

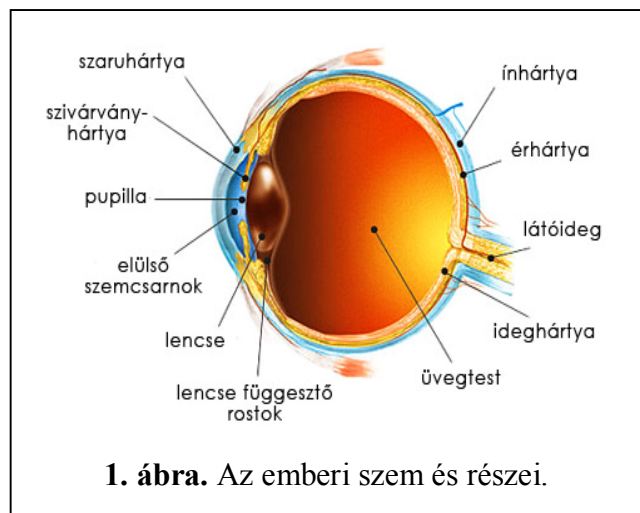
Gondolatok a szexuális szaporodásról; a természetes kiválasztódás elméletének egy újabb kritikája

Néhány héttel ezelőtt került a kezembe egy érdekes PhD dolgozat [1]. A mű Hollandiában született, angol nyelven íródott, a Szerző az Amszterdami Egyetemen (VU Amsterdam) sikeresen megvédte 2012 decemberében, és a darwinizmus egyik alappilléérének – a természetes kiválasztódásnak – egy újszerű, tudományos igényességgel megalapozott kritikáját tartalmazza. A 188 oldalas dolgozatot, amely a 90 irodalmi hivatkozás mellett még 40 lábjegyzetet is tartalmaz, olyan ember írta, akit olyannyira lenyűgözött mindaz, amit a darwinizmusról hallott, olvasott, látott, hogy a jogi karon folytatott egyetemi tanulmányait megszakítva átment a biológus szakra. Teltek-múltak az évek, és az időközben biológus diplomát szerzett fiatalemberben kétségek kezdtek felmerülni a darwinizmus érvényessége iránt. Kétségeinek egyik forrását Arthur Schopenhauer filozófiájának tanulmányozása szolgáltatta, a másik forrása pedig a saját – éveken keresztül még saját maga számára is megfogalmazhatatlan – belső elégedetlenség-érzése volt a darwinizmus iránt. Ahogyan a Szerző az előszóban megfogalmazza; „...egyre jobban és jobban érzem, hogy valami nincs rendben a természetes kiválasztódás elméletében ... érzem, hogy ezt a „valamit” a szelekciós egység taglalásánál és a teleológia (=célokság-tan) filozófiai problémája körül kell keresni”. Az egyébként egy neves nyugat-európai könyvkiadónál dolgozó fiatalember az Amszterdami Egyetem néhány matematikusával és filozófusával, éveken keresztül heti egy alkalommal folytatott beszélgetései alapján végül sikeresen szavakba tudta önteni kételyeit, és az „*On Sexual Reproduction as a New Critique of the Theory of Natural Selection*” című PhD dolgozatában sikeresen meg is védte nézeteit. Talán kedvet kapnak többen is a dolgozat elolvasásához azután, ha megismerkednek a dolgozat 14 oldalas „Bevezetés” című fejezetével.

A PhD dolgozat Szerzője fontosnak találta – a dolgozatának megértése szempontjából – azt, hogy az Olvasó pontosan tisztában legyen azzal, mit is mond ki maga az elmélet, amelynek a kritikáját fogalmazza meg a Szerző a dolgozatában. Teljes mértékben osztja ugyanis Jacques Monod francia biológus véleményét, amely szerint sokkal többen gondolják azt magukról, hogy értik az evolúció elméletét, mint amennyien valóban értik is azt. (Csak zárójelben jegyzem meg; érteni valóban csak akkor ért valamit az ember, ha el is tudja magyarázni azt a dolgot, amiről azt állítja, hogy érti.) A Bevezetés című fejezetben tehát pontosan felvázolja a Szerző a problémát. Az ismertetést az összetett biológiai „szerkezetek” paradigmatis példajaként több helyen is szereplő szemnek, az emlősök szemének (1. ábra) a bemutatásával, valamint az annak kialakulására vonatkozó (és máig tanított) darwinista nézetek rövid ismertetésével kezdi.

A tudóst nem csak az foglalkoztatja, hogyan működik valami, hanem az is, hogyan jött létre az a működő valami. Az emlősök szemét, mint minden más összetettebb biológiai szerkezetet, a tervezettség jellemzi; azaz egy magasfokú szervezethez és összetettséghez. Az ilyen szerkezeteknek a léte tehát magyarázatot igényel. Éppen ennek a nyilvánvaló tervezettségnek a megmagyarázása volt Darwin legnagyobb problémája [2], és a természetes kiválasztódás elmélete éppen ennek magyarázatát volt hivatva ellátni.

A szem létrejöttének darwini magyarázata – nagyon röviden összefoglalva – a következő. Először e felfogás szerint a szem egy hosszú és fokozatos folyamat eredménye. A teória szerint az emlősök mai napokban ismert szeme kevésbé összetett szemekből – mint pl. a halak szeméből – alakult ki, a halaké viszont még egyszerűbb szemekből. Ez a feltételezett *fejlődési* (*evolutionary*) folyamat évmilliókon keresztül



1. ábra. Az emberi szem és részei.

tartott; azaz a szerv lépésről lépésre alakult ki (evolved) a mindig éppen meglévő formákból. Ez a fejlődési folyamat volt egyben az adaptáció egyik formája is, azaz a „szem” fejlődését éppen az jellemzi, hogy a szemmel rendelkező állatok így alkalmazkodtak a szükségletekhez. Ebben a speciális esetben ez azt jelentené, hogy a szem a fejlődése folyamán egyre alkalmasabbá vált a látásra; mind állandó, mind változó környezetben.

Az emlősök szemének állítólagos kifejlődési folyamatával párhuzamosan működött a természetes kiválasztódás (natural selection). Darwin az élőlények néhány tulajdonságának, jellemvonásának (some characteristics of biological entities) taglalásán keresztül magyarázza el ennek a mechanizmusnak a működését. Az egyik ilyen tulajdonság a változatosság (variation). Ahogy Darwin írja a *Fajok eredete* c. művében [3], a változatosság nem más mint „...olyan apró különbségeknek – amik talán egyéni különbségeknek is hívhatók – a megléte, mint amilyenek köztudottan megtalálhatók az azonos szülőktől származó utódoknál...” Az élővilág egy másik tulajdonsága a létért folytatott harc (struggle for existence). Az ilyen harc, ahogyan Darwin fogalmazott [3], „...elkerülhetetlen ott, ahol minden élőlény gyarapodni akar. Minthogy több egyed születik, mint amennyi esetleg (possibly) életben maradhat, mindig harc folyik a létezésért; egyrészt a saját fajták egyedei között, másrészt a különböző fajták egyedei között, harmadrésztől a fizikai életfeltételekkel.” A természetes kiválasztódáson keresztüli alkalmazkodás evolúciós folyamata tehát ennek a tulajdonság(különbség)-halmaznak elkerülhetetlen és logikus következménye.

A Szerző ezután alkalmazza az elmondottakat a szemre. Darwin szerint tehát a változásoknak és kiválasztódásoknak ezen fokozatos megismétlődő (iterative) folyamata áll az alkalmazkodás evolúciós folyamata mögött. Ezt írta le Darwin 150 évvel ezelőtt *A fajok eredete* c. művében, és még a mai napig ez hangzik el a természetes kiválasztódás működésének magyarázataként, holott születtek már ismert biológusok részéről más magyarázatok is. Egy ilyen „újabb” magyarázatot adott pl. Richard Dawkins, aki George C. Williams-szel és John M. Smith-szel együtt biológusoknak egy igen befolyásos, evolúcionista iskoláját hozta létre az 1960-as 1970-es években.

Az „újabb” magyarázatot, amit a legrészletesebben és leghozzáférhetőbben Dawkins *„Az önző gén”* c. könyvében írt le [4], röviden és tömören – a könyvből vett hosszú idézetek segítségével – mutatja be a PhD dolgozat Szerzője. Megtudjuk, hogy Dawkins szerint a darwini „*legalkalmasabb túlélése*” (*survival of the fittest*) nem más, mint a „*stabil túlélése*” (*survival of the stable*). A természetes kiválasztódás legelső formája nem volt más, mint a stabil formák kiválasztódása a nem stabil formák közül. Állítólag egyszer egy különösen figyelemreméltó molekula jött létre az „őslevesben” (primeval soup), amit „replikátornak” nevez Dawkins. Ez a molekula szerinte képes volt saját magával azonos molekulák létrehozására. Az „önmásolás” azonban nem volt mindig tökéletes, aminek eredményeként kissé eltérő replikátorok keletkeztek, amelyek között voltak stabilak és még stabilabbak is. A hosszabb életű, a pontosabban másolódo és a gyorsabban „önmásolódo” replikátorok száma felszaporodott az őslevesben. Dawkins ezután számtalan „elképzeltetőknek mondott” tulajdonság és „önkéntesen kiválasztott” lépés segítségével eljutott odáig, hogy a természetes kiválasztódás mechanizmusának segítségével fejlődő valamik nem mások, mint „a megfelelő és/vagy elegendő szaporodóképességgel, élettartammal, és másolási pontossággal rendelkező replikátorok (replicators with a sufficient amount of fecundity, longevity and copying fidelity)”.

A természetes kiválasztódás mechanizmusának mind darwini mind dawkinsi leírásában van egy közös fogalom; létezik valami (there is an entity), ami az alkalmazkodás evolúciós folyamatának segítségével fejlődik, és amit a tudományos irodalom „*szelekciós egységnek*” (*unit of selection*) nevez. Darwinnál ez az egység az egyedi szervezet (individual organism), Dawkinsnál pedig a tudományos pontossággal körülírt, a megfelelő és/vagy elegendő másolási pontossággal, élettartammal és szaporodóképességgel rendelkező replikátor. A természetes kiválasztódáson keresztüli alkalmazkodás evolúciós folyamata akkor következik be, amikor a véletlenszerű és öröklődő változások – amelyek hatással vannak a túlélésre és szaporodásra – elérik a szelekciós

egységet; ebben az esetben a természetes kiválasztódás szűrőként hat, ami mintegy kiválogatja azokat a változatokat, amelyek pozitív hatással vannak a szaporodásra és túlélésre.

A darwini elmélet 150 évvel ezelőtti megjelenése óta Dawkinsnak a természetes kiválasztódás mechanizmusát felvázoló, az eredetnél sokkal pontosabb leírása hozta meg az első jelentősebb előrehaladást a természetes kiválasztódás elméletének interpretálásában. Dawkins óta a következő jelentősebb változást a biokémia elmúlt 30-40 évben született eredményei, valamint ezeknek a dawkinsi keretekbe foglalása jelentették. Ma már tudjuk, hogy az élővilág valamennyi szerkezete és szervezete a DNS molekulában „elrejtett” információkon alapul. Dawkins, Williams, és Maynard Smith szerint a DNS-nek apróbb részei azok, amelyek replikátorként működnek, amik a „szelekciós egységek”. A DNS megsokszorozódása során azonban hibák – ún. mutációk – is bekövetkeznek, amelyek megváltoztatják a szervezet genetikai kódját. Az ilyen mutációk legtöbbször nem szolgálja a szervezet érdekeit (a legtöbbször semleges vagy végzetes). Mivel azonban a DNS elegendően hatékony szaporodóképességgel, másolási biztonsággal, és élettartammal rendelkezik, a véletlenszerű és hasznos mutációk felszaporodhatnak.

Eddig elég részletesen szóltunk a természetes kiválasztódás mechanizmusáról (vagy elvéről), de amikor a tudósok a természetes kiválasztódás *elméletéről* (*theory of natural selection*) beszélnek, általában ennél sokkal többre utalnak. Igazság szerint az elmélet két különálló részre bontható. Az egyik a fejlődés (evolution), ami azt állítja, hogy a szervezetek időben változnak. Ez az állítás magában foglalja azt az elképzelést, hogy a különböző fajok visszavezethetők egy közös ősré, az evolúció folyamata az élő szervezetek diverzifikálásához – azaz nagyon sokféleségéhez – vezetett. Ez maga egy forradalmi gondolat volt a természetes kiválasztódás elméletében akkor, amikor az élő szervezeteket állandónak és egymástól függetlenül megteremtettnek vélték. Darwin azonban ennél tovább ment; ő egy *mechanizmust* is feltételezett ezen evolúciós folyamat mögött. Darwin azt állította, hogy az alkalmazkodás (adaptation) a legfontosabb fejlődési folyamat, amely által a szervezetek alkalmasabbá válnak a túlélésre, és a legfontosabb mechanizmus az alkalmazkodás folyamatában a természetes kiválasztódás. Ennél kevésbé fontosabb mechanizmus a *szexuális kiválasztódás* (*sexual selection*, ezt már Darwin ismerte) és a *genetikai eltolódás* (*genetic drift*, ezt csak az 1930-as években ismerték fel). A természetes kiválasztódás elmélete magában foglalja azt, hogy a szervezetek a természetes kiválasztódás, a szexuális kiválasztódás és a genetikai eltolódás hatására, az alkalmazkodás evolúciós folyamata során terveződtek meg, és ez a folyamat megfelelő magyarázatot ad minden biológiai jelenség tervezettségére.

A PhD dolgozat célja – a Szerző szerint – a természetes kiválasztódás elméletének fent említett két szintje közül a másodiknak (a mechanizmusnak) a kétségbevonása. Megkérdőjelezi a Szerző azt az elképzelést, hogy a természetes kiválasztódás elméletének a ma ismert változata az élőlények minden sajátját, jellemvonását képes megmagyarázni (can provide an account of all features of living beings). A PhD dolgozatban a Szerző megmutatja, hogy ez az elmélet alapvetően képtelen megmagyarázni egy speciális – bár rejtett – jellemvonását az élőlényeknek; nevezetesen a szexuális szaporodást (sexual reproduction). Bár nem vonja kétségbe egy közös őstől való származást, vitatja azt a kijelentést, hogy minden biológiai jellemvonás megmagyarázható az alkalmazkodás evolúciós folyamatának elemeiként elfogadott természetes kiválasztódás, szexuális kiválasztódás és genetikai eltolódás segítségével.

Jogos itt megjegyezni azt – írja a Szerző –, miszerint már számos tudós elismerte, hogy a szexuális szaporodás magyarázata igen problémás a természetes kiválasztódás elméletének keretében (ezért ezt a problémát az „evolúciós problémák királynőjének” (queen of evolutionary problems) is nevezik [5]). Több sikertelen próbálkozás történt már a probléma magyarázatára a természetes kiválasztódás elméletének keretén belül. A jelen dolgozatban található kritika azonban egészen új és más természetű: megmutatja, hogy a szexuális szaporodás magyarázata a természetes kiválasztódás elméletének mai változata alapján több elvi és alapvető problémát is magában hordoz.

A dolgozat első fejezetében a Szerző részletesen bemutatja azokat az okokat, amiért a természetes kiválasztódás elméletének alapvető kritikája nem született meg korábban. Ez elvezeti az Olvasót

a tudománytörténet és azon belül is a természetes kiválasztódási elmélet szerepének kritikájához. A második fejezetben megismerjük – elsősorban Charles Darwin és Richard Dawkins munkái alapján – azokat az érveket, amelyek megvilágítják, miért nem képes (incapable) a természetes kiválasztódás elmélete által felismert mechanizmus megmagyarázni a szexualitás eredetét. Arra a következtetésre juthatunk, hogy a szexuális szaporodás alkotó/teremtő volta (creative aspect of sexual reproduction) az, amit a természetes kiválasztódás elmélete, legalább is a jelen formájában, nem tud megmagyarázni. A harmadik fejezetben a szexuális szaporodás magyarázatának darwinista próbálkozásairól olvashatunk. Megtudhatjuk, milyen viszonyban áll a második fejezetben kapott eredmény az „evolúciós problémák királynője”-vel. Az utolsó, negyedik fejezetben pedig a probléma tágabb taglalását kapjuk befolyásos és ismert tudomány-filozófusok, úgymint Karl Popper és Thomas Kuhn munkásságának analizálása segítségével. Arra a következtetésre jut a PhD dolgozat Szerzője, hogy a szexuális szaporodás megmagyarázása általánosságban is kihívást jelent a naturalista világnézet számára. Végül pedig a dualista, a vitalista, és a finalista elméletekben rejlő alternatív lehetőségeknek a biológiai jelenségek magyarázatainál megmutatkozó szerepét taglalja.

Irodalom:

- [1] Joris Paul van Rossum: *On Sexual Reproduction as a New Critique of the Theory of Natural Selection*, PhD Thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, 2012, Amsterdam, The Netherlands, <http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/39335/dissertation.pdf?sequence=7>
- [2] Popper, K. (1978) Natural Selection and the Emergence of Mind. *Dialectica* 32: 339–355. DOI 10.1111/j.1746-8361.1978.tb01321.x
- [3] Charles Darwin: *A fajok eredete* („*On the Origin of Species by Means of Natural Selection*”, fordította Kampis György), Typotex Kiadó, Budapest, 2000.
- [4] Richard Dawkins: *Az önző gén* („*The Selfish Gene*”, fordította Síklaki István), Gondolat Kiadó, Budapest, 1986.
- [5] Matt Ridley: *The Red Queen: Sex and the Evolution of Human Nature*, Penguin Press, London, 1994.

(Az EXPELLED c. filmben látottak magyarországi valósága alapján a jelen dolgozat szerzője szeretne ismeretlen maradni.)