

mal Pintér András is lefényképezte a vörös légkörfény sávjait Mihályitól délre, ám a fényképezés elsődleges célja ezúttal is más (az állatövi fény) megörökítése volt.

Amint az az eddigiekből látható, a hazai légkörfény-észlelések minden esetben a szerencsés véletlenek voltak köszönhetőek. Az észlelők minden esetben más céllal készítettek fényképeket az éjszakai égboltról, a légkörfény az elkészített felvételeken (Szabó Ádám 2012. augusztusi észlelése kivételével) csak utólag volt észlelhető.

Fényképezési lehetőségek

A légkörfénylés észlelésére derült, tiszta, holdfénymentes éjszakákon akadhat lehetőségünk, így a fényképezéséhez elengedhetetlen a fotóállvány és a távkioldó használata. Mivel a légkörfény halvány sávjai az égbolt bármely részén feltűnhetnek, érdemes a lehető legnagyobb látószögű objektívet, főként halszemoptikát használni. A rövidebb fókusz távolságú objektíveknel hosszabb (30 és 90 másodperc közötti) záridő is használható az éjszakai égbolt fotózásához, anélkül, hogy a csillagok zavaró mértékben elmozdulnának az elkészült képen. A halvány légkörfény sikeres megörökítéséhez célszerű a fényképezőgép érzékenységét magasra állítani, de ügyelni kell arra, hogy ez típustól függően megnövelheti az elkészült kép szemcsészettségét. Ha módunkban áll, készítsünk sorozatfelvételt ugyanazokkal a beállításokkal, így az elkészült képek utólagos feldolgozásával és esetleges animációk készítésével észrevehetjük a légkörfény sávjait, illetve azok mozgását. 📷

Irodalom

- Chamberlain (1961) *Physics of the Aurora and Airglow*. Academic Press, p. 704.
- Horváth G. és társai (2009) Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 317-325.
- Horváth G. (2012) Polarized Light Pollution. In: Csanád M. és társai: *Environmental Physics Methods Laboratory Practices*. Typotex Kiadó, Budapest, 82-108.
- Joseph és társai (1991) Urban light pollution: the effect of atmospheric aerosols on astronomical observations at night. *Applied Optics* 30: 3047-3058.
- Kriska Gy., Horváth G. (2008) Fényszennyezés hidak Dunán. Sötét kilátások 2009-re? *Élet és Tudomány* 63: 621-623.
- Malik P. és társai (2008) Poláris fényszennyezés: A környezeti ártalmak egy új formája. *Fizikai Szemle* 58: 379-386.
- Silverman (1970) Night airglow phenomenology. *Space Science Reviews* 11: 341-379.

CÍMKÉPÜNK: LÁTVÁNYOS CSILLAGHALMAZPOR-EGYÜTTES A DÉLI ÉGEN

Az NGC 2467 csillaghalmoz és kozmikus környezete a déli égbolton fekvő, így tőlünk soha nem látható Puppis (Hajófar) csillagképben található. A viszonylag fiatal képződmény legfeljebb néhány millió éves. Rendkívül aktív csillagbölcső, amelyben a hatalmas por- és gázfelhőkből folyamatosan keletkeznek az új csillagok. A színpompás kozmikus kísértetre vagy gigantikus égi majomra emlékeztető képen két nyílthalmaz is látható, a Haffner 18 (középen) és a Haffner 19 jobbra középen, a kisebbik rózsaszínű tartományban, a majom alsó szemét alkotva). A két halmazt ionizált gáz kiterjedt felhői veszik körül. A kép alsó részén, a legnagyobb rózsaszínű tartományban elhelyezkedő fényes csillag (HD 64315) nagy tömegű, fiatal égitest, amelynek erős sugárzása segít kirajzolni az egész ködös tartomány alakját. A köd jobb felső részén fényesen világító csillag (HD 64568) rendkívül nagy tömegű, kékfehér fősorozati csillag, az O3 V színképosztály prototípusa.

A kép közepén látható, mintegy 50 csillagot tartalmazó Haffner 18 nyílthalmaz a csillagfejlődés három fázisát jeleníti meg. Középen azoknak a kifejlett csillagoknak a csoportja látható, amelyek már eltávolodtak a ködtől, amelyben megszülettek, ennek megfelelően a közelmúltban lezajlott csillagszületés végtermékeit jelenítik meg. A halmaz közepétől kissé balra a nagyon fiatal, FM3060a jelű csillag éppen csak, hogy létrejött, még körülveszi a születésekor visszamaradt gázburok. A gázburok 2,5 fényév átmérőjű, tágulási sebessége körülbelül 20 m/s. Következésképpen a gázburoknak mintegy 40 ezer évvel ezelőtt kellett létrejönnie. Valamivel lejjebb a porfelhők aktív csillagkeletkezési magok, amelyekben a jövőben várható az újabb csillagok megszületése. A rendszer közepén sötét porsávok takarják el a kilátást.

Az egész NGC 2467 komplexumot jellegzetes alakja okán néha „Koponya és lábszárcsontok” néven is emlegetik. Az emissziós köd és csillaghalmozatok együttese mintegy 13–17 ezer fényévre helyezkedik el tőlünk, az egész együttes 55,75 km/s sebességgel távolodik.

A felvétel az Európai Déli Observatórium (ESO, European Southern Observatory) 2,2 méter átmérőjű távcsövére szerelt nagy látószögű képalkotó kamerával (WFI, wide field imager) készült 2003 decemberében. Hat különböző optikai és ibolyántúli tartományba eső színképsávban készített, egy-, illetve kétórás expozíciós idejű 49 felvétel hamisszínes egyesítésével állították elő a színpompás

képet. A piros árnyalat a hidrogén alfa vonalában mért sugárzást jeleníti meg, a kétszeresen ionizált oxigén zöld emissziós vonalai a hamisszínes képen is zöldes árnyalatban jelennek meg. A felvételen észak jobbra, kelet pedig fölfelé van, az átfogott terület körülbelül 30 x 30 szögperces, vagyis akkora, mint a telihold.

A 2,2 méteres távcsövet a Max Planck Társaság adta kölcsön meghatározatlan időre az ESO-nak. A szervezet Chilében a La Silla Observatóriumban működteti a műszert. A villás szerelésű, Ritchey-Chrétien-féle optikai rendszerű távcsövet a Zeiss készítette, 1984 óta használják Chilében, 2335 méter tengerszint fölötti magasságban. A távcső három kiegészítő műszerének egyike a 67 megapixeles nagy látószögű képalkotó kamera.

Az ESO-t 1962-ben hozták létre arra, hogy az európai csillagászok saját, nagy távcsöveikkel vizsgálhassák a déli égbolt objektumait, jelenségeit. A szervezetnek jelenleg 15 tagállama van. Az ESO három nagy obszervatóriumot tart fenn, mindhárom Chilében, az Atacama-sivatag térségében, legrégebbi közülük a La Silla Observatórium. Az ESO működteti a világ számos jelentős távcsövét, de ambiciózus tervekben sincs hiány: ha elkészül a szervezet „európai extrém nagy távcső” nevű műszere (E-ELT, European Extremely Large Telescope), akkor az a maga 39 méteres átmérőjével a világ legnagyobb csillagászati távcsöve lesz.

Both Előd

A KVAZÁROK FÉL ÉVSZÁZADA

Fél évszázaddal ezelőtt, 1963 márciusában számolt be a *Nature* hasábjain Marteen Schmidt holland–amerikai csillagász a 3C273 katalógusszámú objektum az első kvazár felfedezéséről. Ehhez hasonlót addig még nem láttak a csillagászok, az erős rádióforrás az optikai tartományban csillagszerű képet mutatott. Mibenlétéről fogalmuk sem volt, így nevét a látványa alapján kapta: csillagszerű rádióforrás, azaz *quasistellar radio source*, vagy röviden *quasar*, ami azután kvazárra „magyarosodott”. Optikai színekében a hidrogén Balmer-sorozatára hasonlító színeképvonalakat találtak, csak éppen ahhoz képest 16%-kal a vörös felé eltolódva. Két, akkoriban egyformán hajmeresztőnek hangzó magyarázat kínálkozott: az objektum vagy csillag és szédítő sebességgel repül kifelé a Tejútrendszerből, vagy vöröseltolódása alapján 2,4 milliárd fényév távolságban lévő, de szokatlanul fényes galaxismag. Két évtized alatt a csillagászok bebizonyították, hogy a kvazárok erős sugárzását valószínűleg az a gázkorong bocsátja ki, ame-

lyik a belsejében rejtőző szupernagy tömegű (sok millió vagy néhány milliárd naptömegű) fekete lyukat táplálja.

A félévszázados jubileum alkalmából viszont Robert Antonucci (Berkeley, Kalifornia Egyetem) ugyancsak a *Nature*-ben megjelent, provokatív vezércikkében arra mutat rá, hogy a kvazárok természetét mindmáig nem sikerült kielégítően tisztázni. Nem tudjuk, hogyan képesek az óriás fekete lyukak az intergalaktikus térbe sokszor több millió fényév hosszan kilövellő gázaramokat létrehozni, és miből vannak ezek az úgynevezett jetek. Azt sem tudjuk, milyen folyamatok hozzák létre ezeknek a forrásoknak a röntgensugárzását. Megoldatlanok a fekete lyukat tápláló anyagbefogási koronggal kapcsolatos némely elméleti problémák is. Antonucci hiányolja a kvazárok elméleti leírását, és kollégái szemére vetik, hogy megelégszenek az objektumok leírásával és összeszámlálásával. Hiányolja a különböző területeken dolgozó csillagászok közötti kommunikációt, szerinte ezért nem sikerült a kezdetben ígéretes röntgensugárzászatban megfelelő előrehaladást elérni. Úgy gondolja, hogy az optikai és az ibolyántúli színeképek még rengeteg információt rejtjenek a fekete lyukakról és a korongból kiinduló poros szélből. Vannak, akik szerint nincs ok a túlremetlenségre, előbb-utóbb a kvazárokat is meg fogjuk érteni. Abban viszont általában mindenki egyetért, hogy a működésüket leíró elmélet még várat magára. (*www.skyandtelescope.com*, 2013. március 18.)

BRITANNIA ATLANTISZA

Dunwich kisvárosa, mely Londontól északkeletre, Suffolk grófságban fekszik, nem túlságosan ismert a külvilágban, Angliában azonban különleges jelentőségű. A ma inkább falunak nevezhető település a középkorban még virágzó kikötő és kereskedőváros volt, nagyjából akkora, mint a XVI. századi London. Hanyatlása akkor kezdődött el, amikor 1286-ban egy vihar-dagály elpusztította a kikötőjét, iszappal töltötte fel a hozzá vezető Dunwich folyót, majd a további viharok és a velük járó erős erózió magát a várost is. Romjait 3–10 méteres hullámsír borítja, a jelenlegi partvonal mentén. Dunwich így a világ legnagyobb víz alatti középkori városmaradványa lett, mely ugyanakkor kiváló lehetőségeket kínál a régészeknek a feltárára.

A feltáró munkálatok meglehetősen későn, 2008-ban kezdődtek a Southamptoni Egyetem professzorának, David Searnek a vezetésével. A kutatómunkát erősen nehezíti, hogy a láthatóság az iszapos víz miatt nagyon csekély. Nagyfelbontású akusztikus képalkotó berendezést használnak a

tengerfenéken nyugvó romok feltérképezéséhez. A munkához a jelenlegi legkorszerűbb technikák mellett felhasználtak korabeli térképeket, tengerészeti leírásokat is, így nagyszerű térképet kaptak a hajdani város elrendeződéséről, utcaszervezetéről, sőt egyes épületeiről is. A kutatókat is meglepte, hogy a romokat az erős erózió ellenére milyen jó állapotban találták meg.

Mindezek alapján kiderült, hogy a város központi része 1,8 km² volt, amit földből készült, valószínűleg szászok által épített védmű vett körül. Megállapították nyolc egykori templom helyét és egy elég méretes épület nyomait is megtalálták, mely-



ről még csak feltételezik, hogy a városháza volt. A város északi része a kikötőhöz kapcsolódó kereskedelmi negyed lehetett, jórészt fából épült házakkal. A kutatók ugyanakkor felhívják a figyelmet arra, milyen rövid idő alatt képes a természet elpusztítani egy virágzó települést, ami a ma embere számára is figyelmeztető jel. Dunwich pusztulása is egy klímaváltozással esett egyre. Azokban az időkben a meleg középkori klímaoptimum éppen átváltott a kis jégkorszakba. Anglia partvidéke mindig is sérülékeny, az erózióra érzékeny volt és a népesség mindig is keményen küzdött a természettel, hogy megvédje településeit, építményeit. Dunwich arra is emlékeztet, hogy nem csupán a természet pusztító erői állhatnak egy-egy ilyen esemény háttérében, hanem társadalmi és gazdasági döntések is alakítják a partvonalat. (*BBC News*, 2013. május 10.)

FOSSZILIS HALLÓCSONTOCSKÁK ÉS AZ EMBERI HALLÁS EVOLÚCIÓJA

Testünk legkisebb csontjai, a belső fülben található hallócsontocskák a legkritikább fosszilis maradványok közé tartoznak. Ezért is nagy jelentőségű, hogy a

Binghampton Egyetem kutatóinak sikerült megvizsgálnia két különböző fajhoz tartozó emberősünk Dél-Afrikában talált hallócsontocskáit. Az üllő, a kalapács és a kengyel, más csontokkal ellentétben, már születésünkkor ugyanakkorak, mint a teljesen kifejlesztett, felnőtt emberben, vagyis nem növekednek. Ez arra utal, hogy méretük és formájuk nagyon erős genetikai kontroll alatt áll, és parányi méretük ellenére rengeteg evolúciós információt hordoznak.

A nemzetközi kutatócsoport által megvizsgált fosszilis hallócsontocskák a *Paranthropus robustus*-tól, illetve az *Australopithecus africanus*-tól származnak, koruk kerekén kétfélmillió év, és a legteljesebb ilyen csontállomány, amit hominidáknál valaha is találtak. Leleltékük két dél-afrikai barlang, Swartkrans, illetve Sterkfontein, ahonnan már eddig is bőséges leletanyag került elő korai őseinkről. A kutatók beszámolója szerint a kalapács teljesen embereszerű, mind méretében, mind formájában nagyon jól megkülönböztethető legközelebbi rokonnaitól, a csimpánzétól vagy a gorilláétól. A koponya, a fogazat és az egész csontváz e korai emberősöknél még elég primitív és majomszerű, ám a kalapács nagyon hasonló a fajnkhöz, a *Homo sapiens*-éhez.

Mivel mindkét említett hominidafajnál ugyanilyen jellegeket találtak a kalapács felépítésében és méretében, arra utal, hogy a rajta bekövetkező anatómiai változásoknak igen korán meg kellett történniük az evolúció során. Mostanáig az emberré válás mérőföldköveinek leginkább a két lábón járást és a szemfogak méretének csökkenését tartották, ám melléjük, úgy tűnik, most fel kell venni a kalapácsot is.

Érdekes módon viszont az üllő és a kengyel az említett időben még jobban hasonlított a csimpánzokéra és a gorillákéra, úgyhogy a hallócsontocskák egészében véve egyszerre mutatnak embereszerű és majomszerű jellegzetességeket. A hallócsontocskáknál tapasztalt anatómiai különbségek, továbbá a külső- középső és belső fül eltérései összefüggnek a korai ősemberek és a modern ember hallóképessége közötti különbségekkel. Ez további kutatások tárgya lesz.

A kutatócsoport ezt megelőzően már ilyen szempontból is megvizsgált egy Észak-Spanyolországban talált leletet, mely a neandervölgyiek őseihez tartozott, és az eredmény azt mutatta, hogy hallóképessége már erősen hasonlított a *Homo sapiens*-ére. A két, jóval idősebb fosszilis maradvány elemzése új megvilágításba helyezheti hallóképességünk evolúcióját. (*PNAS*, 2013. május 13.)

TIZENNÉGY KROKODILFAJ EGY HELYEN

Napjainkban a krokodilok legtöbb faja Dél-Amerikában, illetve Délkelet-Ázsiában él. Hat aligátorfajt és négy valódi krokodilfélé tartanak nyilván, bár kető-háromnál több ugyanabban az időben ugyanazon a helyen nem él. Más volt azonban a helyzet a 9–5 millió évvel ezelőtti időszakban, amikor összesen 14 krokodilfaj létezett, és közülük legalább hét egyidejűleg egymás közelében élt. Élőhelyük az Amazonas deltavidéke volt, továbbá a Venezuelai-öböl vidékén a már nem létező Urumaco-folyó környéke. Erősen specializálódott krokodilfélék voltak, ilyen együttélésre azóta sem volt példa.

Az Urumaco-régióban a kutatók a miocén korszakban élt fosszilis krokodilokat vizsgálták és két új krokodilfajt fedeztek fel. Az egyik a kajmánokhoz tartozó *Globidentosuchus brachyrostris*, melynek gömb alakú fogai voltak, a másik a *Crocodylus falconensis*, melyről a kutatók úgy vélik, a hossza a négy métert is elérte. A kutatást vezető Marcelo Sanchez öslénykutató szerint a venezuelai ősmaradványok az összes krokodilfaj valamennyi családját reprezentálják, melyek ma élnek, vagyis a krokodilféléket, az aligátorokat, kajmánokat és a gaviálokat, melyek ma csak Dél-Ázsiában fordulnak elő. A fosszilis állkapcsok alapján a kutatók arra következtetnek, hogy a különféle krokodilféléknél nagyon sajátos táplálkozásforma alakult ki. A korabeli gaviálok jórészt halakkal táplálkoztak. A gömbszerű fogazatú *G. brachyrostris* viszont inkább kagylókra, rákokra, csigákra specializálódott. A hatalmas, akár 12 méter hosszúra is megnövő krokodilfélék zsákmányállatai pedig teknősök, nagyméretű rágcsálók és kisebb krokodilok lehettek. Akkoriban Dél-Amerikában nem volt más olyan ragadozó, mely ilyen méretű állatokat el tudott volna ejteni.

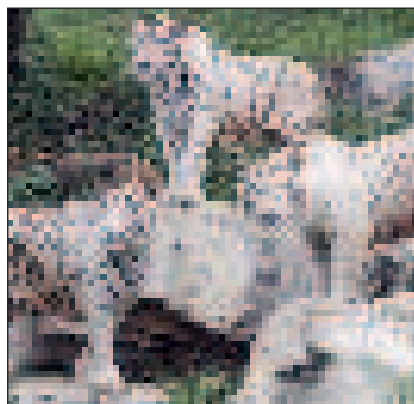
Az Amazonas és az Urumaco vidékén a felsős (brakk-) vizes környezetet kedvelő fajok virágkora nagyjából ötmillió évvel ezelőtt áldozott le, amikor az összes krokodilfaj kihalt. A kihalás oka azonban nem a hőmérséklet, a klímaváltozás volt, hiszen a karibi térségben a miocén és a pliocén korszakok határán a hőmérséklet elég stabil volt. Az ok tektonikai eredetű: az Andok felemelkedése megváltoztatta sok folyó vízrendszerét. Ettől kezdve az Amazonas már nem a Karib-tengerbe torkollott, hanem a lényegesen alacsonyabb hőmérsékletű Atlanti-óceánba. Az élőhely degradálódása, elpusztulása miatt teljesen új fauna fejlődött ki – az, amit napjaink-

ban is ismerünk az Orinoco és az Amazonas vidékén. A hajdani Urumaco-folyó kiszáradt, a vízgyűjtő területén pedig nagyon száraz éghajlat vette át az uralmat. (*Science Daily*, 2013. május 21.)

TITOKZATOS FEHÉRSÉG

A királytigris természetes színe narancs-barna fekete csíkokkal – ám nem mindig: évszázadokkal ezelőtt gyakori volt Indiában fehér fekete csíkos, kékszemű tigris, amely elbűvölte az embereket. Eddig nem volt egyértelmű, mi okozza ezt a színvariációt, az azonban biztos, hogy nem albinó tigrisről van szó. A méltóságteljes állatot, melyet ma már csak fogságban csodálhatunk meg, egész egyszerűen genetikailag degeneráltnak tartották. Ám egy nemzetközi kutatócsoport vizsgálatának köszönhetően kiderült, hogy csupán egy színvariációról van szó, ami természetesen hozzátartozott a vadon élő tigrispopulációhoz, s csak célzott levadászásuk miatt tűntek el.

Az utolsó vadon élő fehér tigris 1958-ban lőtték ki, azóta a természetben nem látták a felséges állatot. 1951-ben ugyan befogtak egy fehér hímét – ő lett a kb. 300, ma állatkertben



elő fehér tigris ősapja. A tenyésztés során a fehér tigris hagyományos színű tigrisnősténnyel keresztezték, majd a fehér utódokat szaporították a továbbiakban. A beltenyészet miatt a fehér tigriseknél kialakultak genetikai sérülések, amelyek kedvezőtlenül befolyásolták az állatok egészségét. Ez okozhatta azt a rossz híresztelést, hogy a fehér színű nagy ragadozó macskák esetében genetikailag degenerált állatokról van szó. A kutatócsoport vizsgálatainak eredménye azonban ellentmond ennek a híresztelésnek.

A vizsgálat során 16 fehér tigris örökítő anyagát hasonlították össze hagyományos színű állatokéival. Ekkor bukkantak arra a genetikai különbségre, ami a fehér színt okozza: az SLC45A2 nevű génben lévő variációról van szó, amely a melanin pigment szintézisében játszik szerepet. A fehér tigrisnél lévő variáns gátolja a vörös és sárga pigmentek szintézi-

sét, de egyáltalán nem, vagy csak kis mértékben hat a feketére. Ezért sötétek a fehér tigrisek csíkjai és kékek a szemei, és nem fehér az egész prémjük és pirosak a szemeik, mint az albinók esetében. Más, világos színvariánsú állatoknál is ismert egy összehasonlítható genetikai hatás, pl. a lovagnál, tyúknál, sőt a világos bőrszínű embernél is. Az örökítő anyagban lévő, a pigment szintézisben részt vevő génvariációk náluk is elnyomják a sötét pigmentek képzését és világos színű haj-, bőr- és szemszínhez vezet, amit nyilván senki sem nevezne géndefektnek. (*www.bdw.de*, 2013. május 23.)

NÖVÉNYEVŐ NÖVÉNY

A növények a növekedésükhöz szükséges energiát fotoszintézissel nyerik a fényből – gondoltuk eddig. A *Chlamydomonas reinhardtii* nevű zöldalga azonban más növényekből is energiához tud jutni. A bielefeldi egyetem kutatói fedezték fel azt a növényi szerkezeteknél még sosem megfigyelt képességet. Olaf Krüge kutatócsoportja az algákat olyan környezetben növesztette, amelyben csak nagyon kevés szén-dioxid volt. Amikor a kultúrákhoz növényi cellulózt adtak, csodálatos dolgot figyeltek meg. Az algák speciális enzimeket, úgynevezett cellulázokat termeltek, amikkel lebontották, mintegy megemésztették a cellulózt. A kis cukorrészek energiáját aztán az algák szervezetük növekedésére használták. Az, hogy az algák a cellulózt megemésztik, ellentmond minden eddigi tankönyvnek. Bizonyos értelemben a növények növényt esznek. Érdekes lehet az algáknak ez a képessége a bioenergia szempontjából, amikor cellulóztartalmú hulladékot kell lebontani. Az ehhez szükséges cellulázokat eddig gombákból vonták ki. Az algákból nyert cellulázokkal megtakarítható lesz ez a folyamat. (*Bild der Wissenschaft*, 2013. 2. szám)

AZ EXHUMÁLT CSILLAGÁSZ

Tycho Brahe (1546–1601) dán csillagász nem higanymérgezésben halt meg, mint egy dán-cseh kutatócsoport állította. Jens Vellew és munkatársai (Aarhus Egyetem) 2010-ben exhumálták a Prágában eltemetett csillagász maradványait és mintákat vettek belőlük.

A minták elemzésével megállapították, hogy Brahe testében a higany koncentrációja túlságosan alacsony volt ahhoz, hogy halálát okozhatta volna. Ezzel egy évszázadok óta elterjedt legendát cáfoltak meg. Eredményük alátámasztotta azt a megállapítást, hogy Brahe hólyagrepedésben halt meg. Az történt ugyanis, hogy II. Rudolf császár egyik ünnepi bankettjén Brahe udvariasságból nem ment toalettre. Az exhumálás egy másik mítoszt is megcáfolt, miszerint Brahe aranyból készült

onprotézist viselt. A protézis rézből volt és azért volt rá szüksége, mert egy párbajban elvesztette az orrát. (Bild der Wissenschaft, 2013. 2. szám)

ŐSI KELMÉK RESTAURÁLÁSA

Kínai kutatók a hagyományos módszerek helyett enzimek segítségével konzerválnák az igazi ritkaságnak számító ősi, selyem relikviákat. A selyem a selyemlepke hernyójának mirigyváladékából keletkező, szálas szerkezetű anyag. A selyemszövetet tehát ezekből a természetes eredetű fehérje szálakból szövök évezredek óta. A legrégebbi leletek az ókori Kína területéről származnak, korukat csaknem 5500 évre becsülik. A természetes fehérjék azonban sérülékenyek, könnyen lebomlanak, ezért az ősi kelmék valódi régészeti ritkaságnak számítanak. Nem véletlen tehát, hogy a tartósításuk is komoly kihívást jelent, amelyet eddig mesterséges polimerek használatával próbáltak megoldani. A szintetikus polimerek fizikai tulajdonságai azonban nagymértékben eltérnek a természetes szövetekétől, sőt, idővel tovább roncsolhatják azok szerkezetét. Kínai tudósok ezért olyan rendszer kidolgozását tűzték ki célul, amely mellőzi a mesterséges polimerek használatát. Ezek helyett a restaurálás során a selyemszálak hasadékeit enzimek segítségével természetes fehérjealkotó molekulák felhasználásával töltönek fel.

Módszerüket, az úgynevezett transzglutamináz enzim által szabályozott polimerizációs reakciót mesterségesen öregített selyemmintákon tesztelik. A módszer lényege, hogy egy enzim a fehérjék építőelemeit, vagyis különféle aminosavakat kapcsol a „törött” selyemszálakhoz, azaz itt konkrétan a transzglutamináz enzim glutamin „kapcsot” képez a selyem szálak lizin végződésai között.

Noha a kísérletek még folynak, a kutatók elmondása alapján a jövőben ez az enzimek nem csupán a selyem, de más fehérjetartalmú relikviák, például a gyapjú, a szőr, a bőr, vagy a pergamen tartósítására, helyreállítására is alkalmas lehet. (*www.rsc.org*, 2013. április 25.)

RAGADOZÓ CSAPDA A BARLANGBAN

A modern ökoszisztémákban a hűsevők és a növényevők aránya 1:10 körül szokott lenni. Ez a minta általában visszatükröződik a fosszilis anyagban is. A Madrid közelében található Batallones-1 barlangban viszont egyes rétegekben a maradványok 98%-a ragadozó. A lelőhelyet 1991-ben fedezték fel bányászati közben, és 2008-ig több mint 18 ezer fosszilis csontot gyűjtöttek be. A leletekre jellemző a kiváló megtartási álla-

pot, számos esetben részben vagy egészen összetartozó csontvázak kerültek elő. A fossziliák között kardfogú macskák, hiénák, kihalt medvekuttyák, valamint a vöröspanda és számos egyéb hűsevő ősei fordulnak elő.

A mintegy 9–10 millió éves ősmaradvány-együttessel kapcsolatban korábban már számos lehetséges magyarázat felmerült: a tömeges pusztulás, a véletlenszerű beesések a barlangba, a ragadozók által felhalmozott zsákmány, vagy egyszerűen a máshol elhullt állatok bemosódása a barlangba. Azonban ezek egyike sem magyarázta a növényevők szinte teljes hiányát, a kiváló megtartási állapotot, valamint a nagy számban előforduló egészséges felnőtt állatok jelenlétét. A paleontológusok arra a következtetésre jutottak, hogy a spanyol barlang esetében a ragadozók szándékosan mentek be a barlangba táplálékszerzés, vagy ivóvíz felkutatása céljából. Az egyetlen meredek kürtön keresztül azonban távozni már nem tudtak, és végül a barlangban pusztultak el. A növényevők kis aránya arra utal, hogy a barlangi kürtő bejárata jól látható volt, így az állatok el tudták azt kerülni, és a véletlen behullás nem lehetett gyakori. (*PLOS ONE*, 2013. május 1.)

CSOMAGOLAZ ÁSVÁNYTÁR

Május 6-án elkezdődött a Magyar Természettudományi Múzeum Ásvány- és Kőzettárának csomagolása a Ludovika déli szárnyának földszintjén. A tár egész jelenlegi területét (1470 m²) a Nemzeti Közszolgálati Egyetem céljaira építik át, a tár részére pedig az épület alagsorában számos különálló helyiséget alakítanak át, összesen kb. 950 m²-es területtel. Az újonnan kialakított terület elsősorban raktározásra szolgál majd (az ásványtári dolgozószobák megszűnnek, a laborterület az eddiginek a felére, a mellékhelyiségek a hatodára zsugorodnak). A hasznosítható terület csökkenése miatt a gyűjtemények nagy részét ún. tömör tárolókba kell elhelyezni. A csomagolásban a feszített határidők miatt a múzeum valamennyi szakmai munkatársa részt vesz, hiszen ha egy tárgyra csak egy perc csomagolási időt számítunk, akkor egy brigádnak 200 munkanap kellene a gyűjtemények csomagolásához. A csomagolást ezért egyszerre 5–6 háromfős brigád végzi, ezen kívül a könyvtár dolgozói a tári könyvtárat csomagolják állományellenőrzés és vonalkódolás mellett.

Maga a költözés a tervek szerint július közepén kezdődik, az alagsor átalakítása után, és a tár jelenlegi területét a tervek szerint szeptember elejéig ki kell üríteni. A határidők szorosságát jól mutatja, hogy 1995/96-ban az Ásvány- és Kőzettár becsomagolása és elköltözése a Múzeum körütről

E számunk szerzői

DR. BENCZE GYULA, a fizikai tudományok doktora, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, Budapest; DR. BOTH ELŐD csillagász, a Magyar Űrkutatási Iroda igazgatója, Budapest; BŐSZE SZILVIA tud. főmunkatárs, ELTE-MTA Peptidkémiai Kutatócsoport, Budapest; BURÁNSZKINÉ SALLAI MÁRTA meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest; DR. CSABA GYÖRGY emeritus professor, Semmelweis Egyetem, Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest; FARKAS ALEXANDRA doktorandusz, ELTE, Biológiai Fizika Tanszék, Budapest; DR. JAKUCS ERZSÉBET egyetemi docens, ELTE TTK, Növényismereti Tanszék, Budapest; KÖLCSEI TAMÁS agrár-környezetvédelmi rovatvezető, Agroinform, Budapest; LANDY-GYEBNÁR MÓNIKA, Magyar Csillagászati Egyesület, Veszprém; DR. MATOS LAJOS szivgyógyász, Szent János Kórház, Budapest; DR. NEMES LÁSZLÓ, a kémiai tudományok doktora, MTA KKKI, Budapest; PÁTKAI ZSOLT meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest; SIMON ANDRÉ meteorológus, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest; DR. SIMON ÁGNES tudományos főmunkatárs, MTA Természettudományi Kutatóközpont, Budapest; STAAR GYULA főszerkesztő, Természet Világa, Budapest; SZABÓ ÁDÁM, Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest; SZILÁGYI KRISZTINA ökológus, MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót; SZILI ISTVÁN ny. főiskolai tanár, Székesfehérvár; DR. SZÚCS PÉTER környezetmérnök, Nyugat-magyarországi Egyetem EMK, Sopron.

Augusztusi számunkból

Horváth Ákos-Nagy Attila-Simon André: A dunai  rvis időjárási háttere
Gyenis Gyula: Egyre nagyobb a fejünk?
Merkl Ottó-Horváth Bálint-Szalóki Dezső:  l sk d  bogarak
Venetianer Pál: Megj solt molekulák
Harangi Szabolcs: Kamcsatka különleges vulkáni működése
Szerényi Gábor: Változott a védett fajok listája
Dobi Illik -Baranka Györgyi-Unger János: A városi hősziget-jelenség Közép-Európában
Bencze Gyula: Minden, amit az atom-bomb r l tudni érdemes