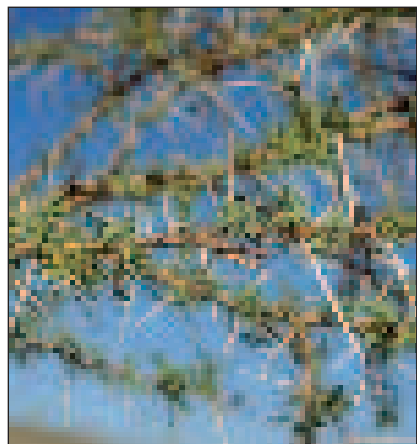


sárgák, illatosak és sokáig a fán maradnak. Karsú, babszerű hüvelyei érés előtt tengelyük körül becsavarodnak.

A déli vidékek sivatagi tájairól származik a ritkábban megtalálható, ernyős koronájú beduin akácia (esernyőakácia), amelyik nevét szabálytalan spirális formában csavarodott, barna hüvelyeiről kapta. Törzs hiányában alakja rendszerint magas cserje, szárnyasan összetett



4. ábra. Az *Acacia raddiana* szűrős hajtásai

levelei egy rövid és egy hosszú, fehér tövispár felett erednek. Csak a forró tájakon képes megélni, fagyra igen érzékeny. A levelek hónaljában megnyúlt kocsányon hozza sok, cseresznye nagyságú, sárga gömbös virágát, amelyet valójában sugárirányban eredő számtalan porzója alkot. Mindkét faj kemény, mégis könnyű, nem korhadó fáját részben kőznapi és kultikus eszközök, de sátorvázak, bútorok, szobrok, sőt hajók készítésére is használták. Egyes feltevések szerint az sem kizárt, hogy Noé bárkáját is – legalább részben – ebből építették.

Vagyis a feltett kérdésre az a korrekt válasz adható, hogy az idézett bibliai helyekre a botanikailag helyes akácia vagy az ennek megfelelő héber *sittimfa* elnevezés irrandó és semmiképpen sem az akác növénymegjelölés!

Bár csak egy „i” betű a különbség a két név között, mondhatni jótányi, de biológiai értelemben, mint láttuk, ez nagy eltérést jelent. Az eset arra is rámutat, hogy minden fordítás egyben szövegértelmezés is, ami a fordítót nagy óvatosságra és főleg a szöveg iránti alázatra kell, hogy intse. Különösen az ókori szövegek fordításánál igaz ez, ahol az olykor szűkösen nyelvészeti és régészeti forrásokat jól segítheti a szaktudományokban jártas kutatók véleményének és érveinek megfontolása.

Born Ignác: Úti levelek az 1770-es bánsági, erdélyi, felső- és alsó-magyarországi ásványtani utazásról

A nekdoták nélkül a tudománytörténet kevésbé lenne vonzó szakterület. Szerepük jelentős az érdeklődés felkeltésében, a száraz tényadatok mellett plasztikussá varázsolnak múltbéli történeteket. Az igazságtartalom? Esetről esetre más és más!

Az ásványtan és bányászat XVIII. századi jeles szakemberének, *Born Ignác*nak (1742, Gyulafehérvár – 1791, Bécs) személyéhez *A varázsfuvola* egyik karaktere kapcsolódik. Évszázados a vita: *Mozart* valóban róla mintázta Sarastro alakját? A pro és kontra érvek között lehetetlen igazságot tenni. A legenda szerepe azonban felbecsülhetetlen: ez volt az egyik tényező, ami életben tartotta a Born személye iránti érdeklődést. Mindez különösen fontos, hiszen az erdélyi szász családban született, német anyanyelvű, Habsburg-udvari tanácsos földtani szakember munkásságáról eddig kizárólag összefoglaló ásványtani művek, folyóiratcikkek szóltak magyar nyelven, művei pedig egészében elérhetetlenek voltak.

Bibliofilként és könyvismertető szerzőjeként számtalan régi és új kötet fordul meg kezeim között. Amikor a borító kinyílt, mégis bekövetkezett a csoda. Rég láttam ennyire kifinomult ízléssel tervezett és magas szintű nyomdatechnikával kivitelezett kiadványt. A Milagrossa Kiadó érti dolgát. *Az Úti levelek...* című kiadványról ez volt az első személyes benyomásom.

A fordítás gördülékeny, *Fuchs Péter* munkáját dicséri, ugyanakkor fontos tudománytörténeti dokumentációs értéke, hogy a kiadvány egyidejűleg közli az eredeti német szöveget (természetesen már nem a nehezen olvasható gót betűs formában). Ugyancsak jelentős hozzáadott értéke a kiadványnak

(a fordítást lektoráló) *Papp Gábor* háttér-tanulmány-összeállítása, valamint a kötet koncepcióját kidolgozó (és a tanulmányokat szakmailag ellenőrző) *Weiszburg Tamás* szerkesztői tevékenysége. A szakmaiság folyamatossága mellett ennek további hozadéka a kötethez társuló részletes életrajz (Sarastro alakja mellett olyan további érdekességekkel, mint Born nemzetiségének kérdésköre, szabadkőműves kapcsolódása stb.), bányászati–kohászati–földtani korrajz, továbbá a magyarázó jegyzetek és segédletek sora.

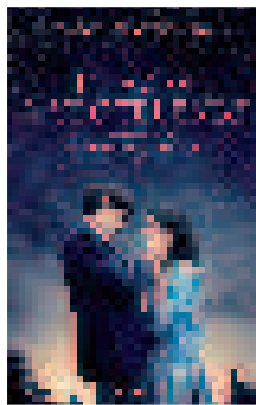
De térjünk rá magára az irományra. Born leveleit a svéd *Johan Jacob Ferber* rendezte sajtó alá, és adta ki 1774-ben német földön, majd a mű számtalan további nemzetközi kiadást ért meg. A cím sokatmondó, sőt, szinte mindent elárul a tartalomról és annak háttéréről. Born bánáti, erdélyi és felvidéki utazásának állomásait részletes térképen mutatják be a szerkesztők. Az egykori levelek egyidejűleg fontosak az ásványtan, a bányászat, a kohászat, valamint a földrajz és a történelem iránt érdeklődőknek. A tudományos és műszaki adatok közlésével párhuzamosan stílusa népszerű, a XXI. század olvasója számára is olvasmányos.

A kötet megvásárolható a Milagrossa Kiadónál (*Milagrossa Kft.*, 3527 Miskolc, *Bajcsy-Zsilinszky út 15.*; info@milagrossa.hu), valamint a *Kőország Kft. forgalmazásában* (1051 Budapest, *Arany János u. 16.*; koorszag@koorszag.hu) érhető el az érdeklődők számára.

REZSABEK NÁNDOR

Jane Hawking: Utazás a végtelenbe

Bizonyára mindannyian hallottunk, olvastunk Stephen Hawkingről, aki olyan fontos dolgokat fedezett fel az utóbbi évtizedekben az általános relativitáselmélet területén a fekete lyukakról. Természetesen, e rendkívüli szellemű teljesítményt még kiemelkedőbbé teszi a kutató emberfeletti küzdelme, amit az őt sújtó különös betegség egyre súlyosbodó tünetei kísérték végig kb. 1960-tól napjainkig.



Most egyfelől egy szokatlannal objektív naplót olvashatunk, ami csodálatos hangon számol be, mindvégig meglepő őszinteséggel és nyíltsággal, a szerző Hawkinggal szövődő kapcsolatáról, a kezdetektől, az úgyszólván egészséges közös élet kialakulásától a betegség kialakulásán keresztül, a gondokkal és nehézségekkel koszorúzott házaselet örömeiről és bajairól. A rendkívül őszinte és mégis fegyelmezett hangvétellel írott naplószerűség az emberi önfelelődozásról

szól, amint a feleség a közös élet folyamán, a betegség súlyosbodása következtében egyre inkább elmerül a közös élet problémáinak megoldásában.

Eleinte még mennek a dolgok a „normális” ütemben. Hawking kezdetben probléma nélkül tölti be az állását az angol egyetemi rendszerben. Később azonban ez megszűnik, külön harcot kell vívni a beteg kutatót segélyező ösztöndíjakért, a mozgáskorlátozottság valamilyen megoldását jelentő járó-, s később a beszédet segítő-pótló gépezetért. Ez a különös küzdelem a csodával határos módon sikerül is, meghozza olyan mértékben, hogy a Hawking kiemelkedő tudományos teljesítménye által kiváltott társadalmi visszhangnak, megütszítetéseknak, tudományos rendezvényeknek, épp úgy mint a közéletben, meg tud felelni. Ide tartozik Hawking részvétele a hazai (angol) és nemzetközi konferenciákon.

A feleséget ezzel kapcsolatban érintő kötelezettségekről a könyv egyáltalán nem a panaszok szavaival, hanem csodálatos objektivitással számol be, miközben érzékeljük, hogy Jane félbehagyta saját hispanológiai tanulmányait, mert erre egyre kevesebb ideje jutott.

Hawking egyre súlyosbodó állapota, ami a mozgás- és beszédkészség fokozódó korlátozottságában nyilvánul meg, mind több gondot okoz a családnak, közben szakápolókat is kell fogadni. S ezzel kezdődik valami furcsa dolog. Stephen Hawking különös módon egyre inkább kötődni látszik az egyik szakápolónőhöz, és ennek az lesz az eredménye, hogy a több évtizedes közös családi élet is felbomlik. Jane Hawking előtt a válás után lehetővé válik a „szolgálat” miatt szüneteltetett élet, a szakma újrakezdése és a felszabadultság meghozza az új házasság lehetőségét is.

Ez a szokatlanul hosszú, mégis mindvégig tartalmas, végső soron panaszkodás és keserűség nélkül megfogalmazott meglepően objektív hangvételű beszámoló méltán aratott világszerte elismerést.

Végezetül szükségesnek tartjuk megemlíteni, mekkora elismerés illeti a két fordító magyar nyelvű alkotását. Lehetséges, sőt bizonyos, hogy az eredeti angol szöveg is rendkívül gördülékeny, „olvasmányos”. Mindez persze nem befolyásolja, hogy a magyar szöveg csodálatosan sima, gördülékeny és a fizikusi szakma nyelvvezetének megfelelő, abszolút problémamentes.

Fordította: Csáki Judit és Kelemen László (Libri Kiadó, Budapest, 2015)

ABONYI IVÁN



(2015. június 18.)

MÁR A HÁROMÉVESEKNEK IS VAN IGAZSÁGÉRZETÜK

Több szülő is hasonlítja 3 év körüli gyermekét egy csimpánzhoz – a zajt, a féktelen energiát, de még az alkalmi harapásokat is. A kisgyerekek azonban egy nagy lépéssel majom-unokatestvéreink előtt járnak. Egy új kutatás szerint sokkal nagyobb valószínűséggel segítenek olyanoknak, akik igazságtalanságnak áldoztaivá váltak. A vizsgálatok azt mutatják, hogy még a kisgyerekeknek is lehet fejlett erkölcsi érzékük. A kutatók már tudják, hogy a csimpánzok körében létezik igazságérzet, ám ennek vannak határai. Laboratóriumi kísérletek során például a főemlősök megbüntettek egy csimpánzot, mert az elveszi előlük az ételmezt úgy, hogy működésbe hoz egy csapóajtót, ami eltünteti az ételmiszert. De nem lépnek közbe és nem alkalmaznak büntetést, ha azt látják, hogy egyik csimpánz egy másiktól lop ételmezt.

Az ilyen „harmadik fél” típusú büntetést alapvetőnek tartják az emberi társadalmakban az együttműködés fenntartásában. Az emberek nagyobb valószínűséggel követik a törvényeket, szabályokat, előírásokat, ha valaki készíti őket erre, és nem csupán valamilyen rossz cselekedet áldozatai. De ha a csimpánzok nem tesznek így, mi a helyzet a kisgyerekekkel?

Ennek kiderítésére a Max Planck Intézet (Lipcse) kutatói 168, három és öt év közötti német kisgyerekeknek lehetőséget adtak arra, hogy büntessenek, miután két másik fél, ebben az esetben két, gyerekszerű bábu között végbement igazságtalanságot láttak.

A kísérletben egy gyereket leültettek egy kerek asztal mellé, amit 25 cm magas átlátszó falakkal négy egyenlő részre osztottak. Az egyik bábút a tőle balra levő negyedhez ültették le, a másikat pont vele szemben. A gyermektől jobbra volt egy fedett rész, amit a kutatók barlangnak neveztek el. A gyerekeknek lehetősége volt forgatni az asztalt egy zsinag segítségével és a vele szemben ülő bábu is mozgathatta egy másik zsinaggal. A gyerekek különféle szituációkat figyelhettek meg, melyekben a szemben ülő bábu figyelmét felkeltették valamilyen jutalommal, például egy süteménnyel vagy játékgolyóval. Néha a bábu „elvette” a jutalmat a gyerek elől úgy, hogy a zsinag segítségével elforgatta az asztalt a másik bábu felé. Más esetben ez a bábu elvette a jutalomtárgyat a gyerektől balra ülő bábu elől. A kísérletben részt vevő gyerekeknek lehetőségük volt beavatkozni az asztal forgatásával. Bizonyos esetekben csak úgy tudták forgatni az asztalt, hogy a jutalomtárgyat a „barlangba” kerüljön, ahonnan senki sem juthatott hozzá. Más esetekben szabadabban forgathatták az asztalt, úgy, hogy az általuk kiválasztott elé kerüljön az ajándék. A kutatók meglepetésére a gyerekek szinte minden esetben beavatkoztak, amikor a „lopás” őket magukat nem érintette közvetlenül. A háromévesek a kísérleti idő csaknem felében elforgatták az asztalt, amikor az ajándékot el-

vették előlük, és nagyjából 40 százalékban akkor, amikor a két bábu közötti „lopás” szemtanúi voltak. Az ötévesek az idő közel 80 százalékában léptek közbe önmaguk javára, és nagyjából 70 százalékban az igazságtalanságot elszenvető bábu javára.

A kutatók azonban felhívják a figyelmet arra, hogy a kisgyerekek igazságérzete kissé különbözik a felnőttekétől. A háromévesek gyakorlatilag bármilyen módosított helyzetben egyenlő mértékben avatkoztak be és juttatták vissza a jutalmat oda, ahonnan kiindult. A felnőttek ezzel szemben más magatartást tanúsítottak a különféle helyzetekben.

Ha például egy felnőtt azt látta egy étteremben, hogy ha egyik szomszédos asztalnál étkező elveszi az étellel teli tányért egy másik asztalról, jobban felháborodik, mint amikor a pincér ugyanazt a tányért egy üres asztalra teszi át. A kisgyerekek inkább segítettek az áldozatnak, mint hogy büntessék az elkövetőt. Adott esetben inkább visszafordították az asztalt úgy, hogy a jutalom visszakerüljön az elé, aki azt elsőként megkapta.

Ez volt a legelső tanulmány, mely kimutatta, hogy a kisgyerekek már ilyen fiatal korban ilyen jellegű viselkedésmódot mutatnak.

Nem lehet ugyanakkor éles választóvonalat húzni a kisgyermek és a csimpánzok viselkedése terén ilyen helyzetekben. Utóbbiak esetében szinte általános viselkedésforma, hogy ha egy csimpánz megtámad egy másikat, egy harmadik fél közbelép és valamelyik oldalra áll, vagyis a csimpánzok határozottan odafigyelnek arra, hogy miként bánnak a többiekkel, legfőleg nem olyan szinten, mint az emberek.



(2015. június 24.)

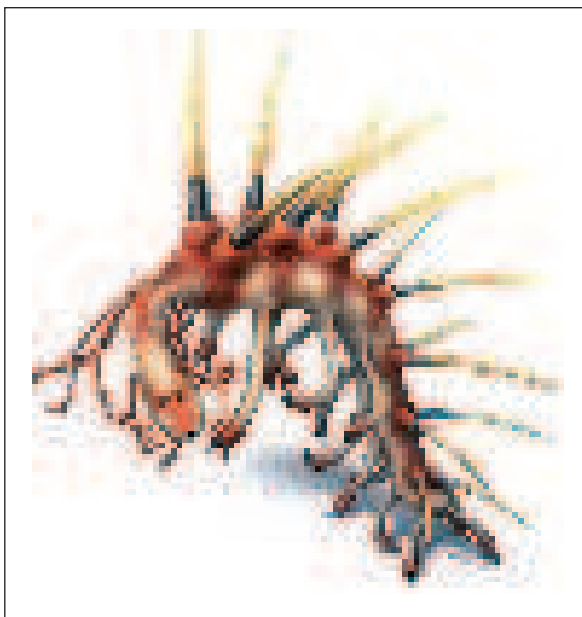
FELSZÁMOLTÁK A FEJETLENSÉGET A HALLUCIGENIA KÖRÜL

Néha nem egyszerű megmondani, hogy nézett ki egy 400–500 millió évvel ezelőtt kihalt őssálat. A *Hallucigenia* nevű hallgató kisméretű, féregszerű fajt több mint 100 éve fedezték fel, de csak most derült ki, hogy melyik végén volt a fej. A híres brit paleontológus, Simon Conway-Morris 1977-ben készítette el híres rekonstrukciót a kanadai Burgess-palában talált furcsa kinézetű ősmaradványról. Az 1 cm-nél alig hosszabb állatot a felfedezői kezdetben gyűrűsféregnek gondolták. Conway-Morris szerint azonban az állat hét pár gólyaláb szerű tüskén járt, és hét szokatlan formájú csáp hullámzott a hátán. A furcsa megjelenésre utal az állat neve is.

Conway-Morris modellje kezdettől fogva vitatott volt, de egészen 1991-ig állta a támadásokat. Akkor azonban Lars Ramsköld és Hou Xiangang felfedezte Kínában a *Hallucigenia* közeli rokonságába tartozó *Microdictyont*, ami egyértelművé tette Conway-Morris hibáját. Ezek az állatok ugyanis tüskék helyett lemezeket viseltek – de a hátukon... Innen már csak egy lépés volt annak megállapítása, hogy Conway-Morris fejjel lefelé rekonstruálta a *Hallucigeniát*. Egy rejtély azonban még így is megoldatlan maradt. Melyik végén volt a *Hallucigenia* feje? Conway-Morris rekonstrukcióján egy pacaszerű fej volt a maradvány egyik végén. Ramsköld szerint azonban ez a folt csak az állat elpusztulásakor keletkezett a bomló testből kiszivárgó folyadékok miatt. Konkrét bizonyíték azonban egyik elképzelés mellett sem volt, egészen mostanáig.

A Cambridge Egyetem kutatói a legújabb elektronmikroszkópos vizsgálatok során felfedezték az állat szemeit és fogait, ami nemcsak a fej

helyének kérdését oldotta meg, hanem a *Hallucigenia* életéről is sokat elárult. A száj körül fogak sorakoztak, de fogak voltak a torok-szerű előbélben is. A kutatók nem tudják mit evett pontosan a *Hallucigenia*, de a száj körüli régió valamilyen szívó mechanizmusra utal. A fogakból álló gyűrű a száj körül elősegítette a víz és a táplálék beszívását a bélbe. A „torokon” belüli fogak akadályozhatták meg, hogy a táplálék visszafelé mozogjon. A *Hallucigenia* lenyelt mindent, de nem volt mivel megrágnia a táplálékot. Nem volt jó a látása, mivel elég nagy



mélységben élt, kevés fény mellett. Valószínűleg észlelte azonban a körülötte úszkáló állatok árnyékát. A kutatók sokat megtudtak a lábak és a háti tüskék felépítéséről is. A cingár lábak túl gyengék lehettek a járáshoz, ezért elképzelhető, hogy inkább felkapaszkodtak egy szivacsra vagy tengeri hínárra, és azon táplálkoztak. Közben a tüskék nyújtottak védelmet a körülöttük úszkáló veszélyes ragadozókkal szemben (tintahalak, rákok).

A most felfedezett tulajdonságok a paleontológusok mellett sokat jelentenek a biológusok számára is. Ezek ugyanis felhasználhatók néhány nagy evolúciós kérdés megválaszolására az ún. vedlő állatokkal (Ecdysozoa) kapcsolatban. Ez az egyik legnagyobb és legváltozatosabb állatcsoport a Földön, ide tartoznak az ízeltlábúak, a fonálféreg és néhány más kisebb állattörzs. A mostani felfedezés előtt mindössze a hasonló gének és a vedlési képesség kapcsolta össze a fonálférget, a medveállatkákat,

és a pókokat ebbe a csoportba. Úgy tűnik, hogy a *Hallucigenia* szája körüli lemezek (melyek jelen vannak néhány féregnél), és az előbelet szegélyező fogak (melyek megjelennek a néhány ráknál) szintén felhasználhatók a kérdéses csoportoknak az összekapcsolására. Ezek a vedlő állatok általános jellemzői lehettek, amiknek jelen kellett lenni a legutolsó közös ősnél is.

Az új modell elkészítését a mikroszkóp-technológia fejlődése tette lehetővé. A kutatók több mint 100 *Hallucigenia* példányt vizsgáltak meg elektronmikroszkóppal. A módszer elektron sugarakat használ a példányok tanulmányozására. Néhány évvel ezelőtt még be kellett fedni a pótolhatatlan példányok felszínét vékony aranyréteggel, ami vezeti az elektronokat. Jelenleg ehelyett nagyon finom vízpárát használnak, így egyáltalán nem károsodik a vizsgált fosszília.

Az ismereteink mindig javulnak, és lesznek még kisebb finomítások, de a kutatók biztosra veszik, hogy az állat valóban így nézett ki. A biológiáját és az életmódját illetően természetesen jóval kevesebbet tudunk róla, mint ha ma is élne legalább egy közeli rokona. A kutatóknak ritkán van mindenben igazuk már az első rekonstrukciós próbálkozásoknál. Szerencsére a tudomány folyamatosan korrigálja önmagát. Több mint 100 éve ismerjük ezt az állatot, ezért meglepőnek tűnhet, hogy még azt sem tudtuk, melyik végén volt a feje. Így már önmagában az is nagy eredmény, hogy a kutatók végre helyre tudták tenni a *Hallucigenia* fejét. Az pedig már csak hab a tortán, hogy ezzel egy rosszul definiált nagy csoportnak a földtörténeti múltjához is sikerült közelebb kerülni.



Olvassa testvérlapunkat,
az Élet és Tudományt is!