményeiből, ahol várják a műnek az elektronikus változatát is, hogy fölhasználhassák az oktatásban. Ebben az elismerésben sok ember munkája is benne foglaltatik. Elsősorban *Csurgayné Ildikó* szerkesztőnek és az Akadémiai Kiadónak, a nyomdának és mindenkinek, aki ezzel dolgozott, köszönjük az új kiadás érdekében tett erőfeszítéseiket.

– *Mit gondol, ugyanolyan lehet az angol nyelvű kiadás célközönsége, mint az itthoni?*

– Nem tudom, van-e olyan, hogy célközönség, mert, ahogy a játékokra ráírják, hogy 9-től 99 éves korig, tulajdonképpen erre is rá lehetne írni, hiszen képeskönyvként egy érdeklődő kisdíák is lapozgathatja. Ez egy olyan könyv, amit általában nem az első oldalról az utolsóig haladva olvasnak, hanem bele-bele lehet olvasni, és mindig talál benne az ember újabb és újabb gondolatokat, érdekességeket. Például a bátyám a twitteren közli a nagyszámú közönségével, követőivel, ha egy ilyen mondatra lel.

– *Önöknek, az utódoknak előny vagy hátrány volt a Simonyi név? Az, hogy egy ilyen kiemelkedő személyiség árnyékában (vagy fényében) nőttek fel és tevékenykedtek?*

– Mindenképpen előnynek érzem. Az elvárások biztos nagyobbak voltak velünk szemben. Bár a bátyámmal szemben nem, hiszen ahol ő folytatta a felsőfokú tanulmányait, ott nem annyira volt ismert a Simonyi név. Bennem volt egy kis félelem, ezért eleve más pályát választottam. Építőmérnök vagyok, engem valahogy nem vonzott a villamosmérnöki pálya. Időben fölmértem, hogy fizikusként az Édesapám teremtette nagy elvárásoknak biztos nem tudnék megfelelni.



Simonyi Tamás átveszi édesapja nívódíját

TRUPKA ZOLTÁN