

VÁLASZ A KRITIKAI MEGJEGYZÉSEKRE

Borhidi Attila

az MTA rendes tagja

PTE Növényrendszertani és Geobotanikai Tanszék
borhidi@ttk.pte.hu

A *Magyar Tudomány* decemberi számában megjelent tanulmányomra három kritikai reflexió érkezett. Mivel szerzőik egyike sem botanikus, a növényvilág fejlődésével kapcsolatos megállapításaimat érdemben nem bírálták, hanem azt vitatták, hogy ezek birto- kában van-e jogom olyan következtetésekre jutni és bizonyos gondolati dogmákkal szem- ben kételyt támasztani, ahogyan azt írásom- ban tettem. Ismereteim szerint a tudományt többnyire az vitte előre, ha ismert dolgokról új megközelítésben kezdtünk el gondolkod- ni. Erre bátorít, hogy 58 éves tudományos pályafutásom nemeget sikerét ennek köszön- hettem.

A *fajok eredete* megjelenésének idején az evolúció gondolata már a „levegőben volt”. Ennek közeli, bár kevésbé ismert példája, hogy a Budai Főreál – a mai Toldy Ferenc – Gim- názium tanára, az osztrák Anton Kerner 1857-ben – két évvel Darwin könyvének meg- jelenése előtt – a Regensburgi Királyi Termé- szettudományi Társaság kiadványában egy tanulmányt jelentetett meg arról, hogy az éghajlat megváltozása következtében a növé- nyek vándorlásra kényszerülnek, miközben új fajokká alakulnak át (vö. Borhidi 2006).

Darwin fejlődésmélete azért nem tudott kellő mértékben növénytani bizonyítékokra támaszkodni, mert a növényvilág ismerete

akkor még nagyon hiányos volt, és alkalmat- lan fejlődéstörténeti összehasonlításokra. A ma ismert növényrendszertani törzsek több mint felét nem ismerték, az állattörzseket viszont igen. Ezzel magyarázható, hogy a legnagyobb kortárs botanikusok – Darwin tisztelői és barátai, mint Sir William Jackson Hooker, a Kew Garden igazgatója és az amerikai Asa Gray, a Harvard professzora – még másfél-két évtizeddel Darwin munkájának megjelenése után született – különben kor- szakalkotó – összefoglaló műveiben hiába keressük a darwini gondolatot. Az első, rész- letesen kidolgozott fejlődéstörténeti növény- rendszer Németországban születik meg, a berlini Engler-iskola alkotásaként (1892). A rendszertan rendkívüli fejlődésnek indult a 20. század második felében, amikor a kémia, az elektronmikroszkópia, a számítógépek, a kladisztika és az informatika módszertani és részben elméleti fegyvertára is beözönlött, és felhasználást nyert e szakterületen. Sorozat- ban születtek az új, egyre korszerűbb rendsze- rek. Magam hatvan év alatt a következőket tanultam meg, és részben tanítottam is: Eng- ler in Tuzson, 1932; Hutchinson, 1934; Soó, 1953, 1967; Tahtadzjan, 1975; Cronquist, 1981; Ehrendorfer, 1983; Dahlgren, 1985; Thorne, 1992; Borhidi, 1993; Judd et al., 1999, 2002; Podani, 2003, 2007; Tuba et al., 2006;

Thorne – Reveal, 2007; Borhidi, 2007, vala- mennyi idézve Borhidi, 2008-ban. A taxo- nómiai kutatásokkal párhuzamosan és rész- ben azoktól függetlenül folytak az evolúció- biológiai kutatások, pontosabban összefog- laló értékelések (például Vida, 1982–1983; Grant, 1985, 2003; Grimaldi, 1999). A rend- szertani kutatások – különösen a molekulári- sok – nagyszámú törzsfát produkáltak, ame- lyek mind Darwin szellemében készültek, csak éppen nem szembesültek Darwin evo- lúciós téziseivel. Számomra természetes, hogy egy ismeretanyagból tanulságokat vonjak le, amelyeket jelen esetben négy pontban fog- laltam össze. Kabai docens úr ezeket egy új evolúciós elmélet alapjainak tekinti. Ezt én sehol nem állítom, bár elképzelhető, hogy így összeszedve itt jelent meg először. Elemei azonban nem újak. Az első pont azt a meg- állapítást tartalmazza, hogy a fejlődés szaka- szos, ami megfelel Niels Eldredge és Stephen Jay Gould „szagattott fejlődés” elméletének, amelyet a megfelelő helyeken szó szerint idé- zek. A második pont evolúciós trivialitás, minden tankönyv tartalmazza. A harmadik pont egy közismert ökológiai folyamatnak az evolúció szempontjából való értelmezése. Ezt a tanulmány szukcessziós modelljén mu- tatom be, amelynek keretében az ökosziszté- ma anyagforgalma – mint törvényszerű fo- lyamat – kiszámíthatóan és nem véletlensze- rűen irányítja a szelekciót. Ez a fejezet való- színűleg elkerülte bírálóm figyelmét. Meg- jegyzem, nem elegáns dolog olyan állítások- kal vitatkozni és a szerzőnek olyan véleménye- ket tulajdonítani, amelyek nem szerepelnek a tanulmányban. Például sehol sem állítom, hogy a kreatív szakaszban nem működhet a szelekció, mert értelemszerűen minden sza- kasz több millió évig tartott, de a szakaszokat a domináns jelenség minősíti. Számomra

minden újnak a megjelenése, megszületése egy kreatív folyamat eredménye – Kabai do- cens úr véleményét is annak tekintem – de ettől még nem vagyok kreacionista, amivel szíveskedik meggyanúsítani. Klímaváltozás- ról és felsőbb értelemről sem ejtek egyetlen szót sem a tanulmányomban. A hit és tuda-omány szembeállítása a hit vulgármarxista értelmezésén alapul. Ugyanis tudomány hit nélkül nem művelhető. Minden nullhipotézis és tudományos pályázat egy hitbéli nyilatko- zat, amely akkor lesz tudományos eredmény, ha teljesül. Nem véletlenül tettem fel a kérdést, hogy a fejlődésmélet tudomány-e vagy ideológia. Szerintem a darwini fejlődésmé- let tudomány, a darwinizmus ideológia. Ka- bai docens úr nyilvánvalóan az utóbbit kép- viseli. Erre utal írásának a vallásháborúk hangulatát idéző dühödött hangneme, amely különösen írásának utolsó két bekezdésében éri el tetőpontját, és válik igazi ideológiai pamfletté. Közben nem veszi észre, hogy amit a méhek tanulásáról – különben nagyon helyesen – ír, nem az ő igazát bizonyítja, ha- nem az enyémet. Csak azt kéne megválaszol- nia, hogy mennyi időt vett igénybe a méhek tanulása, és hová lettek a buta méhek, hiszen kemény kitingvázuk van, amellyel jól fosszilizá- lódhattak volna. A megporzás biológiájáról folytatott további eszmefuttatása nemcsak nagyfokú tájékozatlanságot tükröz, hanem a jó ízlés hiányát is. Végül Kabai docens úr fi- noman utal arra, hogy be kéne vezetni a gondolatrendőrséget, mert a gondolatébresz- tő tanulmányok veszélyesek. Nem tudom, hogy hol élt azokban az években, amikor a biológia ideológiai tárgy volt, amikor a kor- szerű biokémiai élettant tanító akadémikus professzort klerikálisnak nyilvánítva eltávolí- tották az egyetemről, amikor a genetika reak- ciós és üldözendő tudomány volt, és amikor

olyan biológus professzorokat, mint Gelei József, Dudich Endre, Gimesi Nándor, világnézeti alapon fosztottak meg akadémiai tagságuktól, és ugyanilyen okok miatt a genetikus Györfly Barna nem lehetett a Tudományos Akadémia tagja. Ha pedig van valami, ami nem illik a *Magyar Tudomány* hasábjaira, az a szégyenteljes célozgatás, amellyel engem a pályázatok elbírálásánál részrehajlással gyanúsítgat.

Jordán Ferenc kolléga nem is leplezi, hogy az ideológia frontjáról támad. Amit rólam állít, azt a Rákosi-érában úgy hívták, hogy klerikális reakció. Lealacsonyító minősítésekre nehéz érdemben válaszolni. Arra azért figyelmeztetném, hogy különböző helyekről és szövegek környezetből összepárosított mondatokkal ellentmondásokat kreálni a vitapartner lejáratására, nem illik egy magára valamit is adó kutatónak. Márpedig Jordán kolléga sokat ad magára, bár jobb benyomást tenne rám, ha ahelyett, hogy mélységes – „aluljáró” – tudatlanságomat hangoztatja, elmagyarázná, hogy mit kell a „véletlenül” felüljárói stílusban érteni. Matematikusok már elég régóta fessegetik bizonyos evolúciós folyamatok lehetséges anyag- és időigényét véletlenszerű keletkezés esetén. Ilyen kérdésekről szól például *Az evolúció neodarwinista értelmezésének matematikai kihívásai* című kiadvány, amely 1967-ben jelent meg a philadelphiai Wistar Intézet nyomdájában Paul S. Moorhead és Martin M. Kaplan szerkesztésében. Isaac Asimov kiszámolta, hogy egy hemoglobin molekula véletlenszerű előállításához, amely négy, egyenként 146 aminosavból álló láncot tartalmaz, hús lehetséges aminosav esetén 20^{146} , vagyis kb. 10^{190} elemre lenne szükség, miközben az Univerzumban levő összes protonok száma kb. 10^{70} . Richard Dawkins *A Valószínűtlenség hegyének megmá-*

szása (Climbing Mount Improbable) című könyvében (Norton, New York, 1996) ezt írja erről: „Kínzóan, halálosan nyilvánvaló, hogy ha a darwinizmus valóban véletlenül alapulna, nem működhetne. Nem kell matematikusnak vagy fizikusnak lennünk, hogy kiszámítsuk: ahhoz, hogy egy szem vagy egy hemoglobin molekula véletlenszerűen összeálljon, az örökkévalóság is rövid lenne.” Dawkins azzal próbálta a folyamatot lerövidíteni, hogy kis lépésekre osztja, és kevés választást engedélyez, amit a szükségszerűségek határolnak be. A szükségszerűségek növelésével a véletlenek száma jelentősen csökkenthető. Ezt nevezheti Jordán kolléga a véletlen korszerű értelmezésének – gondolom. Ennek csak egy szépséghibája van: a szükségszerű beépítésével a rejtett cél is beépül a rendszerbe. Az a cél, amely ellen vitapartnereim oly hevesen tiltakoznak. És csodálkoznék, ha tanult kollégám nem hallott volna az „intelligens majmokkal” végzett szimulációs számításokról. Tudomásul kéne venni, hogy az evolúcióbíológusok és a filogenetikusok is ugyanabból az információs anyagból dolgoznak. A különbség abban van, hogy az evolúcióbíológusok szerint a nagy evolúciós lépésekre elegendő idő állt rendelkezésre, a filogenetikusok szerint ez nem biztos. A szimulációs vizsgálatok szerint az utóbbiak felé hajlik a mérleg nyelve. Többek közt azt kellene megérteni, hogy a felső kréta 40 millió éve alatt miért alakult ki a zárvatermők családjaik túlnyomó része, a további 80 millió év alatt pedig csak ezeknek a családoknak a belső diverzitása nőtt, holott közben két óceán megnyílása, öt kontinens szétválása, a teljes Andok és az Eurázsiai-hegységrendszer felgyűrődése ment végbe. Az új alakok tömeges megjelenése mégsem ekkor következett be, hanem előtte. Az okokon kell gondolkodni, és azt kutatni, hogy milyen

környezeti (kozmosz, légköri, geológiai és földrajzi) események tartós ráhatása válhatta ki a diverzifikációs genetikai folyamatok túlsúlyát a szelekcióval szemben.

Jordán kolléga többször hiányolja a prokarióta és eukarióta csoportok említését. Figyelmét nyilván elkerülte, hogy tanulmányom a darwini fejlődésméletről, s mint ilyen, elsősorban a szárazföldi növényvilág fejlődéséről szól, amelyben az általa emlegetett szervezetek szerepe elhanyagolható, nem is szólva arról, hogy Darwinnak fogalma sem lehetett ilyen csoportok létezéséről. Végre Jordán kollégától megtudtam, hogy ökológiai szemléletem a rákfeneje a hazai és nemzetközi ökológia elmaradottságának. Gondolom, a fentiekén kívül ezt illusztrálják a két kiadást megért *Phytogeography and Vegetation Ecology* című könyvemről írt recenziók is: „This is a marvellous synthesis by Borhidi” (R. Schmid, University of California, *TAXON*), „It will be a standard for decades.”² (E. Tanner, University of Cambridge, *Journal of Applied Ecology*), „The book sets a new standard...”³ (J. F. Colón, Institute of Tropical Forestry, *Ecology*), „This is the first complex geobotanical modern monograph from Neotropics”⁴ (Emil Hadač. Ústav krajinné ekologie SAV., *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*), mind impaktos folyóirat.

Többször előfordult már, hogy fiatalabb kollégák megmosolyogni valónak találták egy-egy tudományos állásfoglalásomat, sőt impaktfaktoros folyóiratban le is közölték véleményüket. Aztán néhány év múltán a mosoly lefagyott, ami előfordulhat tanult

kollégámmal is, aki – mint „beavatott olvasó” – nagy indulatában az olvasott szöveget is félreérti, amikor megvádol, hogy mint az impaktfaktorotól betegesen irtózó alak, a molekuláris taxonómia iránt kételyeket érek. Fel kell világosítanom, hogy Magyarországon az első molekuláris taxonómiai labort én szerettem fel Vácrátóton, abban az intézetben, amelynek munkatársaként két év alatt sem sikerült megtudnia, hogy ki mivel foglalkozik. Ennek kapcsán azt is megtudhatjuk, hogy Francis Collinsba mégsem mer belerúgni, viszont nem árt tudnunk, hogy ki az, aki 1948 után újra akadémiai tagrevíziót csinálna világnézeti alapon.

Végül Jordán úr azt állítja, hogy tiszteletlen vagyok Darwinnal szemben. Ebben is téved. Darwint rendkívül tisztelem mint zseniális, megfontolt kutatót, mint tisztességes embert, aki nem akart az elméletéből többet kihozni, mint ami benne van, és nem akarta sumákolással elfedni annak gyenge pontjait, sőt maga hívta fel rájuk a figyelmet. Mert azt akarta, hogy mások is gondolkodjanak, vizsgálódjanak, továbbfejlessék, amit elgondolt. Ugyanakkor látni kell, hogy elmélete az evolúciónak csak egyik elemét tárta fel, a természetes szelekciót. Az evolúció másik elemét, a sokféleség keletkezését nem tudta megragadni, mert a genetika szerepét még nem ismerte fel eléggé. Az evolúciónak ez az eleme megmaradt Gregor Johann Mendelnek, Thomas Hunt Morgannak és a modern genetikának.

Amit kevésbé tartok tiszteletreméltónak, az a kultusz, amelyet bármely tudós személye körül kialakítanak. A kultusz ugyanis zavarja a tudományos tisztánlátást, ahogy a tűzijáték sziporkái és füstje is eltakarja a csillagokat.

A tiszteletlenségéről még eszembe jut, hogy Jordán kolléga két évig dolgozott velem egy

¹ „Ez Borhidi csodálatos szintézise”

² „Évtizedekre mértékadó lesz.”

³ „A könyv új mértéket állít fel”

⁴ „Ez az első nagy korszerű komplex geobotanikai monográfia az újvilági trópusokról.”

épületben, abban az intézetben, ahol korábban igazgató voltam. Sem akkor, sem azóta nem tisztelt meg azzal, hogy bemutatkozzék, elmondja, mi érdeklí, mivel foglalkozik. Most bemutatkozott. Bár nem találkoztunk, mégis tudom, kicsoda, „mert a stílus maga az ember” – ahogyan Jean-Paul Sartre mondta.

Végezetül megköszönöm tanult kollégáim kritikai írásait, amelyekkel nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy tanulmányomat azok is elolvassák, akik eddig még nem tették meg. És hálát adok a Teremtőnek, hogy nem ők döntenek sorsom felől.

Merőben más stílusú kritikát kaptam Bujtor László geológustól, akinek konstruktív észrevételeiért és kulturált stílusáért már előjáróban is szeretnék köszönetet mondani. Ő tudományos tévedéseket igyekszik rám bizonyítani, majd ezzel a munícióval tér át ideológiai eszmefuttatására. Először a prekambriumi őstengerre vonatkozó, sommásnak tűnő megállapításomat ítéli tévesnek, és hosszan bizonygatja a prekambriumi élővilágról való ismereteinket, amelyek egy kivétellel mind fauna-maradványok. Faunisztikai lelkesedése odáig ragadja, hogy a Bitter Springs-i kékmoszatókat „kékalgafaunának” nevezi, és elfelejti, hogy tanulmányom a növényvilág evolúciójáról szól. Az igazi tudományos tévedés szerintem az lenne, ha bárki egyetlen prokarióta leletegyüttes alapján kísérelné megrajzolni 1,5–2 milliárd esztendő növényvilágának evolúcióját. Tudomásul kell venni, hogy a kambriumi őstengerben előforduló tíz eukarióta algatörzsből egyetlen egyet sem sikerült megtalálni a prekambriumi rétegekben. Jelenlétük azonban közvetetten bizonyítható, és pedig éppen a légkör oxigénkoncentrációjának szakaszos változásával, amelyet igen szakszerűen mutat be Bujtor kolléga. Azt sem tartom tévedésnek, amit a

légköri oxigén feldúsulásáról írtam, hiszen nem állítom, hogy ez valamiféle folytonos jelenség lett volna. Kifejezetten örülök az oxigénfelhalmozási folyamat szakaszosságáról írtaknak és annak, hogy ez a szakaszosság már a prekambriumi őstenger idején is működött, mert megmagyarázza az általam bemutatott tengermélységi algaszintek evolúciójának szakaszos természetét is. Külön köszönöm az általam írottak megerősítését és kiegészítését, amelyet idézek: „Fenti tények alapján jól láthatjuk, hogy a földi légkör O_2 -tartalmának növekedése semmiképp nem folyamatos lassú oxigénkoncentráció-növekedésként, hanem viszonylag rövid „forradalmi” időszakokkal tarkított stabil, olykor milliárd évig is változatlan oxigénkoncentrációval jellemezhető, különálló fejlődési lépésként valósult meg.”

Azzal a feltételezéssel viszont nem tudok egyetérteni, hogy a karbonkori erdők idején az oxigéntermelés elérhette volna a mai szint másfélszeresét. Egyrészt a széleslevelű növények hiánya miatt a fotoszintetizáló felület nem érthette el a mai erdők teljesítményét, másrészt ilyen magas oxigénkoncentráció mellett a karbonkori erdőknek nem megsejnesedniük kellett volna, hanem lábba hamuvá égniük a magas gyúlékonyság miatt. Téves azon állítása, hogy az evolúcióban nem említem a lemeztectonikai változások szerepét, hiszen írok a Pangeának a karbon flóra létrejöttének és a Pangea feldarabolódásának és szétszóródásának szerepéről a nyitvatermő flóra kialakulásában. Különben a biológusok Alfred Wegener kontinensvándorlási elméletének szerepét az élővilág fejlődésében és elterjedésében kezdettől fogva hirdették és tanították – így magam is –, szemben a hivatalos geológiával, amely az 1916-os világtudományos kongresszuson áltudományos humbugnak minősítette, és ezzel szerzőjét meghasonlotta tette,

és halálba kergette. A modern lemeztectonika más elméleti alapokon a 60-as évek közepétől sorra megerősítette a biológia tanításait. A lemeztectonikával kapcsolatban személyes kutatási eredményem is van. Negyven éve dolgozom a Karib-térség növényvilágának feltárásán és eredetén. Ennek a területnek a geológiai fejlődése a Karib-lemez bonyolult tectonikája miatt számos vitát és elméletet provokált. A Nagy-Antillák flórájának elemzése során kb. tízezer növényfaj elterjedési adatait dolgoztam fel, és arra a következtetésre jutottam, hogy a szigetvilág flórája túlnyomórészt az Andokból ered, amellyel ma semmilyen összeköttetése sincs. Fent idézett monográfiámban (1996) leírtam, hogy legkésőbb a középső oligocén idején kellett egy közvetlen földhídnak lennie az Andok belső vonulata és Hispaniola között. Három évvel később amerikai geológusok megtalálták azt az elsüllyedt hegyvonulatot, amely 30–35 millió évvel ezelőtt földhídként működött az Andok, az Aves-hátság és a szigetvilág között, és Gaarlandiának nevezték el. Tíz éve a Nagy-Antillák flórájának származását Gaarlandia-elméletnek nevezik.

Végül: „... a Bibliát úgy tekintem, mint a tekintély legfőbb forrását” mondat nem tőlem származik; Sir Ghilleen Prance nyilatkozta, (világnézeti kérdésekben is idézzük ponto-

san) akit mindez nem akadályozott meg abban, hogy a század egyik legsikeresebb felfedezője legyen Amazóniában, és mint a szakma kiemelkedő egyénisége, a világ két legnagyobb botanikai intézetét, illetve gyűjteményét vezesse és fejlessze kétszeresére az Egyesült Államokban majd az Egyesült Királyságban, amiért az utóbbi országban lovaggá ütötték. Az ő példája – és persze Darwiné is – arról győz meg engem, hogy indokolatlan és hamis az a feltevés, hogy hívő ember nem lehet jó és sikeres tudós. Csalódásunk tehát kölcsönös. A tudományos szöveget követő ideológiai érvelését jól ismerem az 50-es évek marxista dialektikus materializmus jegyzeteiből, amelyet kötelező tárgyként kellett hallgatnunk az egyetemen, s amelynek meghirdetett politikai célja az osztályharc kiélezése volt. A 21. század „egyesült” Európájában ez mintha időszerűtlen lenne.

Természetesen mindenkinek szuverén joga a saját életét spirituálisan elszegényíteni, ezt azonban tudományos köntösbe bújtatva gondolkodási normaként előírni olyan agresszió, amelyet minden egészséges társadalomnak kerülnie kell.

Kulcsszavak: *tudomány és gondolatszabadság, a véletlen idő- és anyagigénye, oxigénpajzs, lemeztectonika, vitastílus*

IRODALOM

- Borhidi Attila (1996): *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. 2nd enlarged edition. Akadémiai, Budapest
- Borhidi Attila (1997): Flora antillana – origen andino. Haussknechtia Beiheft. 7, 9.
- Borhidi Attila (2006): Magyarország növényföldrajza új megvilágításban. In: Vizi E. Szilveszter (szerk.): *Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián*. MTA, Budapest, 299–325.
- Borhidi Attila (2008): *A zárvatermők rendszertana molekuláris filogenetikai megközelítésben*. PTE, Pécs

Grant, Verne (1985): *The Evolutionary Process: A Critical Review of Evolutionary Theory*. Cambridge University Press, Cambridge

Grant, Verne (2003): Incongruence between cladistic and taxonomic systems. *American Journal of Botany*. 90, 1263–1270.

Grimaldi, David (1999): The Co-radiation of Pollinating Insects and Angiosperms in the Cretaceous. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 86, 373–406.

Vida Gábor (szerk.): *Evolúció*. II–III. Natura Budapest