

A biológiai sokféleség bemutatása a múzeumban. De hogyan?

Vig Károly

CSc, tudományos igazgatóhelyettes
Savaria Megyei Hatókörű Városi Múzeum
H-9700 Szombathely, Kisfaludy Sándor u. 9.
nathist@savariamuseum.hu, +36/20/578-8975
biológiai sokféleség, darwinizmus, múzeumpedagógia

Absztrakt

A biológiai sokféleség fontosságának felismerése alapvetően átformálta napjaink gondolkodásmódját, ezért jogos az igény, hogy a sokféleség élménye mellett a mögöttes biológiai tartalmat is bemutassuk a természettudományi múzeumokban. Mindez azonban csak a linnéi (*egyedi – idem*) és a darwini (*sokféle – diversum*) gondolati kettősségen belül képzelhető el, függetlenül a megvalósítás mikéntjétől! Meggyőződésünk, hogy a kiállításokkal párhuzamosan a múzeumpedagógia eszköztára kínálhat megoldást erre a feladatra.

Biological diversity in the museum? But the question is how?

Abstract

The prevalent approach to biological diversity has been changed radically by the current recognition of its importance. So presentation of that diversity is rightly expected of natural history museums these days. This can only be envisaged within the conceptual duality of the Linnaean (specific) and the Darwinian (diverse), irrespective of how the diversity is shown. In our view, the answer lies in applying the techniques of museum education alongside the exhibited displays.

1 Bevezetés

A sokféleség az általunk ismert világ talán legcsodálatosabb megnyilvánulása. Mindegy, hogy mekkora léptékben vizsgálódunk, mindenhol a sokféleségbe ütközünk. Pillantsunk fel távcsöveinkkel az égboltra vagy kukkantsunk bele egy mikroszkópba; egy valamiben biztosak lehetünk: sehol nem találunk két egyformát, sem galaxist, sem egysejtűt! Legyenek vizsgálódásunk tárgyai a természet élő- és élettelen képződményei, vagy az emberi alkotások, a változatosság körülvesz bennünket és áthatja mindennapjainkat. Joggal feltételezhetjük, hogy létezésünk egyik legalapvetőbb és egyben legmeghatározóbb jelensége a sokféleség!

Az univerzum természetéről talán az egyik legfontosabb, napjainkramár bizonyossággá érett sejtésünk, hogy sokféle sokféleség létezik, hiszen a diverzitást világunk minden szerveződési szintjén értelmezni tudjuk: a szervetlen világtól egészen a biológiai, sőt, a társadalmi formációkig (Juhász-Nagy, 1993).

Annak ellenére, hogy a biológiai sokféleségfontossága csak pár évtizede tudatosodott bennünk, maga a sokféleség tényének felismerése és csodálata végigkísérte az emberiséget történelme folyamán. Bármilyen gyűjteményt is hozott létre az ember, beleütközött a sokféleség valamelyik megnyilvánulási formájába. Krisztus előtt 3000 táján a sumérok már kiterjedt kerteket, vadsparkokat létesítettek, amiket az általuk ismert világból származó élőlényekkel népesítettek be (Hobhouse, 2002). Ugyanúgy helyet kaptak itt távoli tájak növényei, ahogyan az egzotikusnak számító madarak és emlősök is. Mi más lenne ez, mint a biológiai sokféleség előtti csodálat megnyilvánulása? A mezőgazdasági termelés és az állattenyésztés megjelenésével addig soha nem látott állat- és növényfajták jöttek létre. A

világ lassan megsokszorozódott: az élővilág mélyén rejlő sokféleség az ember nemesítő tevékenysége nyomán is utat törhetett magának.

Napjainkra mintha elvesztettük volna a biológiai sokféleség létének, megismerésének az élményét. Mintha a világháló a maga komplexitásában, szerteágazó formai és tartalmi világával – valójában a hálózatba szerveződő virtuális diverzitásával – elnyomná bennünk az élővilág valóságos sokfélesége felett érzett örömünket, amely elődeinket oly sokszor keríthette hatalmába.

2. Feltűnő sokféleség

A sokféleség az általunk megismert univerzum (=világ) alapvető sajátossága. Számos spekuláció ugyanakkor jócskán kitágítja a sokféleség jelenségét a létező, de általunk fizikailag soha meg nem ismerhető világok szintjére: az univerzumok sokfélesége, vagyis a multiverzum egyelőre számunkra csak gondolati síkon konstruált, de logikus szerveződési szintje az univerzumoknak. Fájó, de még azt sem tudhatjuk, hogy a matematika törvényei azokban az univerzumokban azonosak-e a mi univerzumunkban megismert törvényekkel.

De térjünk vissza az univerzum általunk felderíthető térrészébe és vegyük górcső alá itt a sokféleség megnyilvánulási formáit. A Naprendszerből eddig leírt ásványfajták száma meghaladja a négyezret. Ez a szám biztosan növekedni fog a jövőben, bár nem rohamléptekben. A kozmológia eszköztárának fejlődésével a nem földi eredetű ásványok felfedezése is gyakoribbá válik: 2004-ben például hapkeit néven a Holdról származó új ásványt írták le (Anand et al., 2004).

Az eddig ismert szerves vegyületek száma túl van a tizenötezen, és legalább hatmillió szerves vegyület létéről tudunk. A szerves vegyületek sokféleségét azonban ez a szám messze nem érzékelteti, hiszen az optikai, illetve a szerkezeti (vagy konstitúciós) izomerek száma nagyságrendekkel megnöveli e vegyületek diverzitását.

Az élővilág változatossága, a biológiai sokféleség azonban mindezt jóval felülmúlja! A **biodiverzitás** a biológiai sokféleséget, vagyis az élő természet eredendő létezési formáját jelenti, amely a biológiai szerveződés minden szintjén kifejezésre jut és értelmezhető, bár gyakorta pusztán a fajszámmal, a fajgazdagsággal azonosítják. Azonban tényként kell elfogadnunk, hogy az ebben a pillanatban a Földön élő fajok (alfajok, változatok, alakok, formák) számát négy ok miatt nem tudjuk pontosan megadni: az első ok, hogy nem tudjuk, pontosan hány fajt fedezett fel eddig a tudomány, hiszen ez a szám napról napra rohamosan emelkedik, ugyanakkor társnevekkel (=szinonimákkal) terhelt. Tovább nehezíti a pontos szám megadását, hogy a legalacsonyabb szerveződési szinteken, az élő és élettelen határán a „faj” definiálása erősen problematikus. A második ok, hogy a Föld számos területéről az ott élő fajoknak csak töredékét írtuk le. Az „árnyék bioszféra” megismerése pedig gyökeresen átalakíthatja a fajok számáról alkotott hagyományos képünket. A harmadik ok, hogy a szám a fajok kihalása következtében folyamatosan csökken. A negyedik ok viszonylag új keletű és ez is összefüggésben van a fajfogalommal: a genetikailag módosított szervezetek vajon új fajnak tekinthetők-e, hiszen genetikai állományuk eltér a szülőfaj genomjától és szaporodóképes utódokat hoznak létre. Mindezek alapján el kell fogadnunk, hogy pusztán becsléseink lehetnek arra vonatkozóan, hogy hány faj létezhet a Földön. Egyesek hárommillióra teszik a fajok számát, mások 100 millióra! Ezen a ponton ne feledjük a fajokot alkotó populációk egyed- vagy példányszámát! Ha feltételezzük, hogy az egyedek nem klónok, akkor mindegyik más és más. Ez már hatványalakban megadva is gigantikus szám lehet: megbecsülhetetlen és felfoghatatlan nagyságrend!

A Földön napjainkban előforduló fajok számának becslésével kiterjedt irodalom foglalkozik (Chapman, 2009; Costello et al., 2013; Derek et al., 2011; Hawksworth, 2001; Pereira et al., 2012; Sahney et al., 2010). A globális fajszámmal kapcsolatos egyik legújabb cikk szerzői azt bizonygatják, hogy közel hatvan év elteltével, vagyis amióta az első,

megalapozottnak tűnő becslések megszülettek a Földön élő fajok számáról, nem jutottunk közelebb a valós értékhez, mert az egyes becslések által megadott adatok nem vethetők össze egymással, logikailag inkonzisztensek és jobbra erős bizonytalanságokkal terheltek (Caley et al. 2014).

Az élőlények roppant változatosságának oka a tulajdonságokat meghatározó genetikai állományt alkotó gének folyamatos mutációjában rejlik. Bármely fajnak a gének szintjén jelentkező sokfélesége a populációkba tömörült egyedek változatosságában nyilvánul meg. A különböző fajokból – helyesebben a különböző fajok populációiból – szerveződő társulások, közösségek képezik a biológiai sokféleség értelmezésének a következő szintjét. Mindebből következik, hogy a szupraindividuális szerveződési szintek mindegyikén szintén meghatározhatók azok az elemek, amelyek mennyisége a biológiai sokféleséget számszerűen is kifejezik.

Közismert, hogy a sokféleséget a biológiai szerveződési szintek bármelyikén meg tudjuk ragadni. A genetikai sokféleség például értelmezhető a *nukleotidok>gének>kromoszómák>egyed/példány>populációk* szerveződési szinteken, a taxonómiai sokféleséget meg tudjuk adni az *egyed>populáció>alfaj>faj>genusz>család>törzs>ország* egységeken. Szünbiológiai szempontból a sokféleség a következő logikai rendbe sorolt szerveződési szinteken értelmezhető: *niche>élőhely>élőhely-együttes>biorégió>biom*.

Önkéntelenül felmerül a kérdés, hogyan igazodunk el a faji szinten megragadott sokféleségben? Ebben segít a taxonómia. A taxonómia feladata az élővilág óriási változatosságának megfoghatóvá és értelmezhetővé tétele. Az eligazodás másik sarokpontja az élővilág egyetemes rendszere, amely megadja a vezérfonalat az élőlények besorolásához. Az elrendezéshez a taxonómus adja az alapadatokat, az ő tevékenysége révén válnak ismertté azok a részletek, amelyek segítségével a taxonok hierarchikus rendbe állíthatók. A taxonómus munkamódszere bélyeganalízisek készítése, azaz olyan tényleges vagy potenciális különbségek keresése, amelynek révén „A” taxon „B” taxontól egyértelműen elkülöníthető.

3 Miért fontos a biodiverzitás?

A Föld élőhelyeit populációk együtt élő közösségei népesítik be. Természetes, hogy ezek a populációk egymástól nem elszigetelten, hanem egymással kölcsönhatásban élnek és szaporodnak, illetve kapcsolataik nem véletlenszerűek. Rendszerszemléletű megközelítéssel a populációkat tekinthetjük egy ökoszisztéma (=ökoszisztéma) elemi egységeinek, míg a populációk közötti relációkat az elemek közötti funkcionális kapcsolatnak. Maguk a kisebb rendszerek is kapcsolódhatnak egymáshoz, összetettebb rendszert alkotva. Az élő rendszerekre a nyitottság jellemző és a legritkább esetben fordul elő a változatlan állapot. A folyamatos változások ellenére a rendszer bizonyos stabilitást mutat, legfontosabb paraméterei hosszú időn át közel állandóak maradnak. A biológiai sokféleség az adott élőhelyeken értelmezhető ökoszisztémák stabilitásának egyik alapvető fontosságú tényezője.

Bizonyított, hogy abiodiverzitás a rendszer bármely szintjén jelentkező szegényedés a rendszer hátrányára van. A genetikai variabilitás csökkenése a populációkon belül csökkenti azt a flexibilitást, amely ahhoz szükséges, hogy egy adott faj vagy populáció bizonyos környezeti hatásokra reagáljon és a szelekció révén az új feltételekhez alkalmazkodott formák terjedhessenek el a populációban. A rendszer elemeinek csökkenése („a fajok kihalása”) lényeges hatással lehet a rendszer (=ökoszisztéma) működésére, melyben minden populáció (=elem) meghatározott funkcióval bír: egyes populációk más populációk táplálékául, élőhelyeül szolgálnak, szabályozzák a kölcsönhatásban lévő populációk méretét. Ismert tény, hogy az ökoszisztéma regenerációs képessége és az elemek száma (a rendszert alkotó populációk száma) között pozitív kapcsolat van.

Az emberi tevékenység az elmúlt évszázadokban jelentősen csökkentette a biodiverzitást. Nem szabad elfelednünk azonban, hogy Földünkön a biodiverzitás sohasem volt állandó. A földi élővilág történetében eddig öt jelentős kihalási periódust ismerünk: a perm végi nagy kihalás szinte leradírozta a földi élővilágot. Ne legyenek illúzióink! Az emberi tevékenység hatására bekövetkező, sokak által jósolt „ökológiai katasztrófát” vagy hatodik nagy kihalási hullámot az élővilág geológiai léptékkal mérve rövid időn belül kiheveri, így a földi élő rendszerek jósolt összeomlása sokkal inkább az emberi társadalomra jelent végzetes fenyegetést.

A biológiai sokféleség fontosságának felismerése alapvetően a darwini gondolati kör jegyében született, melynek első eleme volt a biológiai sokféleség fontosságának a detektálása, majd ezt követte a szükséges mértékű sokféleség tényének felismerése. De mit takar a változatosság? Pusztán azt az empirikus tény, hogy „nincs két egyforma tölgylevél”, vagy jóval többet? Darwin nagyon egyszerűen fogalmazta meg ezt a kiinduló pontot: a fajok többsége speciális variációs egységekben, „rasszokban” (válfajokban) létezik. Bizonyos rasszok a változó körülmények között előnyhöz jutnak más rasszok rovására: ez az előnszerzés az evolúció fő mozgatórugója.

Sajnos ma már nem fogjuk megtudni, hogy Darwin *de facto* mit tudott és mit sejtett csak meg. Tény, hogy Darwin tevékenysége a szünbiológia történetének egy kritikus fordulópontjához köthető. De miért volt annyira korszakalkotó Darwin felismerése és milyen akadályokat kellett legyőzni ennek érvényesítése során? Darwinnak a gondolati nekirugaszkodás előtt a Linné és mások által „befagyasztott” rendszertani képet kellett fellazítani. Ne feledjük, hogy az arisztotelészi hagyomány alapján a kor tudósai a fajokat állandó entitásnak képzelték. Vagyis a fajok átalakulása, új fajok megjelenése a kor embere számára elképzelhetetlen volt. Nem véletlen, hogy bár Darwin számára a fajok „keletkezése” viszonylag gyorsan nyilvánvalóvá vált, főművét csak két évtized múlva „merte megjelentetni”, s a publikálás hirtelen elhatározásában Alfred Russel Wallace is jelentős szerepet kapott. Elég Darwin Föld-körüli útján írt naplójába vetett megjegyzésére utalni: „... azzal a feltételezéssel lehetett magyarázni, miszerint a fajok fokozatosan módosultak. Ez a gondolat nem hagyott nyugodni.”

A kérdés izgalmasabb, ha a megismerési folyamat keretében vizsgálódunk. Nyilvánvaló, hogy elegendő, az identifikáció által összegyűjtött adat birtokában tudunk csak érdemben a sokféleségről beszélni. Vagyis a Föld élővilágát úgy-ahogy meg kellett ismernünk, hogy a sokféleség fogalma egyáltalán felbukkanhasson.

A probléma sokkal bonyolultabb lehetett, mint ahogyan ma véljük, hiszen témérdek filozófiai jellegű problémát is meg kellett oldani. Legfontosabb talán a platóni „esszencialista” világbép és az újkor „variációs szemléletének” ütközése, illetve az „*idem et diversum*” gondolati sűrítménye, melynek középkori megcsontosodása éppen Aquinói Szent Tamás monolitikus világbépében érhető tetten (Juhász-Nagy, 1984, 1987). Arról se feledkezzünk meg, hogy Darwinnak arra is rá kellett jönnie, hogy „sokféle sokféleség” létezik. Végletesen leegyszerűsítve az 1. táblázat mutatja az alapvető különbségeket a két paradigma között. Az „azonos vs nem azonos” reláció korunk biológiai kérdéseiben ugyanannyira releváns kérdés, mint volt Darwin idejében.

1. táblázat. Az „azonos vsnem azonos” relációk

<i>idem</i>		<i>diversum</i>
ugyanaz	vs	sokféle
Linné-féle megközelítés	vs	Darwin-féle aspektus
azonosíthatóság, azonos vs nem azonos, identifikáció	vs	variáció, variabilitás, sokféleség, diverzifikáció

A fentiek ismeretében tegyük újra fel a kérdést: Miért fontos a biológiai sokféleség? Darwin vélekedése szerint bármely „*érdemben új*” – akár a Természet, akár a nemesítő ember műhelyében – csakis elég gazdag, diverz alapanyagból születhet. Vagyis a „fejlődés” alapfeltétele a „kívánatos sokféleség” megléte. Megfordítva az állítást, mindaz, ami nem eléggé diverz, vagyis túl egyöntetű, uniform, monolitikus, előbb-utóbb pusztulásra van ítélve. (Feltehetően az állítás igaz a társadalmak szellemi sokféleségére, szellemi pluralizmusára is.)

Összefoglalva a sokféleség nem csupán egy jelenség vagy állapot, hanem kiemelt evolúciós-ökológiai érték-kategória. Fontosságát abban látjuk, hogy a célja a védelem. Védelemre szolgál a túlélés érdekében a külvilág folyamatosan változó feltételei között. Ebből a nézőpontból érthető, hogy a biodiverzitás csökkenése milyen lappangó veszélyt rejt. Napjainkban jószérivel fogalmunk sincs az élő közösségek szerveződési fortélyairól, így jósolni sem tudjuk, hogy a rendszer elemeinek folyamatos csökkenése mikor vezet a rendszer működésének összeomlásához. Juhász-Nagy Pál (1993) szavait idézve: „*Az evolúciós-ökológiai értékek nem csupán azért értékesek, mert ezeket a földtörténet megismételhetetlen évmilliói állították elő, hanem azért is, mert ennek az előállításnak a mikéntjéről, a Természet bonyolult alkotási vagy fenntartási trükkjeiről szinte még mindig túl keveset tudunk.*”

4. Hogyan mutassuk be mindezt a múzeumban?

Múzeumban dolgozó taxonómusként mindez egy újabb kérdést vet fel bennem: a biológiai sokféleség bemutatásának problematikáját egy kiállításban. Az emberi alkotások (nem a sorozatgyártás tucattermékeire gondolok) éppen egyediségükben hordozzák értéküket, de ugyanúgy egyedi és megismételhetetlen minden egyes élőlény, még akkor is, ha temérdek, ránézésre egymáshoz nagyon hasonló található belőle. Vajon elegendő-e, ha pusztán sokat mutatunk be belőlük, ha érzékeltetjük a változatok, válfajok sokaságát? Az ásványvilág sokfélesége érzékeltetésére gyakran elégséges a csillogó bányavirágok vitrinbe rendezése, de – túl a látvány sokkhatásán – vajon megjelenítheti-e ezer, tízezer kiállított rovarpreparátum azt az evolúciós szükségszerűséget, amely a biológiai sokféleségben megnyilvánul?

Vajon hogyan mutathatja be egy kiállítás a platonista „esszencialista” világnép, majd az újabb korok variációs szemlélete közötti szakadékot, vagy éppen a Linné-féle „befagyasztott” rendszer és a darwini variációs elmélet közötti alapvető különbséget?

Taxonómusként mindennapi munkámban az azonosíthatóság, az *azonos* vagy *nem azonos* központi jelentőségű linnéi fogalmak, szemben a variáció, a variabilitás, a sokféleség alapvetően darwini elveivel szemben. És itt érkeztünk el egy érdekes problémához: a természettudományi múzeumokban, az intézmények hagyományos fejlődéstörténete következtében olyan taxonómusok dolgoznak, akiknek ereiben – bár elkötelezett hívei a darwini gondolatnak –, alapvetően a linnéi vér csörgedez. Márpedig a sokféleség értelmezése és bemutatása csak a linnéi és a darwini gondolati kettősségen belül képzelhető el, függetlenül a megvalósítás mikéntjétől!

5. Egy lehetőség a sok közül: az eltűnő sokféleség bemutatása

A fajok kihalása mellett hasonló aggodalomra ad okot az emberiség nemesítő tevékenysége során létrehozott fajták, változatok végérvényes eltűnése. A folyamat ugyanúgy a szemünk előtt zajlik, de érzésem szerint nem kap akkora nyilvánosságot, mint a „természetes” fajok kihalása. Nem is tudunk róla, hogy egykoron mekkora sokféleség vett körül bennünket. A nagyáruházakban, de még a piacokon is csak pár gyümölcs- vagy zöldségfajtával találkozunk. Egyszerűen ez a kép ivódik belénk nap mint nap és teljesen természetessé válik a szegényes kínálat.

Az elmúlt tizenkétezer évben mintegy hétezer növényfajt vontunk termesztésbe élelmiszer céljal, napjainkban azonban mindössze 15 növényfaj és 8 állatfaj biztosítja az emberiség élelmiszer-szükségletének 90 százalékát. Szinte becsülni sem tudjuk, a Földön hány alma- vagy burgonyafajtát nemesítettek ki. Tény, hogy a New York (USA) állambéli Genévában közel 2500 almafajtát, míg Peruban, az *International Potato Center* munkatársai 4500 vad és 500 termesztett burgonya változatot tartanak fenn. Az Andokban fekvő Aymara térségében, közel 4000 méteres magasságban, egyetlen hektárnyi területről 2000 féleséget takarítanak be a helyiek. Csak Peruban közel 2500 burgonyatípust termesztettek az elmúlt évezredek során, mely változatok nagy részét napjainkban is fenntartják (Hayes, 2007). Az 1812-ben kiadott *Pomona Britannica* (Pellgrü-Gagel, 2002) a Brit-szigeteken termesztett gyümölcs- és héjasgyümölcs-félék megdöbbentően gazdag tárházát mutatja, ide sorolva a dinnyét, tököt, ananászokat is. De nem kell ilyen messzire mennünk, hiszen az Erdély régi alma-, körte-, szilva- és egyéb gyümölcsfajtaiból bemutató sorozat a legékesebb bizonyíték arra, hogy a Kárpát-medencében milyen változatosságot mutattak a termesztett gyümölcsfajták (Nagy-Tóth, 1998, 2006, 2013).

6. A múzeumpedagógia segíthet!

Hogyan lehet kézzelfoghatóan érzékeltetni egy korosztállyal például a gyümölcsfélék sokféleségének csökkenését? Napjainkra egyre nyilvánvalóbb, hogy egy kiállítás önmagában kevés: csak múzeumpedagógiai foglalkozással érhető el a kívánt cél, vagyis adott ismeretanyag átadása.

A helyszín Szombathely. Legyen a kiválasztott gyümölcs az alma, de a foglalkozás más gyümölcsfélékkel (tavasszal: cseresznye, meggy; ősszel: körte, szőlő, szilva, dió) is megvalósítható. A foglalkozást a kezdjük valamelyik nagy élelmiszerárúházban. A résztvevők feladata, hogy számolják meg, rajzolják le az itt vásárolható almafajtákat. A következő állomás a helyi piac. A feladat hasonló: vegyék számba, hasonlítsák össze a helyi kistermelők, illetve a nagybani árusok által kínált almaválasztékot. Van-e különbség az élelmiszerárúház által kínált választék és a piaci „bőség” között? A foglalkozás harmadik állomása a Vasi Skanzen (Szombathely) Beythe-kertje, ahol több mint harminc házi almafajtát nézhetnek meg a résztvevők, lerajzolhatják, megkóstolhatják termésüket. Ezután rövid vetített képes előadás keretében kapnak kitekintést a résztvevők a Nyugat-Magyarországon, illetve a Kárpát-medencében egykoron honos almafajták sokféleségéről. Ezen a ponton lehet bemutatni az emberi tevékenység hatását a fajta létrehozásában.

A foglalkozások természetesen mindig az adott gyümölcs érési idejéhez kötöttek, de egy tavaszi, illetve egy őszi sorozatot megfelelő előszervezéssel le lehet bonyolítani. Az őszi gyümölcsök elhúzódnó érési időszaka nagyobb szabadságot engedélyez a megvalósításban.

Hivatkozások

- Anand, M., Taylor, L. A., Nazarov, M. A., Shu, J., Mao, H.-K. & Hemley, R. J. (2004). Spaceweathering on airless planetary bodies: Clues from the lunar mineral hapkeites. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(18), 6847–6851.
- Caley, M. J., Fisher, R. & Mengersen, K. (2014). Global species richness estimates have not converged. *Trends in Ecology and Evolution*, 29(4), 187–188.
- Chapman, A. D. (2009). *Numbers of living species in Australia and the world*. Canberra: Australian Biological Resources Study, pp. 1–80. Retrieved from: <http://www.environment.gov.au/node/13875>; Accessed: 14. November 2014.
- Costello, M., May, R. & Stork, N. (2013). Can we name Earth's species before they go extinct? *Science*, 339(6118), 413–416.

- Derek, P., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B. & Worm, B. (2011). *How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?* PLOS Biology, DOI: 10.1371/journal.pbio.1001127 Retrieved from: <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001127>; Accessed: 15. November 2014.
- Hawksworth, D. J. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1,5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105, 1422–1432. Retrieved from: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=95069>; Accessed: 15. November 2014.
- Hayes, M. (2007). Peru Celebrates Potato Diversity. *The Associated Press*, 24. June 2007.
- Hobhouse, P. (2002). *The History of Gardening*. London: Dorling Kindersley Limited, 468 pp.
- Juhász-Nagy, P. (1984). Notes on diversity. Part I. Introduction. *Abstracta Botanica*, 8, 43–55.
- Juhász-Nagy, P. (1987). Recenzió E. Mayr könyvéről. *Abstracta Botanica*, 11, 81–84.
- Juhász-Nagy, P. (1993). *Az eltűnő sokféleség. (A bioszféra-kutatás egy központi kérdése.)* Budapest: Scientia Kiadó, 147 pp.
- Nagy-Tóth, F. (1998). *Régi erdélyi almafajták*. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 352 pp.
- Nagy-Tóth, F. (2006). *Régi erdélyi körték és egyéb gyümölcsök*. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 328 pp.
- Nagy-Tóth, F. (2013). *Régi erdélyi szilvák*. Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, 69 pp.
- Pellgrü-Gagel, U. (2002). *Brookshaw, G.: Pomona Britannica. The complete plates. 1812*. Köln: Taschen GmbH, 200 pp.
- Pereira, H. M., Navarro, L. M. & Martins, I. S. (2012). Global Biodiversity Change: The Bad, the Good, and the Unknown. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 25–50.
- Sahney, S., Benton, M. J. & Ferry, P. A. (2010). Links between global taxonomic diversity, ecological diversity and the expansion of vertebrates on land. *Biology Letters*, 6(4), 544–547. Retrieved: <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/6/4/544.full.pdf+html>; Accessed: 15. November 2014.