

## Darwin szelleme

A modern természettudomány vázát három mélyreható gondolati konstrukció alkotja: a kvantumhipotézis, az általános relativitáselmélet és az evolúció eszméje. A földtudományokkal foglalkozók még szívesen idesorolják a globális lemeztektonikáról szóló tanítást is, de ennek érvényességi köre – jelenlegi ismereteink szerint – nem lép túl a Föld felszínén. Míg a kvantumelmélet születését szinte napra behatárolhatjuk (1900. december 14., Max Planck emlékezetes előadása a Német Fizikai Társulat ülésén), és az általános relativitáselmélet sincs még százéves (Einstein, 1916), addig a fajok állandóságát hirdető, és a biológiai gondolkodást egészen a XVIII. század végéig uráló fixizmussal szembenálló evolúciós elképzeléseket akár néhány ezer éveseknek is tekinthetjük, hiszen csíráik már az ókorban felbukkantak (Anaximandrosz, Empedoklész, Lucretius szövegeiben), a későbbi évszázadokban pedig egy-egy odavetett mondat vagy gondolat sor formájában a legmeghökkenőbb szöveggörnyezetben jelentek meg. Mindazonáltal nem árt az óvatosság, ha valakit hírbe hozunk az evolúcióval, elvégre nem biztos, hogy ő maga örülne ennek. Itt van pl. Johann Wolfgang Goethe, akit még az 1975-ben kiadott *Biológiai lexikon* is az evolúciós tanítás megsejtői között tart számon, talán túlságosan is készpénznek véve a lelkes darwinista Ernst Haeckel állítását, mely szerint Goethe *Metamorphose der Pflanzen* (Növények átalakulása) c. művében a „metamorfózis eszméje majdnem egyértelmű az evolúciós elmélettel”. A nyomaték kedvéért még mindezt megtoldja a zseniális író koponya-csigolya elméletével, és így lesz Goethéből egyszeriben evolucionista, Darwin előfutára. Benedek István, a jeles tudománytörténész *Lamarck és kora* c. művében azonban a rá jellemző finom iróniával helyére rakja a tényeket: „Goethe a 19. század első harmadának maradi, misztifikáló, irreális német tudományos életében a legfelvilágosultabb elme volt, akit a fejlődés gondolata olykor foglalkoztatott – de *transzformista* nem volt, éppoly kevésbé, mint Kant vagy Herder. A német tudománytörténet igyekszik minden tudományágról kimutatni, hogy eredetileg német találmány; ezért csinált belőlük utólag transzformistát. Goethe, Kant vagy Herder nagyságából semmit nem von le az, hogy származástannal nem foglalkoztak, a tudománytörténet hitelessége viszont nyer azzal, ha ezt az indokolatlanul meggyökeresedett tévhitet kigyomláljuk belőle.”

Ha már az elődöket kutatjuk, akkor térben közelebb kell keresnünk, történetesen magában a Darwin-családban, hiszen Charles



nagyapja, Erasmus Darwin (1731–1802), ez a sok minden iránt érdeklődő, derék vidéki orvos, élete alkonyán, 1794-ben adta közre kétkötetes *Zoonomia or Laws of Organic Life* (Állattan, avagy a szerves élet törvényei) c. művét, amelyben nem kimondottan tudományos apparátust használva, inkább az ismeretterjesztők lelkesedésével öntötte formába a származástan elméletét, benne a fajok eredete és az ember származására vonatkozó megállapításait. Azt nem mondhatnánk, hogy a könyv észrevétlen maradt, hiszen sokan olvasták, sőt német fordítása két kiadást is megért: az első 1795-ben, a második pedig tíz évvel később, 1805-ben éppenséggel „Pesthen” látott napvilágot. De hogy senki sem olvasta el figyelmesen, az szinte bizonyos, még az unoka sem, aki *A fajok eredete* c. munkájának történeti bevezetőjében csupán egy lábjegyzetet szentelt Erasmus Darwinnak, imígyen: „Érdekes, hogy nagyatyám, dr. Erasmus Darwin az 1794-ben megjelent *Zoonomia* című művében (I. kötet, 500-510. o.) mennyire megelőzte Lamarck nézeteit és azok téves megokolását”. Csak 20 évvel később talált alkalmat arra, hogy megkövesse őt, amikor kiadatta Ernst Krause Erasmus Darwinról szóló (németül írt) tanulmányának angol fordítását és ehhez egy bevezetőt írt a nagyapa jelleméről, ám még ekkor sem jelentette ki egyértelműen, hogy a fajok keletkezésének és változásának a gondolata már az ő könyvében is jelen van.

Az evolúciós elképzelés (de ez esetben pontosabb a transzformizmus kifejezés) másik fontos előzménye volt Jean Baptiste Lamarck (1744–1829) főműve, az 1809-ben megjelent *Philosophie zoologique* (Állatani bölcelet), amelynek származástani alapelvei *lamarckizmusként* váltak közismertté. Ahogy az már történni szokott, az utókor mindig leegyszerűsíti a dolgokat, és annak rendje és módja szerint félre is érti, hiszen nemigen van sem idő, sem lehetőség rá, hogy az eredeti forrást elolvassa, legfeljebb a kivonatokat, a másod- és harmadkézből vett összefoglalásokat. Emlékszem, a múlt század hatvanas éveinek elején, amikor először hallottunk az iskolában a fajok transzformációjáról, akkor tanárnőnk a klasszikus „zsiráf példával” igyekezett megvilágítani a fajok átalakulásának folyamatát. Eszerint, ha fogytán volt a táplálék, azok a zsiráfösök maradtak életben, amelyeknek hosszabb volt a nyakuk, mert könnyebben elérték a magasabbban található faleveleket, míg azok, amelyek kisebb termetűek voltak, szükségszerűen éhen pusztultak. A túlélők nagyobb arányban örökítették tovább előnyös tulajdonságaikat, és így idővel egy hosszú nyakú és hosszú lábú új faj jött létre. Ezt a példát maga Darwin említi a *Fajok eredetében*, amikor „egy kiváló zoológus”, St. George Mivart ellenvetéseire válaszol. Azt is hozzáteszi, hogy a zsiráf testmérete nemcsak a táplálék megszerzésében, hanem a ragadozók elleni védekezésben is fontos, hiszen minden patásnál hamarabb észreveszi az oroszlánt, amelyet hatalmas rúgásával akár halálra is sebezhet. Nos ez volt Darwin zsiráfja, amely egyszerre szemléltette a természetes kiválasztódást és a létért folyó küzdelmet. De Lamarck-

nak is volt zsiráfja, amelyről a következőket állapítja meg: „Ez az állat, amely legnagyobb az emlősök közt, Afrika bensejében lakik és olyan vidéken él, ahol a majdnem mindig száraz és fű nélküli talaj arra kényszeríti, hogy a fák lombjából táplálkozzék, s állandóan azon erőlködjék, hogy a lombot elérje. A hosszú időn át fölvelt szokás következtében az egyednek és fajtabelieinek mellső lába hosszabb lett a hátulsónál és nyaka annyira megnyúlt, hogy a feltartott fejű zsiráf ágaskodás nélkül eléri a hat méteres magasságot.”

Ez a példa nyilván nem a legszerencsésebb megfogalmazása a transzformáció okainak, s maga Lamarck is sokkal összetettebb folyamatként értelmezte, amelyben nincs semmi tudatosság vagy szándékoság – ahogy azt ellenfelei kiolvasták művéből és felrötták neki –, hanem a *szükséglet*, az *erőfeszítés* és a *megszokás* mozgatja. A lényeg persze az, hogy míg Lamarcknál a szerzett tulajdonságok átörökítése jut meghatározó szerephez, addig Darwin a természetes kiválasztódást hangsúlyozza. Alaposabb elemzéssel természetesen Lamarck munkájában számos progresszív elemet lehetne kimutatni, viszont Darwinnál is akadnak vitatható megállapítások. Ennél sokkal izgalmasabb az a kérdés, vajon hogyan jutott el Lamarck 1798–1799 táján, már túl az ötvenedik életévén, a fixizmustól az evolúció gondolatához. Erasmus Darwin művét bizonyára nem olvasta, hiszen azt csak 1810-ben adták ki először franciául, az 1795-ben megjelent rövid francia ismertetésből pedig éppen a lényeg hiányzott, a szervezetek átalakulásának a gondolata. Addigi tudományos tevékenységével, amelynek pillére a botanika volt, elismerést vívott ki szakmai körökben. Első figyelemre méltó munkája Franciaország flóráját mutatta be három kötetben. Mintegy tíz évig a párizsi Királyi Fűvészkertben töltött be egy szerény állást, majd 1793-ban éppen az ő elképzelései nyomán a kert közepén ünnepélyesen megnyitották az új Természettudományi Múzeumot, amelynek számos részlege közül azonban nem a növénytan oszta ly vezetését bízták rá, hanem „a férgek és a mikroszkopikus kicsinységű lények” osztályáét. Ez az állatcsoport rendszertanilag még teljesen feldolgozatlan volt akkoriban, maga Linné is, a nagy rendszerező, csak rovarokat és férgeket különböztetett meg, néhány külső jegy alapján. Lamarck a növények után rávetette magát a „férgekre” és néhány év alatt már bensőséges kapcsolatba került velük. A gerincteleneket négy szerveződési fokozatba sorolta, ezen belül már jól körülhatárolta a ma elfogadott osztályok és törzsek némelyikét, mint pl. a rákok, a rovarok, a pókok, a gyűrűsférgek, a puhatestűek stb. Kutatásai során kövületekkel és különböző őslények maradványaival is találkozott, emellett földtani vizsgálatokat is végzett, és saját bevallása szerint (az 1802-ben megjelent *Élőlények szervezetének vizsgálata* c. művének egyik lábjegyzetében említi) ez vezette őt arra a felismerésre, hogy a fajok nem állandók. De egyúttal azt is felismerte, hogy a változás, az átalakulás hosszan tartó folyamat, a Biblia és a teológusok által kijelölt alig hatezer esztendő ehhez semmiképp nem volt elegendő, de még az a 74 800 év

is kevés, amelyet Lamarck mestere és pártfogója, Buffon gróf becsült meg. Maga Lamarck 900 millió évvel számolt, legalábbis az óceánok rétegződésének kezdetét egy ilyen távoli időpontba helyezte. Minderről 1800. május 11-én egy nevezetes előadást tartott és ebben először fogalmazta meg azt, hogy „a természet halad”, azaz fejlődik, változik, átalakul.

Ezt azért is érdemes hangsúlyozni, mert Lamarck számára a változás és az átalakulás szempontjából az időtényező volt a meghatározó, a körülmények, a környezet hatása csak másodlagos. A körülmények egyébként is lassan alakulnak át, Lamarck az ugrásszerű változásokat nem fogadta el, ahogy a katasztrófákat és a vízözönt is elutasította transzformációs tényezőként. Az aktualizmust, a *maiság* elvét vallotta a földtani folyamatokban, és ez a modern geológia megteremtőjének tartott Charles Lyell (1797–1875) szemléletének is az alappillére. Sokan azt is felróják Lamarcknak, hogy a szerzett tulajdonságok átörökítését hangsúlyozta, jóllehet ő következetesen arról beszélt, hogy a gyakran használt szervek fejlődnek, míg a ritkán vagy egyáltalán nem használt szervek idővel elsatnyulnak és eltűnnek. Ő is belebotlott a biológusokat máig foglalkoztató problémába: a faj egzakt meghatározásának a kérdésébe. Az ő definíciója így hangzik: „A faj nevet a hasonló egyedek csoportjának adjuk, amelyeket az öröklés egyazon állapotban őriz meg mindaddig, amíg az egyedek körülményei eléggé át nem alakulnak ahhoz, hogy szokásaikat, jellegüket és formájukat megváltoztassák.” Ez a meghatározás közel áll az ún. *taxonómiai faj* fogalmához, amelyben a morfológiai szempont a döntő. A *biológiai faj* fogalma jóval későbbi keletű és a genetikán alapul. A lexikon megfogalmazása szerint „a faj olyan legmagasabb szintű szaporodási közösség, melynek tagjai egymással géneket képesek kicserélni, s más hozzájuk hasonló szaporodási közösségektől reprodukív izolációval elválasztottak”. Természetesen ez a definíció sem tökéletes, hiszen mondjuk az apomixis (pl. a szűznemzés) jelenségével nem nagyon tud mit kezdeni.

Lamarckot már életében is hevesen támadták, különösen a francia biológia vezérlő tábornokának számító, a fixizmus tanításához élete végéig következetesen ragaszkodó Georges Cuvier (1769–1832) intézett heves kirohanásokat a transzformizmus ellen. Az Akadémia titkáraként az ő kötelessége volt, hogy emlékbeszédet tartson az 1829 karácsonyán elhunyt Lamarckról. Ezt a feladatot alighanem a pokolba kívánta és vagy két évig halasztotta, s amikor végre rászánta magát, már-már kegyeletsértő, de mindenképpen olyan lekezelő szöveget (*Éloge de Lamarck*) fogalmazott meg, hogy az Akadémia kénytelen volt kihagyni Cuvier emlékbeszédeinek gyűjteményes kiadásából. Halála után egykori tanítványai alighanem átfésülve és „megszelídítve” – amire maga Cuvier életében nem volt hajlandó – mégis megjelentették a beszédet, amelyben egyebek mellett a következőket olvashatjuk: „Az ilyen alapokra támaszkodó rendszer izgathatja egy költő képzeletét, egy metafizikus a rendszerek egész új sorozatát vonhat

ja le belőle, de pillanatra sem állhat meg olyasvalakinek a vizsgálata előtt, aki boncolt egy kezet, egy belsőrészt vagy akár egy tollat...” A teljesség kedvéért el kell mondani, hogy Cuvier nagyra tartotta Lamarckot mint megfigyelőt, mint rendszerezőt, csak éppen a szemléletével nem volt kibékülve, és ebben következetes volt, hiszen a Lamarckéhoz hasonló gondolatokat felvető német természetfilozófusokat is ugyanúgy – ha még nem szenvedélyesebben – megbíráta.

Amikor mindez kulminált, az 1830-as évek legelején, egy 21 éves angol fiatalember arra készült, hogy barátai ajánlásával egy hosszabb világműködési hajóútra induljon a Föld körül, ami gyökeresen és végérvényesen átalakítja addigi életét. Természetesen Charles Darwinról (1809–1882) van szó, aki nagyapja és apja nyomdokaiban indult el az egyetemi pályán, orvosnak készült, de a vér látványától megrettenve inkább a teológusi pályát választotta, amely nyugalmas vidéki életet ígért, sok szabadidővel, amit természetjárásra szeretett volna kihasználni. Erről a döntéséről később megnyerő humorral és önjóniával ír önéletrajzában: „Ha a frenológusoknak hinni lehet, bizonyos szempontból igen alkalmas voltam a lelkész pályára. Néhány évvel ezelőtt egy német fiziológiai társaság titkárai levélben arra kértek, küldjek nekik magamról fényképet – és később megküldték egyik ülésük jegyzőkönyvét, amelyből kitént, hogy fejformám nyilvános vita tárgyát képezte és az egyik szónok szerint jól fejlett áhitat-dudorom tíz pap számára is elég lett volna.”

A Darwin-családban komoly hagyományai voltak a természetbúvárkodásnak, már a dédapa is könyvet írt a növényekről (*Principia Botanica*), Erasmus Darwin pedig a már említett *Zoonomia* mellett verses formában írt könyvet a fűvészkerttről (*Botanic garden*), illetve egy munkát a növények életéről (*Phytotomia*). Darwin édesatyja erős, sőt félelmetes személyiség volt, és nagy befolyással volt a fiúra, aki édesanyját igen korán, nyolcévesen elveszítette, és ettől fogva döntéseit szinte kizárólag apja véleményéhez igazította. A világműködési utazásról is kis híján lemaradt, mert apja nem látta nagy értelmét, de az utolsó pillanatban anyai nagybácsija rábeszélésére és hathatós közreműködésével mégiscsak a *Beagle* (Vizsla) kétárbocos, a kor tudományos igényei szerint felszerelt vitorlás hajó fedélzetén találta magát, amely a következő öt esztendőben nemcsak hajléka, hanem kutatólaboratóriuma és szellemi műhelye is lett.

Fitz-Roy kapitány eredetileg nem Darwinnal, hanem egyik barátjával tervezte megosztani a kabinját, de ő az utolsó pillanatban elállt a vállalkozástól, így kénytelen volt befogadni a szépreményű fiatal embert; róla barátai – John S. Henslow botanikaprofesszor és Adam Sedwick geológus – nagyon elismerően írtak, mint aki a legalkalmasabb egy ilyen expedíció résztvevőjének. Darwin ugyan elmenekült az orvosi karról, de teológushallgatóként sem lett hűtlen a botanikához és a zoológiához. A természetjárás során alapos ismeretekre tett szert a növényekről és az állatokról, de elmélyedt a geológiában is, s alaposan felvértezte magát gyakorlati ismeretekkel, hiszen kiválóan

Hivatalos igazolás, 1971

„Alulírott Ing. Alexander Jirousek igazolom, hogy ezt a felvételt egyedül készítettem 1971. február 2-án, 7:28-kor. A felvételen Bartusz György látható Kassáról.”

Podpísaný Ing. Alexander Jirousek hodnoverne potvrdzujem, že tento fotografický záber som urobil sám dňa 6. 2. 1971 o 7.28 hod. Na snímke je Juraj Bartusz z Košíc.

*Alexander Jirousek*



*Handwritten notes in cursive:*  
Bartusz György  
Kassara, Szlovákia  
1971. február 2. 7:28  
Kassara, Szlovákia  
1971. február 2. 7:28  
Kassara, Szlovákia  
1971. február 2. 7:28

Státna notárska kancelária  
dňa 2.2.1971 195



preparált és mikroszkopizált. Autodidakta volt, vitathatatlanul, de a szakmai körökben ez nem jelentett gondot. Ők a teljesítményt minősítették. A természetkedvelő diákok természettudományos köröket alapítottak, az egyiknek – a Plinius Társaságnak – Darwin is tagja volt és két előadást is tartott a gerinctelenekről. A madarak is foglalkoztatták és egy alkalommal megismerkedett Waterton angol ornitológus néger asszisztensével, aki megtanította őt a madarak kitömésére.

Ezekben az években hallott először Lamarck fejlődési elméletéről is. Az edinburghi Természettudományi Múzeum őre, William Macgillivray beszélt neki róla, de Darwin akkor még meggyőződéses *fixista* volt és teljesen közömbös maradt a transzformizmus iránt. Teológushallgatóként is eljárógatott különböző természettudományos témájú egyetemi előadásokra, így ismerkedett meg Henslow professzorral is. Másokról is meleg hangon emlékezik meg önéletrajzában, amelyből kiderül, milyen sok dolog iránt érdeklődött, kezdve a matematikával, a képzőművészetten át egészen a zenéig, bár ezen a téren botfűlűnek nevezi magát.

Aligha tévedtek tehát a derék professzorok, amikor Darwint javasolták a világ körüli expedícióra: nem volt ugyan még kész természettudós, de minden adottsága megvolt ahhoz, hogy azzá váljék és alapos munkát végezzen. Persze mindehhez megfelelő társadalmi körülmények is kellettek. Mert gondoljunk csak bele, mi lett volna Darwinból, ha történetesen az akkori Magyarországon él? A legjobb esetben is egy vidéki paplakban múltatta volna az időt és a herbáriumával vagy a preparált bogaraival bibelődött volna. Vadászszenvendélyét ugyan kiélhette volna, de aligha járhatta volna a mezőket, az erdőket és a hegyeket hírneves egyetemi professzorokkal, s tengerjáró hajóra is legfeljebb mint kalandkedvelő utas vagy kivándorló szállhatott volna fel. A Magyar Tudós Társaságot hivatalosan még nem ismerte el a bécsi kormányzat, Metternich herceg éppenséggel azon ügyködött, hogy ellehetetlenítse a tényleges létrehozását, és még Széchenyi grófot is megkörnyékezte, vonja már vissza nagyvonalú felajánlását.

Angliában ez idő tájt már számtalan kisebb-nagyobb tudós társaság buzgólkodott, az egyetemeken – s volt belőlük jó néhány – élénk szellemi élet zajlott, a tudományos könyveket pedig olykor legalább annyian elolvasták, mint a legnépszerűbb regényeket és versköteteket. A gyarmatok gazdagságából szépen profitáló angol középosztály és polgárság volt az a társadalmi réteg, amely ezt a szellemi pezsgést gerjesztette és táplálta. Igaz, Engels bemutatta az angol társadalom árnyoldalát is, a robotoló és rosszul táplált gyermekek szenvedését, a nyomorúságos körülmények között élő munkáscsaládok százalmas életét, a műszaki fejlődés következtében koldusbotra jutott munkavállalók lesüllyedését. (A kor talán legjelentősebb angol írója, Charles Dickens sem érzéketlen a társadalmi problémák iránt, de a kommunista világnézet egyik főideológusával szemben más irányban keresi és véli megtalálni a kiutat.)

Darwin tehát 1831. december 27-én elhajózott Angliából, és csak öt évvel később, 1836. október 2-án látta viszont szülőházáját. Ez a fél évtized szorgos munkával és stúdiumokkal telt el. Minderről maga az érintett számolt be (1839-ben) egy nagy sikerű könyvében, amelyet azóta számtalan kiadásban és nyelven jelentettek meg. Az *Egy természettudós utazása a Föld körül* természetesen magyarul is napvilágot látott (először 1913-ban), legutóbb, 1996-ban, eléggé megkurtítva (majd 2009-ben a Darwin-év alakalmából megjelent a teljes szöveg, *Egy természettudós utazásai* címen). Ez a naplószerűen papírra vetett beszámoló már jelzi, hogy milyen felismerésekre jutott a szerző Dél-Amerikában csatangolva vagy éppen a Galápagos-szigeteken, ahol az azóta már világhírré szert tett Darwin-pintyek különböző fajai élnek. A második kiadást a szerző „hálás örömmel” Charles Lyell úrnak ajánlja, „annak elismeréséül, hogy ha e műnek vagy a szerző bármely művének tudományos érdeme volna, az nagyrészt Lyell úr közismert és kiváló *Principles of Geology* című munkájának tanulmányozásán alapul”. Lyell könyve valóban döntő volt Darwin szemléletének átalakulásában. De az utazás során tett megfigyelések helyes értelmezése, az összefüggések felismerése magát Darwint is dicséri. Az utazás eseményeit és fontosabb eredményeit a Henslownak küldött levelek jóvoltából Angliában is nyomon követhették, és mire Darwin megérkezett, már komoly tudósként üdvözölték, ami eléggé meglepte, hiszen azzal nem számolt, hogy barátja egyik-másik levelét nemcsak felolvassa a cambridge-i Philosophical Society tagjainak, hanem ki is nyomtatja őket.

Ezek után azt várnánk, hogy Darwin nekiveselkedik a megfigyelések feldolgozásának és papírra veti a fajok fejlődésével és átalakulásával kapcsolatos felismeréseit. Bele is fogott, aprólékos jegyzeteket készített, amelyek idővel sok száz lapnyi köteggé duzzadtak, csak éppen könyvvé nem álltak össze. Közben megházasodott, gyermekei születtek, Londonból vidékre költözött, különböző könyveket jelentetett meg, amelyeket a szakma elismeréssel fogadott. 1842-ben adta ki a *Coral Reefs* (Korallzátonyok) c. munkáját, amelyben újszerű magyarázatát adta a korallzátonyok kialakulásának és növekedésének (az elhalt korallok fokozatosan lesüllyednek és ezekre telepednek az új, élő korallok). Ez még „mesterét”, Lyellt is meglepte, hiszen ő másként látta ezt a problémát. Önéletrajzában így ír a mű keletkezéséről: „Ez a könyv, noha csak kis könyv volt, húsz havi kemény munkába került, minthogy el kellett olvasnom minden csendes-óceáni szigetekkel foglalkozó könyvet és sok térképet kellett tanulmányoznom. Tudományos körökben igen nagyra tartották a könyvet és a benne felvetett teória, azt hiszem, ma már alaposan bizonyított. Egyetlen művet sem írtam olyan deduktív szellemben, mint ezt, mert az egész teóriát Dél-Amerika nyugati partjain gondoltam ki, mielőtt még valaha is láttam volna korallzátonyt.”

Az 1839–1842 közötti években gyakran betegeskedett, de a kór jellegét azóta sem sikerült tisztázni. Később a panaszok enyhültek,



sőt évekre meg is szűntek, ennek köszönhetően újabb munkákat hozott tető alá. A *Földtani megfigyelések Dél-Amerikában* (1846) teljesen lyelli szellemben fogant mű és a geológust dicséri, de a következő már egy zoológiai monográfia a kacslábú rákokról (cirripediákról). Ennek a megírására is dél-amerikai megfigyelések készítettek: „Amikor Chile partjain jártam, a *Cirripediák* egy nagyon különös formájára bukkantam, amely beásta magát a *Concholepas* héjába és annyira eltért minden más *Cirripediától*, hogy kizárólag miatta új alrendet kellett alakítanom. Később rokon üregásó nemet találtak Portugália partjain. Hogy megértem új *Cirripediám* struktúráját, meg kellett vizsgálnom és fel kellett boncolnom több közönséges formához tartozó példányt és ez lassanként arra ösztönzött, hogy az egész csoporttal foglalkozzam. A következő nyolc évben kitartóan tanulmányoztam ezt az állatot és végül két vastag kötetem jelent meg az összes ismert élő fajokról és két vékony kis kötetem a kihalt fajokról. Nem vonom kétségbe, hogy Sir E. Bulwer Lytton rám gondolt, amikor egyik regényében bizonyos Long professzorról beszél, aki két hatalmas kötetet írt a kagylócskáiról”. Azért idéztem ezt a részt az önéletrajzból, hogy érzékeltessem: mennyire alapos és következetes volt Darwin, aki nemcsak elméleteket gyártott, hanem a részletekhez is volt érzéke. Ennek ellenére később mintha megbánta volna a munkára elvesztegetett éveket: „A *Cirripediák* igen változatos és nehezen osztályozható fajcsoport és ez a munka nagy hasznomra volt, amikor *A fajok eredetében* a természetes osztályozás elveit tárgyaltam. Ennek ellenére, nem tudom, érdemes volt-e erre a munkára ennyi időt vesztegetni”.

A kérdésre a későbbi fejlemények ismeretében alighanem igennel válaszolhatunk, bár ha arra gondolunk, hogy több mint húsz évnek kellett eltelnie, míg a főmű nyomdafestéket láthatott, akkor egy pillanatra osztoznunk kell Darwin kételyeiben. *A fajok eredetéhez* 1837 júliusában kezdte meg az anyaggyűjtést. Ekkor indította első jegyzetfüzetét, amely az évek során több tucatnyira bővült. „Valódi baconi elvek alapján dolgoztam – írja – és minden előzetes teória nélkül nagyban gyűjtöttem az adatokat, különösen a háziasított állatok és növények tenyésztésére vonatkozólag, kérdőívek, ügyes kertészekkel és állattenyésztőkkel folytatott beszélgetések és kiterjedt olvasás útján. Ha végignézem azoknak a könyveknek a listáját, amelyeket elolvastam és kivonatoltam, beleértve egész folyóirat és tudományos akta-sorozatokat, ma is csodálkozom szorgalmamon.”

De nemcsak a szorgalom segítette a munkában, hanem az újabb olvasmányok is. 1838 októberében került a kezébe Thomas-Robert Malthus (1766–1834) közgazdász *Population* (Népesedés) c. könyve, amelyben azt fejtegette, hogy a népesség túlszaporodása vezet a nyomor terjedéséhez, miután a termelés üteme nem képes követni a népességnövekedést. Ezzel kapcsolatosan a következőket jegyzi meg: „minthogy a növények és állatok megfigyeléséből már megtanultam felismerni a mindenhol jelenlevő, a létért való küzdelmet, hir-

telen rádöbbsentem, hogy ilyen körülmények között nyilván a kedvező változatok maradnak meg, a kedvezőtlenek pedig kipusztulnak. Ennek következménye új fajok kialakulása lehet. Végre volt egy teóriám, amellyel elindulhattam, de annyira félttem minden elfogultságtól, hogy eltökéltem, egy ideig még rövid vázlatot sem írok róla. 1842 júniusában engedtem meg magamnak először, hogy ceruzával 35 oldalas rövid kivonatot írjak teóriámról. Ezt azután 1844 nyarán 230 oldalra bővíttem és letisztáztam. A kéziratom még ma is megvan”.

A már említett Engels és eszmetársa, Marx nagy lelkesedéssel fogadták *A fajok eredetét*, kivált antikreacionista szemléletéért és a benne latensen megbúvó ateizmusáért, de igen nehezményezték, hogy éppen Malthus könyvére hivatkozott, amely a társadalmi problémákat biológiai alapon értelmezte, jóllehet ők a munkavállalók kiszákmányolásával és a kapitalizmus kielégíthetetlen gazdasági nyereségvágyával magyarázták az általuk meglehetősen egyoldalúan felvázolt helyzetet. Marx megküldte Darwinnak a *Tőke* dedikált példányát, amit a tudós egy levélben köszönt meg. Engels pedig Marx sírja fölött a következőket mondta: „Ahogyan Darwin felfedezte az evolúció törvényét a szerves természetben, úgy ismerte fel az evolúció törvényét Marx az emberiség történetében...” Nem hiszem azonban, hogy Darwin nagyon örült volna ennek az összevetésnek.

Darwin jegyzetfüzeteiben egyre gyarapodtak a teleírt oldalak, tömördek mennyiségű adat, megfigyelés állt a rendelkezésére, hogy megírja a fajok eredetéről és átalakulásáról szóló munkáját, már használható elmélete is volt, hiszen a természetes kiválasztódás, a létért folytatott küzdelem felismerése olyan stabilis alapokat kínált, amelyekre nyugodtan felépíthette a konstrukciót. Mégis múltak az évek és a könyvvel alig haladt. Egy megválaszolatlan kérdésen töprengett: Az azonos törzsből származó élőlényeknek miért van hajlamuk arra, hogy módosulásuk folyamán eltérő jelleget öltsenek? Csak az 1850-es években találta meg a választ, amely egyértelműen ökológiai megfontoláson alapult: „minden uralkodó és elszaporodó alak módosult ivadékai hajlamosak a természet ökonómiájának sok és rendkívül eltérő helyéhez alkalmazkodni”.

Munkájáról gyakran beszélt barátainak és ismerőseinek, akik nem mindenben osztották ugyan a véleményét, de arra buzdították, hogy elméletét a lehető leghamarabb hozza nyilvánosságra, mert ezzel természetesen hozzájárulhat a biológiai gondolkodás fejlődéséhez, ráadásul egy esetleges prioritási vitának is elejét veheti. Végül Lyell tanácsára 1856 elején belefogott a kézirat összeállításába, amely – mint megjegyzi – „háromszor vagy négyszer olyan hosszú volt, mint később *A fajok eredete*, pedig amit leírtam, csak kivonata volt az összegyűjtött anyagnak”. A munka felénél tartott, amikor 1858 nyarán befutott Angliába az a postagözös, amely egy bizonyos Alfred Russel Wallace Darwinnak címzett küldeményét is továbbította a maláj szigetvilágból. Ez a teljesen ismeretlen férfi 14 évvel volt fiatalabb Darwinnál, 35 éves kora ellenére azonban már mozgalmas életpálya állt

mögötte. Származása, szerény anyagi körülményei nem tették lehetővé, hogy magasabb szintű képzésben részesüljön, ennek ellenére érdeklődése a tudományok felé vezette, és az 1840-es évek végétől négy évig Brazília őserdeinek és az Amazonas-medencének a növény- és állatvilágát tanulmányozta. Különösen az újvilági majmok földrajzi megoszlása foglalkoztatta. Feltűnt neki például, hogy mind az Amazonas, mind a belé torkolló Rio Negro és Madeira jobb- illetve bal partján eltérő majomfajok élnek. Valami hasonló jelenséggel találkozott, mint Darwin a Galápagos-szigeteken és természetesen hasonló végkövetkeztetésre jutott. Gazdag gyűjteménnyel és hatalmas jegyzetanyaggal szállt hajóra 1852-ben az egyik brazil kikötőben, de a vitorlásán tűz ütött ki, s Wallace még örülhetett, hogy a puszta életét megmenthette. Ennek ellenére három év múlva Borneó szigetén folytatta kutatásait, újabb megfigyelésekkel gyarapítva a braziliai adatokat. Az esős évszakban nem sok lehetőség adódott a terepmunkára, ezért olvasgatott és feljegyzéseit rendezgette. Különösen nagy hatással volt rá Swainson földrajzi és állatrendszertani dolgozata, Humboldt dél-amerikai útleírása és Charles Darwin úti naplója, amelyben hasonló gondolatok bukkantak fel, mint amelyek benne is megfogalmazódtak. Különösen az a kérdés foglalkoztatta, hogy bizonyos állatfajok miért csak egy meghatározott régióban fordulnak elő, jóllehet elvileg a világ egy másik táján is élhetnének ugyanolyan éghajlati viszonyok között. A kolibrik pl. jellegzetesen

Sára Rosenblum arcát keresem emlékezetemben, 1995, videóperformansz (részlet)



amerikai madarak, a gorillák és a csimpánzok pedig csak Afrikában élnek. Ezek az elmékedések alapozták meg az evolúciós biogeográfiát, amely egyik úttörőjének éppen Wallace-t tartják. Ráértett arra is, hogy ennek az érdekes fajelterjedésnek köze lehet a fajok keletkezéséhez és átalakulásához. Ő is lapozgatta Lyell geológiai munkáját, amelyben az a lényeges megállapítás olvasható, hogy az időben előrehaladva egymáshoz nagyon hasonló fajok követik egymást. A Darwinnak küldött borítékban egy rövid dolgozat volt ezzel a címmel: *A változatok ama tendenciájáról, hogy korlátlanul eltérhetnek az eredeti típustól*. Több mint egy évtizedes kutatásainak két éjszaka alatt papírra vetett summázata volt ez az írás, amelynek egyik sarkalatos mondata így hangzott: „Mindegyik faj valamely korábban létező, hozzá igen hasonló fajtól jött létre, ahhoz térben és időben is szoros közelségben”.

Darwin őszintén megdöbbenett Wallace írása, hiszen tulajdonképpen ugyanarra jött rá, amiről már ő is évtizedek óta töprengett. Miután fiatalabb kollégája arra kérte, hogy a tanulmányát mutassa meg Lyellnek is, a két barát alaposan meghányta-vetette a dolgot és arra az elhatározásra jutott, hogy Wallace dolgozatát és Darwin még 1857. szeptember 5-én keltezett, Asa Gray amerikai botanikusnak küldött, a fajok eredetével kapcsolatos levelét egyszerre tegyék közzé a *Journal of Proceedings of the Linnean Society* hasábjain. Pedig Darwin kezdetben vonakodott: „Eleinte nem akartam hozzájárulni a

Sára Rosenblum arcát keresem emlékezetemben, 1995, videóperformansz



dologhoz, mert azt gondoltam, Wallace helyteleníteni fogja, de akkor még nem ismertem nagyvonalú és nemes természetét. Sem kéziratot kivonatát, sem az Asa Gray-nek írott levelet nem szántam közlésre, mindkettő rosszul fogalmazott, míg Wallace tanulmánya kitűnő és teljesen világos volt.” A két szöveg megjelenés nem váltott ki különösebb visszhangot, csak egy kritika foglalkozott velük. Ebben a szerző, Houghton dublini professzor tömören úgy fogalmazott: ami új bennük az hamis, ami megfelel a valóságnak az régi. Darwin csak ennyit fűzött hozzá: „Ez is azt mutatja, milyen fontos minden új nézetet bőven megmagyarázni, ha az ember érdeklődést akar kelteni iránta”. Az önéletírás egy másik helyén, mintegy magyarázatként, hogy miért húzódott ilyen sokáig a könyv megírása, azt fejtegeti, hogy szerette volna nagyon világosan és közérthetően megfogalmazni elméletének a lényegét, mert ha megmaradt volna az eredeti változat mellett, az legalább négyszer vagy ötször terjedelmesebb lett volna, mint a végső változat és sokkal kevesebb embernek lett volna türelme végigolvasni. Végül alig több mint egy év alatt nyomdakész állapotba hozta a könyvet és *A fajok eredete* első példányai 1859. november 24-én elhagyták a nyomdát.

Ami ezt követően történt az a biológia legújabbkori történetének egy hatalmas fejezete. A mű nagy érdeklődést keltett, hamarosan egy újabb kiadásra is szükség lett. Talán meglepő, de a könyv bírálói között olyanok is akadtak, akik korábban Darwin barátainak vagy pártfogóinak számítottak. Adam Sedgwick geológus például, akivel annak idején többször is nagy kirándulásokat tettek. Jóllehet a könyv tulajdonképpen nem foglalkozik az ember származásával, csupán kiállításba helyezi, hogy a jövőben erre is fény derül, Lyell nem tudott megbarátkozni a gondolattal, hogy Darwin okfejtéséből az embert sem lehet kihagyni. Mindenesetre hasznos tanáccsal szolgált Darwinnek, arra figyelmeztetve őt, hogy ne vegye fel az odadobott kesztyűt és ne álljon le vitatkozni támadóival és ellenfeleivel. Szerencséjére akadtak jó néhányan, akik a védelmére keltek, sőt az 1860-as években többen is olyan tanulmányt tettek közzé, amelyben Darwin szellemében az ember kialakulásával és az élővilágban elfoglalt helyével foglalkoztak (Vogt, Huxley, Rolle, Bücher, Haeckel stb.). Maga Darwin csak 1871-ben jelentette meg *Az ember származása és az ivari kiválasztódás* c. munkáját, de ehhez is már jóval korábban elkezdte gyűjteni az adatokat, de inkább csak a saját megnyugtatósára, mert sokáig nem állt szándékában, hogy erről a nyilvánosság számára is írjon.

A korabeli közvélemény, de még az utókor is sokáig előszeretettel szimplifikálta a darwini tanítást és az evolúciót azonosította az ember majmoktól való származásával. De még a tudós körökben sem volt mindig világos, hogy a Darwin által használt fogalmakat: a természetes kiválasztódást, a létért folyó küzdelmet nem antropomorfor értelemben, netán a korabeli angol kapitalizmus viszonyainak a természetre való kivetítéseként kell felfogni, és Darwin a fejlődés alatt nem azt érti, hogy a kihalt fajok helyébe tökéletesebb, különb fajok

lépnek. „Az evolúciónak nincs programja – állapítja meg Géczy Barnabás paleontológus –, amely irányítaná vagy ellenőrizné a fejlődést. A fejlődés a kiválasztódás természetes következménye. A fejlődés nem egyszerűen fokozódó bonyolódás, mint Lamarck állította, hanem a szervezet és a környezet bonyolult és előre meg nem mondható kölcsönhatásának az eredménye (...) A tetű vagy a földigiliszta Darwin szemében ugyanolyan tökéletes volt, mint a gazella vagy az orchidea. Az evolúció nem perfekció”.

Nehéz egy ilyen korlátozott terjedelmű dolgozatban még a leglényegesebb kérdéseket is felvetni. A tudománytörténet-írás már sokkal árnyaltabban látja Lamarck és Darwin tevékenységét és sokkal több rokon vonást fedezett fel kettejük életművében, mint azt korábban lehetségesnek tartották. Bár Darwin sosem ismerte el, de Lyell könyvét olvasgatva sok mindent magába szívott Lamarckból is, akit az angol geológus számos alkalommal idéz. Bizonyos kutatók felvetették azt a kérdést is, hogy mit tudott Darwin a genetikáról. Elvégre az élővilág fejlődéséről töprengve szükségszerűen kellett volna felismernie az öröklődés alaptörvényeit, nem is szólva arról, hogy a növénynevelés és az állatok háziasítása során lejátszódó folyamatokat mindig nagy érdeklődéssel tanulmányozta, sőt az 1868-ban megjelent *The Variation of Animal and Plants under Domestication* (Állatok és növények változásai háziasításuk során) c. művében több olyan kísérletről és megfigyelésről számolt be, amelyeket maga végzett. Kudarcát sokan azzal magyarázzák, hogy következetesen ragaszkodott a kis lépésekben lejátszódó átalakuláshoz és az ugrásszerűen létrejött változatokat bizalmatlanul kezelte. Pedig alaposabb vizsgálattal ő is eljuthatott volna a mendeli törvények felismeréséhez. Mondják, Mendel nevezetes tanulmánya (*Versuche über Pflanzen-Hybriden – Kísérletek növényhibridekkel*, 1866) talán megvolt Darwin könyvtárában, de nem olvasta. Valószínű, hogy ez is pusztán legenda csupán, annál is inkább, mivel a Darwin hagyatékáról 1908-ban készített katalógusban nem szerepel. Megtalálták viszont az 1881-ben kiadott *Die Pflanzen-Mischlinge* c. munkát, amelyben három oldalon foglalkoznak Mendel borsókísérleteivel, de ezt a betegeskedő Darwin alig egy évvel halála előtt kapta meg és a szóban forgó rész felvágatlan maradt, tehát bizonyos, hogy a tulajdonosa nem olvasta. Persze kérdés, hogy ha olvasta volna Mendelt, mire ment volna vele. Az ő gondolatai más problémákra fókuszáltak, s a tudóstársadalom is csak évtizedekkel később, 1900-ban ismerte fel a brünni apát munkásságának a jelentőségét.

Ami Darwin tanításának utóéletét illeti, az evolúció hívei akár meg is nyugodhatnak, hiszen a különböző kitérőket (neolamarckizmus, neodarwinizmus) és kreacionista ellentámadásokat sikeresen átvészelte, sőt a molekuláris genetika újabb bizonyítékokkal vértette fel. Az ember mégis aggódik, amikor arról hall, hogy akadnak európai államok (pl. Románia), ahol fölöslegesnek tartják az evolúció oktatását és kivették a nemzeti alaptantervből.