

POMICHAL KRISZTIÁN

AZ EVOLÚCIÓ MECHANIZMUSAI: AZ ALKALMAZKODÁS

Már az első természettudósokat lenyűgözte az élővilág sokfélesége és az a tökéletesség, hogy minden élőlénynek megvan a helye ebben a világban, s pontosan azokkal a tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek szükségesek életben maradásához. Az élőlények alkalmazkodóképességének gondolata magától értetődő volt minden nagy természettudós számára, Arisztoteléstől Darwinig, azonban a jelenség mikéntjére más és más válaszokat adtak. A jobb megértés érdekében tanulságos lehet áttekinteni, hogy az egyes korok természettudósai mit értettek az adaptáció fogalma alatt.

Mint oly sok tudománytörténeti áttekintést, ezt is az ókori görögöknél kell kezdenünk. Arisztotelész szerint minden adaptációs folyamatnak célja van, ez az ún. arisztotelészi „végső ok”, az élőlények tehát egy célvezérelt folyamat során alkalmazkodnak környezetükhöz. Ezzel szemben egy másik nagy görög tudós, Empedoklész azt állította, hogy az adaptációnak nincs szüksége szervezőmechanizmusra vagy egy végső célra, pusztán azon példányok, amelyek a véletlen folytán előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek, életben maradnak, míg „azok, amelyek másképp nőnek, elpusztulnak és el is fognak pusztulni”. Érdeemes megfigyelni, hogy bár ebben az időben még szó sincs génekről, DNS-ről vagy akár evolúcióról, Empedoklész 2500 éves állításai könnyen párhuzamba állíthatóak a mai modern evolúciós elmélettel.

A hellenisztikus kultúra hanyatlásával Európában ugyan sok száz évre „kihalt” az evolúciós gondolkodás, az arab világban kitűnő tudósok foglalkoztak a kérdéskörrel. Al Jahiz például számos írásában tárgyalta a környezet hatásait egy állat túlélésére, Ibn al-Haitham pedig részletesen foglalkozott az evolúció lehetőségeivel (bár a természetes szelekció jelensége fel sem merült munkáiban).

A 18-19. század két talán legjelentősebb természettudósa, Lamarck és Darwin egyaránt elfogadták az adaptáció jelenségét, de eltérő módon magyaráz-

ták. Két iskola állt szemben egymással (vö. arisztotelészi és empedoklészi gondolatot). Az ún. ortogenetikai evolúciós elméletek szerint (Lamarck is ezeket támogatta) az életnek veleszületett tulajdonsága a nemlineáris változás a növekvő tökéletesség felé. Az elmélet egyes képviselői egészen odáig mentek, hogy az alkalmazkodást összetett cél- vagy végokok meglétével magyarázták.

Ezzel szemben a darwini evolúciós elméletben nyoma sincs ennek az ún. finalisztikus gondolkodásnak. Darwin szerint egy tulajdonság akkor tekinthető adaptívna, ha az ősök változó populációinak körében nem selejteződik ki. Ez lényegében a természetes szelekció fogalmának kiterjesztése, hiszen a kevésbé alkalmazkodott példányok szelektálódásához a jobban alkalmazkodott egyedek túlélése párosul, ezáltal ezek utódai is előnyösebb tulajdonságokkal rendelkeznek, egyre tökéletesebben alkalmazkodnak környezeti feltételeikhez.

A szakirodalomban számos definíciót találhatunk, a következők azonban mindenhol megegyeznek:

- egy tulajdonság akkor adaptív, ha növeli egy élőlény rátermettségét, azaz a tulajdonság hozzájárul az egyed vagy a csoport túléléséhez/ szaporodási sikeréhez
- az adaptáció az élőlény olyan tulajdonsága (legyen az egy struktúra, viselkedési elem, fiziológiai folyamat), amely segíti az egyedet a túlélésért folytatott küzdelemben.

A 20. század egyik legnagyobb evolúcióbíológusa, Ernst Mayr szerint az alkalmazkodás kritériumainak meghatározásakor a „fő szempont az itt és most”. Azaz egy tulajdonság adaptívként való értékelésénél teljesen irreleváns, hogy az adott tulajdonság az állat törzsféjlődésében mikor s miként jelent meg: az ízeltlábúak kitenpáncélja éppúgy adaptív jellegű, mint a negroid rassz sötét bőrszíne.

Nem szabad hát figyelmen kívül hagynunk, hogy az adaptáció nem egy teleologikus (vagyis a cél által vezérelt) folyamat, hanem kiselejteződés

vagy valamilyen szelekciós folyamat *a posteriori* eredménye. Kijelenthetjük tehát, hogy azon tulajdonságok, melyek a szelekció folyamán fennmaradnak, alkalmazkodott tulajdonságnak tekinthetők. A szelekciót az alkalmazkodás egyik eszközének tekinthetjük, ám a kiselejteződésnek nem „célja” a minél nagyobb adaptáltság elérése, pont ellenkezőleg, ahogy Mayr fogalmaz: „az alkalmazkodás a kiselejteződés mellékterméke”.

A fenti állítások az evolúciós gondolkodás alapvetései közé tartoznak. Manapság a kreacionistákat leszámítva az emberek túlnyomó többsége többé-kevésbé elfogadja az evolúció tényét, de sokan esnek abba a hibába, hogy az evolúciót egy célvezérelt folyamatként fogják fel, holott mi sem áll távolabb a valóságtól. Az evolúció pusztán egy biológiai populáció örökölhető tulajdonságainak változását jelenti az egymást követő generációkban. Az evolúció tehát nem egy a tökéletlentől a tökéletes felé hajtó erő, hanem egy alapvető természeti jelenség. Nem lehet tehát elégszer hangsúlyozni, hogy az evolúció, ahogy az adaptáció is, passzív folyamat. Magától értetődően a kevésbé alkalmazkodott egyedek kiselektálódnak, de nem mondhatjuk azt, hogy a túlélők valamilyen tevékenységük okán maradtak életben, törekedtek volna az alkalmazkodásra, az adaptált tulajdonság megszerzésére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Darwin, Charles: *Fajok keletkezése természetes kiválasztás útján*. Athenaeum, Budapest, 1911
- Jablakov, A.V. – Jusufov, A.G.: *Evolúciós teória*. Slovenské Pedagogické Nakladateľstvo, Bratislava, 1985
- Mayr, Ernst: *Mi az evolúció?* Vince Kiadó, Budapest, 2003
- Rozell, N.: *Debunking the myth of polar bear hair*. Alaska Science Forum Article 1390, 1998
- Scott, Eugenie C.: *Evolution vs. Creationism, An Introduction*. Greenwood Press, Westport, Connecticut, London, 2004
- Vida Gábor (szerk.): *Az evolúció genetikai alapjai*. Natura, Budapest, 1981
- Vida Gábor (szerk.): *Az evolúció frontvonalai*. Natura, Budapest, 1984