



(2015. február 25.)

KROKODILOK PARADICSOMA AMAZÓNIÁBAN

Jelenleg az Amazonas medencéjében található bolygónk egyik leggazdagabb élővilága, de ennek a rendkívüli fajgazdagságnak a kialakulásáról még mindig elég keveset tudunk. Mivel a területet nagyrészt esőerdő borítja, a paleontológusoknak eléggé korlátozott hozzáférése van az ősmaradványokat tartalmazó üledékes kőzetekhez. Emiatt különös jelentősége van minden olyan feltárasnak és kőzetnek, ami lehetőséget nyújthat az egykori élővilág megismerésére ezen az egzotikus területen. Ezért is fontos azoknak a mocsári üledékeknek a kibukkanása Peruban, amelyek számos új és különleges faj maradványait tartalmazzák, és így kivételes betekintést biztosítanak az egykori ökoszisztémába.

Mielőtt az Amazonas folyó uralma alá vonta a medencét 10,5 millió évvel ezelőtt, a területet hatalmas mocsárrendszer borította, tavakkal, öblökkel, mocsarakkal és olyan folyókkal, amik észak felé szállították üledékeiket a Karib-térség felé (szemben a mai helyzettel, amikor a folyó kelet felé folyik az Atlanti-óceánba). Ezen időszak élővilágának a megismerése alapvető fontosságú ahhoz, hogy megértsük a modern Amazonas-medence biodiverzitásának eredetét. A korábbi kutatások során problémát jelentett, hogy a gerinctelenek (pl. puhatestűek, rákok) fossziliái gyakoriak voltak az előbukkanó rétegekben, gerinces maradványok viszont a halak kivételével nagyon ritkán kerültek elő.

Szerencsés fordulat következett be 2002-ben, amikor az Amerikai Természettudományi Múzeum kutatói által vezetett expedíció felfedezte a Pebas Formáció feltárasait Peru ÉK-i részén. Ezen a területen miocén korú üledékek kerültek elő és rengeteg gerinces ősmaradványt tartalmaznak. A csontbreccsa több mint egy évtizede tartó vizsgálata alapján 13 millió évvel ezelőtt nem kevesebb, mint hét különböző krokodil faj vadászott a Peru ÉK-i területén fekvő mocsaras vidéken. Ráadásul a hét fajtól három új a tudomány számára. A legfurcsább közülük a *Gnatusuchus pebasensis*, egy rövid fejű kajmán, gömbölyded fogakkal. Csontjainak és koponyájának vizsgálata alapján

a kutatók megállapították, hogy az állat az orrával lapátolta el az iszapot, hogy kiassa a kagylókat és egyéb puhatestűeket. Ez kulcsfontosságú megállapítás volt, hogy a paleontológusok megértsék az egykori amazóniai mocsárvidék táplálkozásdinamikáját. Valószínű, hogy a *Gnatusuchus* és az egyéb durofág (hétörő) táplálkozású krokodilok felemelkedése egybeesik a puhatestűek diverzitásának és számának csúcspontjával. A hatalmas „Mollusca-mező” azonban eltűnt a területről, amikor a mocsaras vidéket felváltotta az Amazonas folyó vízvezető rendszere.

A *Gnatusuchus* mellett a kutatók többek között felfedezték a ma is élő simahomlokú kajmán (*Paleosuchus trigonatus*) első, egyértelműen azonosítható képviselőit is, amelynek hosszabb és magasabb pófaja volt. Ez a koponya felépítés változatosabb prédaállatok elkapására volt alkalmas, így ez a faj halakkal és egyéb aktívan úszó gerincesekkel is kiegészíthette a táplálékát.

A teljes földtörténeti rekordot tekintve sem ismerünk máshol olyan ősmaradvány-együttest, ahol egyidejűleg egy helyen több krokodilfaj élt volna együtt. A kutatók a vizsgált rétegekben valószínűleg elkapták azt az időszakot, amikor az ősi mocsárvidék a csúcspontját érte el mind méret, mind komplexitás tekintetében (nem sokkal azelőtt, hogy a rendszer összeomlott és átadta helyét az Amazonas modern folyórendszerének). Ebben az időszakban különböző kajmán csoportok léteztek egyidejűleg ezen a vidéken: a szokatlanul tompa pófajú és kerekded fogakat viselő ősi evolúciós vonalak mellett már megjelentek a változatosabb táplálkozást folytató csoportok, melyeknek a felvirágzása csak később következett be.

Ez a krokodilparadicsom valószínűleg egy olyan bőséges táplálékforrásnak köszönhetően alakult ki, ami a modern krokodilok táplálékának már csak kis részét teszi ki: nevezetesen a puhatestűeknek (kagylóknak és csigáknak). A legújabb kutatások szerint az Amazonas folyórendszerének a kialakulásával a gazdag puhatestűpopulációk hanyatlásnak indultak, és emiatt a durofág táplálkozást folytató krokodilok kihaltak, míg a szélesebb szájpadrású és ez által változatosabb táplálkozású fajok elterjedtek és máig uralkodnak a modern amazóniai ökoszisztémában. Jelenleg hat kajmánfaj él a teljes Amazonas-medencében, de csak három fordul elő ugyanazon a területen, és azok is csak ritkán osztoznak ugyanazonokon az élőhelyeken. Ez a legnagyobb kontraszt az ősi rokonokkal szemben, amikor a fossziliák bizonyítéka szerint hét faj élt együtt egyidejűleg ugyanazon a területen.



(2015. március 23.)

KIOLVADT TÖRTÉNELEM

A 2003-as év volt a legmelegebb Európában az utóbbi 500 évben. A Svájci-Alpok egyik eldugott, 2750 méter magas hágóján, a Schnidejochon egy jégfolt a felére zsugorodott, és egy fatárgy bukkant ki alóla. Amikor egy túrázó észrevette, rájött, hogy ide, az erdőhatár fölé ez természetes módon aligha kerülhetett, átadta a helyi régészeti intézetnek. Kiderült, hogy egy neolitikumi nyíltegez, és mintegy 5000 éves. Azóta a régészek a hágó közelében mintegy 800 tárgyat találtak. A hágó a Simmental völgyet köti össze a Rhöne völgyével és ezt az útvonalat már 6000 éve is használták elődeink, ugyanúgy, mint később a rómaiak, vagy a középkoriak. Svájcban elég sok régészeti lelőhelyet tártak már fel, de ilyen magasan még egyet sem. Nem is gondolták, hogy mennyi minden van itt. Nem Svájc az egyedüli, ahol nagy számban kerülnek elő ősi leletek nagy magasságokból, sőt magas szélességekről is. Új szakterület született: a gleccsregészet, jobban mondva, jégregészet. Akárcsak a víz alatti régészet, ez a szakág is olyan ismereteket árul el őseink életéről, amikről sokáig fogalmunk sem volt. Ahogy a jég egyre több helyen visszavonul, úgy kerülnek elő újabb és újabb leletek. A tárgyakat eddig jól konzerválta a jég, de a szerves anyagokból készült tárgyak, kitéve az elemeknek gyors bomlásnak indulnak. Mintha csak nyitva hagynánk pár hétre egy fagyasztószekrény ajtaját. A svájci gleccserek például össztömegük egyharmadát veszítették el 1860 óta. A régészek ugyanakkor versenyt futnak az idővel. A legtöbb helyre nem érnek el időben, mert a nehezen megközelíthető hegyvidékeken igen rövid az a nyári időszak, amikor a felszín jól látható és kutatható.

A magashegységi régészet akkor kapott igazán nagy lendületet, amikor 1991-ben Ausztria és Olaszország határvidékén, az Alpokban megtalálták Ötzi mumifikálódott tetemét. A gleccserek időről időre kivetnek magukból emberi maradványokat is, de Ötzi 5300 éves korával kivételes leletnek számított, ugyanakkor egyedinek is, hiszen az ő tárgyaiból kellett volna következtetéseket levonni egy egész közösségről, melyhez valaha tartozott. Ő azonban nem a gleccserben, hanem annak mentén halt meg, csak valahogyan a jégbe került, ezért a régészek nem annyira magukat a mozgásban levő gleccsereket kutat-

ják leletekért, hanem a jeges foltokat. Az hihetnénk, könnyebb a tűt megtalálni a szénakazalban, mint tárgyakat a jég alatt, de a szakemberek tudják, hol kell keresni. Ebben a légi felderítés nyújt nagy segítséget. A jégfoltok akkor a legígéretesebbek, ha lapos területen vannak, északi kitettségűek, lehetőleg kisebb mélyedéseket töltenek ki. Európában 2500-2700 méteres magasságban vannak ilyenek. Ennél magasabbra őseink aligha mentek, a meredek hegyoldalokról pedig gravitációsan bekerültek az anyagok a gleccserekbe és messze elvándoroltak. Ilyen helyek viszont Svájcban elég ritkán fordulnak elő. Az egész Berni-Alpok területét átkutatták, de csak négy olyan helyet találtak, ahonnan prehisztórikus anyag került elő. Más a helyzet Skandináviában és Észak-Amerikában, ahol sokkal több ilyen ígéretes jégfolt van, bár a potenciális lelőhelyek felkutatása ott sem egyszerű, már csak

azért sem, mert a levegőből nem lehet megállapítani, melyik jégfolt elég régi.

A legtöbb előkerült tárgy a vadászathoz kötődik. 2010-ben a Sziklás-hegységben, nem messze a Yellowstone Nemzeti Parktól találtak egy nyilat, ami egy nyírfacsemete ágából készült. A kormeghatározás alapján 10 ezer évesnek bizonyult, ezzel a legidősebb lelet, ami valaha is kikerült a jég alól és a kora megállapítható volt. A feltevések szerint nyáron, vadjuh-vadászathoz használták. A további években még nyolc prehisztórikus lelőhelyet találtak a környéken, ami azt jelzi, hogy Amerika őslakói hosszú időn át lakták és használták az ilyen magasan fekvő térszíneket. Ez Európában nem annyira jellemző. Kanadában a Yukon Területen mintegy kétszáz, ember készítette tárgyat találtak a jégfoltok környékén, a 9000 éves lándzsától a XIX. századi puskagolyóig. A rénszarvasürülék nagy mennyisége azt

mutatja, hogy egykor nagy csordák játak azon a vidéken, ahol manapság már nem élnek. Tavaly Oroszországban, a Távól-Keleten is elkezdték vizsgálni a jégfoltokat és az erdőhatár fölött találtak is olyan faeszközöket, amik rénszarvasvadászatra utalnak. Közép-Norvégia hegyeiből 6000 éves vadászfegyver-maradványok kerültek elő, a legrégebbi ilyen leletek e régióból. Érdekes viszont, hogy – amint a leletekből kiderül – a kora-középkorban Skandinávia hegyvidéki területein igen jól szervezett és nagyarányú rénszarvasvadászat folyt.

Visszatérve a svájci schmidjei leletekre, előkerült egy kecskebőrből készült lábszárvédő is, aminek kora kb. 4500 év. Ami még érdekesebb: a DNS-vizsgálat kiderítette, hogy a kecske olyan genetikai csoportba tartozott, mely a Közép-Keletről került Európába, viszont korábban úgy gondolták, hogy csak sokkal később, talán úgy 2000 éve háziasították.

KÖNYVSZEMLE

Meteor csillagászati évkönyv 2015. Szerkesztette Benkő József és Mizser Attila (*Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest, 2014*)

A Magyar Csillagászati Egyesület (MCSE) a Gondolat Kiadó – és még korábban a Stella csillagászati almanachjának – hagyományaira építve 1989 óta segíti évkönyveivel az égbolt tudománya iránt érdeklődőket. A nagyközönség számára főleg a Kalendárium rész lehet érdekes, ahol havi bontásban található meg a legérdekesebb égi események adatai. Szerepelnek benne a Nap, a Hold és a bolygók láthatósága, jelenségei, meteorrajok és üstökösök előrelései. Akik mélyebben érdeklődnek a csillagok világa iránt, észlelési ajánlatok között válogathatnak, nevezetes évfordulókról, csillagásztörténeti érdekességekről olvashatnak.

Az esztendő két leglátványosabb és hazánkból is megfigyelhető égi jelensége egy 64%-os részleges napfogyatkozás volt, méghozzá március 20-án a délelőtti órákban, illetve szeptember 28-án hajnalban teljes holdfogyatkozást láthatunk. Ezek részletes adatait külön táblázat tartalmazza számos hazai nagyvárosra kiszámítva. Kis hazánkban nagy eltéréseket nem fogunk tapasztalni és a laikus érdeklődőket ez nem is fogja különösebben zavarni. Az amatőr- és hivatásos csillagászok pedig egyébként is tudják és figyelembe veszik észleléseiknél a pontos földrajzi koordinátákat. De mindez rámutat arra is, hogy milyen aprólékos munkát kellett végeznie a kötet összeállítóinak az égi jelenségek előrelézésénél.

A Kalendárium adatait egyébként a 19 fokos földrajzi hosszúságra készültek és közép-európai időben (KÖZEI) lettek megadva, vagyis a nyári időszámítás (NYISZ) idején egy órát hozzá kell adni. Az eseménynaptárban viszont a jelenségek UT-ben (azaz a greenwichi időben) vannak megadva. Ez azt jelenti, hogy KÖZEI-ben egy, NYISZ alatt két órát kell hozzáadni a kötetben található időpontokhoz.

2015 A Fény Nemzetközi Éve. A kötet több cikke is köthető ehhez az alkalomhoz. Például a csillagászok egyik legnagyobb ellenségéről, a fényszennyezésről Kolláth Zoltán írt.

Ebben az esztendőben több nevezetes évforduló is kapcsolódik az asztronómiához. Kovács József A kozmológiai állandótól a sötét energiáig címmel a 100 éves általános relativitáselméletéről emlékezik meg, Szabados László pedig a 25 éves Hubble-űrtávcső eredményeit foglalta össze.

2014-et akár az üstökös évének is nevezhetjük, hiszen először szállt le ember alkotta eszköz egy kométa magjának felszínére. Ezen égitestek egyik legjobb hazai szakértője, Tóth Imre az üstökösök megismerésének mérföldköveiről írt tanulmányt.

Az éghajlatváltozás és a Nap kapcsolata mindig aktuális és mind a mai napig nyitott kérdés. Erről írt Petrovay Kristóf. Magyarországon a változócsillagok kutatása a legaktívabban művelt szakterület, ennek a témának az újdonságairól írt Kiss László.

Szomorú aktualitása van Bartha Lajos írásának, aki a nemrégiben elhunyt

Ponori Thewrewk Aurélról írt megemlékezést. Az évkönyv utolsó részében a hazai kutatóintézetek és az MCSE tevékenységéről található beszámoló. A Meteor csillagászati évkönyv hagyományai szerint a szerzők és a szerkesztők között a legjobb hazai szakembereket és a téma iránt elkötelezett, tapasztalt amatőr csillagászokat találjuk. Mindannyian önkéntes alapon, vagy, ahogy a sorozat kezdete idején mondták, társadalmi munkában vettek részt a kötet összeállításában. A könyv kereskedelmi forgalomba is kerül, de az MCSE tagjai illetményként kapják.

TRUPKA ZOLTÁN

VÁSÁRHELYI TAMÁS: Tudós természetábrázolók (*Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 2014*)

Herman Ottótól a digitális képalkotásig – határolja be témáját e gyönyörű kivitelezésű, gazdagon illusztrált múzeumi kiadvány. Amit jómagam azért is megkülönböztetett figyelemmel veszek a kezembe, mert, mint korábban megírtam volt, egyik kedvenc témám a tudományos illusztráció története. A Természettudományi Múzeum számára a Herman Ottó Emlékév, azon belül pedig egy reprezentatív kiállítás szolgáltatta az apropót – és a szerző megfogalmazása szerint azokat a természetábrázoló meglepetéseket, amelyek nagy tudósunk hagyatékából, vagy azzal összefüggésben kerültek a felszínre. Okos döntés volt ezek egy részét (a kiállítás anyagából, esetenként

azon kívülről) kötetbe gyűjteni, hogy a kiállítást nem látó érdeklődők is láthassák, és emlékeztükben megtarthassák. E segítséggel nemcsak Herman Ottó termékeny képalkotó tevékenységének és sokoldalú érdeklődésének lehetünk tanúi, hanem bepillantathatunk a kortársak és későbbi (akár mai) követők „küszködésébe” is. Mert a természetábrázolás – akár a részletekre figyelve, akár a nagy egész összefüggéseit kutatva – ropant küszködés: küzdelem a sokszínűség megérthető, felfogható bemutatásával. Flóra és fauna, gombák világa, pókok és rovarok, avagy a biodiverzitás – mindmind jó példát szolgáltat a bemutatás nehézségeinek megértéséhez. Mindezzel összefüggésben megkerülhetetlen téma a tudomány és az ismeretterjesztés kapcsolata, amiként a természet művészi ábrázolásának kérdése is. Vásárhelyi Tamás kitűnő példákat választott e kérdések illusztrálásához, a kötet befejező részeként magát Herman Ottót is megidézi, részleteket közölve annak Természet – Művészet című írásából.

(ULMARIUS)

Zászlók zsebkönyve – A világ országainak zászlói és címerei; Összeállította: Balogh László (Cser Kiadó Budapest, 2014)

Ismerik az örmény címer és a török zászló jelképeinek anekdotikus történetét? A címerben az Ararát sziluettje, a zászlóban a félhold látható. Az Ararát azonban török területen található... no és a félhold?!

A kötet, amit a figyelmükbe ajánlok, nem erről szól, de szólhatna! A kiadó ugyanis „képes kislexikon”-ként határozza meg kiadványát, ezért mi is eképp propagáljuk az olvasók felé. A világ összes országának, sőt tengeren túli önálló önkormányzattal bíró területeinek zászlóit, címereit találhatjuk benne, több mint 300 oldalon, színes képeken, térképen, és olvashatjuk a róluk szóló részletes leírást. Kinek hasznos ez? Mindenkinek, akit érdekel a kortárs-világ, aki kíváncsi az adott országra oly gyakran jellemző leegyszerűsített, általánosított természeti kép = jelkép zászlóra kerülésének történetére. Hasznos mindenkinek, akinek protokoll-kötelezettség van, vagy lehet. Hasznos mindenkinek, aki szeret tudni, még az olyan, látszólag felesleges dolgokról is, mint egy ország zászlója. Valamikor régen (én is a régiak közé tartozom), a legfontosabbakat az iskolában tanították. És képzeljék! Nem pusztultam bele, az elmém sem szenvedett miatta semmiféle csorbát. Most, hogy már

nem kötelező... talán érdemes lenne egy kicsit újra az országzászlókkal foglalkozni! Egyetértetek velem?

SZ. I.

ELIZABETH GILBERT: A lélek botanikája. Fordította: Balázs Laura és Dudás Éva; (Partvonal Könyvkiadó, Budapest, 2014)

Ha csak nem életrajzi írás, ritkán szól irodalmi alkotás tudósról. Különösen, ha az illető tudós amerikai, ráadásul nő. Nos, egy XIX. századi tudós nő portréját ma már csak egy másik nő írhatja meg „belülről”. Méghozzá több korabeli létező alakból „összegyúrva”: Alma Whittaker „bryológus” ugyanis kitalált személy. Mire jó mindez? Amikor magukat kínálnak az érdekesebbnél érdekesebb létező személyiségek, akiknek a nevét többnyire már csak az általuk megírt tudományos művek őrzik? Hát igen...de csak ritkán akad közöttük olyan, aki egyetlen személybe gyúrta a képviseli a tudósi életforma erőnyeit, előnyeit és hátrányait. Alma Whittaker ilyen személyiség: gazdag, de autodidakta, ám mégis sikeresen gyakorló botanikus apja egykor az akasztófa elől menekült, szerzett leánytestvére elvakult abolitionista (a rabszolgaság eltörlésének híve), első szerelme mit sem sejt Alma érzelmeiről, és nem sorolom tovább, legyen minden újabb fejlemény az olvasó meglepetés-öröme. Van azonban egy dolog, ami talán magyarázatra szorul. Méghozzá az eredeti cím, az, amit az amerikai és angol kiadások fontosnak tartanak részletesen magyarázni. Miről van szó?

A magyarázathoz kénytelenek vagyunk a Wikipédiához fordulni: „Az európai népek körében sokáig élő hiedelmet, mely szerint az élőlények valamilyen hasonlósága vagy színe jelöli ki orvosi rendeltetését, szignatúratannak nevezzük. Cornelius Agrippa írja 1510 körül *De occulta philosophia* című munkájában: „az orvosok pedig jól tudják, hogy miként segít minden dolog azon, ami hozzá hasonló”. Így a sárga virágú vagy nedvű növényeket a sárgaság ellen tartották hatásosnak (például vérehulló fecskefű). A piros virágú növények, így a pipacs is, a vérzést csillapítják. A kosborok here alakú ikergumójából készült kivonatról azt tartották, hogy a heregyulladás gyógyítja, a gumók enyhe spermazagából pedig arra következtettek, hogy növeli a férfiaságot. Erre utal az agarkosbor (*Orchis morio*) régi nevei közül az embervő vagy a nőszőfű, de a vitézkosbort (*Orchis militaris*) meresztőfünek is nevezték. Az *Epipactis nemzetség* mai hivatalos magyar neve a nőszőfű.

A szignatúratant Cornelius Agrippa, Paracelsus, Porta, Croll és Schröder foglalták rendszerbe. Bár tanításai mára túlhaladottak, prototudománynak tekinthető, hiszen ezek a hiedelmek vezettek el a gyógynövények felfedezéséhez, tanulmányozásához.”

Nos, hősnőnk édesapja, általa ő maga is gyógynövények termesztésével foglalkozik. Miközben figyelme a mohákra terelődik, majd a küszöbön álló, halványan, majd egyre hangosabban meg-megszólaló modern evolúciós nézetekre. Ezek által válik igazából a regény botanikában (biológiában) jártas olvasó szemében is érdekessé. Szép teljesítmény a regény írójától, hogy kellően elmélyedve ezekben a többnyire már meghaladott nézetekben, izgalmasan bontakoztatja ki egy tudós elme (és jellem) fejlődését.

(SZILI)

E számunk szerzői

DR. ÁCS TIBOR hadtörténész, az MTA doktora, Budapest; DR. ORIEL HERRERA BONILLA, az ökológia professzora, Cearai Állami Egyetem, Fortaleza, Brazília; DR. BOTH ELŐD csillagász, Budapest; DR. CSABA GYÖRGY professor emeritus, Semmelweis Egyetem Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet, Budapest; FARKAS CSABA újságíró, Szeged; HORVÁTH ZOLTÁN geográfus; DR. HOLLÓSY FERENC biológus, klinikai munkatárs, Budapest; KAPITÁNY KATALIN szerkesztő, Természet Világa, Budapest; DR. KELE PÉTER tudományos főmunkatárs, MTA-ITK, Szerves Kémiai Intézet, Kémiai Biológia Kutatócsoport, Budapest; LAUKÓ ZOLTÁN, a Szegedi Szimfonikus Zenekar csellistája, Szeged; DR. ELISEU MARLONIO PEREIRA DE LUCENA, a botanika professzora, Cearai Állami Egyetem, Fortaleza, Brazília; DR. MAJOR ISTVÁN, a biogeográfia professzora, Cearai Állami Egyetem, Fortaleza, Brazília; DR. MATOS LAJOS szívgyógyász, Szent János Kórház, Budapest; DR. MERKL OTTÓ főmuzeológus, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; MÉCS ANNA tudományos újságíró, Budapest; DR. RADNAI GYULA fizikus, ELTE Fizikai Intézet, Anyagfizikai Tanszék, Budapest; DR. SZABAD JÁNOS egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem ÁOK Orvosi Biológiai Intézet, Szeged; DR. VIZI E. SZILVESZTER akadémikus, az MTA volt elnöke, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat elnöke, Budapest.