

Kiderül a valóság: a korlátozott plaszticitás

Az elfogulatlan elemzés feltárja, hogy erősen behatároltak a fajok megváltozásának lehetőségei.

1. Plaszticitás és szelekció

Több mint másfél évszázad telt el azóta, hogy az evolúciós elmélet első átfogó, modern megfogalmazása napvilágot látott. Bizonyos értelemben Darwin nem tett mást, mint az emberek egy részének gondolkodásában minden korban jelenlévő materialista (más szóval, és „tudományosabban”: naturalista) megközelítést a fajok keletkezése kapcsán, a korabeli tudomány nyelvén megfogalmazva adta közre. Tehát korántsem ő volt az első a történelemben, aki a fajok keletkezését, illetve az élővilág létrejöttét az anyag spontán önszerveződésével igyekezett megmagyarázni.¹

Az alábbiakban abból a szempontból vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy a darwini leszármazási hipotézist mennyiben támasztják alá a kutatási eredmények és megfigyelések, illetőleg, hogy „az evolúció bizonyítékaként” feltüntetett tények valóban magyarázhatók-e oly módon, ahogyan azt Darwin megkísérelte. Írásunkban javaslatot teszünk a félrevezető „mikroevolúció” fogalma helyett a „korlátozott plaszticitás” kifejezés használatára.

1.1. A fajok eredete az evolúciós hipotézis szerint²

Régóta ismert az a tény, hogy a fajok bizonyos határok között képesek a változásra. Ez a variációs képesség teremti meg az alapját a növények és állatok ősidők óta folyó nemesítésének és tenyésztésének. Az evolúciós elmélet azon a feltevésen alapul, hogy a természetben egy, a nemesítéshez hasonló, de spontán folyamat zajlik. Darwin e folyamatot természetes kiválasztódásnak, ma használatos nevén természetes szelekciónak nevezte. A darwinizmus szerint, ha elegendő idő áll rendelkezésre, akkor a létező fajokban bekövetkező kis változások felhalmozódása olyan nagy különbségeket is elő tud idézni, mint amilyeneket a feltárt őslények leletei, illetve a mai fajok között figyelhetünk meg.

A változatokat előidéző, az egy adott faj génkészletén belüli változásokat később a „mikroevolúció” névvel látták el. Temérdek bizonyító erejű tény ismert arra nézve, hogy mind a természetben és tenyésztett, mind a vadon élő fajok esetében változások történhetnek például a faj egyedei színének, testméretének, testarányainak vonatkozásában. Ebből kifolyólag a kismértékű, fajon belüli változások lehetősége nem vitatott.

A nagymértékű, vagyis az új szervek, a faj- és fajfeletti egységek létrejöttét eredményező hipotetikus változások pedig a „makroevolúció” elnevezést kapták. Darwin és követői elgondolása, nevezetesen, hogy a mikro-mértékű változások képesek lehetnek a makro-mértékű különbségek létrehozására, kezdettől fogva számos ellentmondással küzdött. A kortársak, és sok későbbi biológus is megkérdőjelezte, hogy a nemesítési folyamat természetben működő változata vajon képes lehet-e arra, amire még soha senki nem látott példát sem a természetben, sem a természetes-tenyésztés során – vagyis eltérő szerkezetű szervek, különböző testfelépítésű élőlények, új fajok létrehozására.

¹ Közhelyszámba megy, hogy az ateizmus egyidős a filozófiai gondolkodással. A római Lucretius (Kr. e. 97?-55), aki Poszeidoniosz (panetista filozófus) tanítványa volt, Darwinéhoz hasonló elképzelést fejtett ki az élőlények származásáról: „Mint legelőbb toll, szőr vagy sörte szokott kiverődni / Minden négylábú vagy szárnyas lénynek a testén, / Uj földünk is fát, füveket termelt legelőször, / Aztán állatokat szült, sok fajtát a világra, / Más-más okkal s móddal formálgatva meg őket, / Mert hisz az élő lények nem hullhattak az égből...” V. 776-781. In: Lucretius, T. C. 1957. 160. o.

² Ez a rész főként a következő íráson alapul: <http://kutatokozpont.hu/~147>. Forrás: Discovery Institute: The Scientific Controversy Over Whether Microevolution Can Account For Macroevolution, www.discovery.org

A XX. század első évtizedeire olyannyira megerősödtek az evolúcióval kapcsolatos kételyek, hogy Darwin elmélete kezdett háttérbe szorulni.³ Erre reagálva az 1930-40-es években a neodarwinisták fölvetették, hogy a genetikai mutációk (melyekről Darwinnak még nem lehetett tudomása) megoldást nyújthatnak a problémára. Hipotézisük arra épült, hogy bár a mutációk túlnyomó többsége – a fajképződést előidéző képes változásokhoz képest – jelentéktelen, illetve káros-halálos (vagyis a természetes szelekció nem is részesíthetné előnyben ezeket), igen ritka esetekben mégis előfordulhat, hogy egyes mutációk a szervezetek hasznára válnak.⁴

Igen ám, de azóta az is kiderült, hogy a nem káros (semleges), és ún. hasznos mutációk csak jelentéktelen mértékű alaktani, vagy biokémiai változásokat okoznak. A Darwin által elképzelt evolúciós folyamat viszont nagyarányú alaktani-anatómiai változásokat igényelne. Ez az újabb zavarba ejtő tény néhány darwinista genetikusra ösztönzött, hogy a XX. század derekán indítványozzák: talán egyes alkalmi „makromutációk” mégiscsak produkálhatnak olyan nagyléptékű morfológiai átalakulásokat, mint amilyenekre szükség lenne az evolúciós elmélet igazolásához. A „makromutáció” elképzelését a „nagyreményű szörnyeteg” hipotézisének is nevezik.⁵ Hiába született azonban ez a „nagyreményű” ötlet: a valóság az, hogy az ismert alaktani mutációk zöme csak kismértékű morfológiai változást okoz. Sok közülük pedig egyenesen káros, és minél jelentősebb a hatásuk, annál ártalmasabbak. (Az igazán ritka, nagyobb léptékű mutációk pedig – például a gyümölcslegy szárnyainak megduplázódása – nem járnak előnnyel. A gyümölcslegy esetén a genetikai mutációval megjelenő „új” szárnyak repülésre használhatatlanok, sőt akadályozzák a repülésben.)

Ugyanakkor mind a mai napig tart a vita arról, vajon a létező fajokon és az ezek génkészletén belül megfigyelhető (ún. „mikroevolúciós”) változási folyamatok felelőssé tehetőek-e az élőlények feltételezett nagyszabású átalakulásaiért. Az alábbiakban felsorolunk néhány olyan, a közelmúltból származó idézetet, amelyek e vitára hívják fel a figyelmet: „Az evolúció egyik legrégebbi problémája jórészt máig megoldatlan [...] A neodarwinista elmélet létrehozói a mikromutációk fontosságát hangsúlyozták az evolúcióban, míg mások [...] az ugrásszerű, makromutációs változások mellett érveltek.”⁶ „A nagyléptékű evolúciós jelenségeket nem lehet megérteni pusztán azáltal, hogy a jelenkori populációk és fajok szintjén megfigyelt folyamatok alapján extrapolálunk.”⁷ „Az evolúciós élettan hosszantartó vitája a mikro- és makroevolúció folytonosságának kérdése – az, hogy vajon a mikroevolúció törvényszerűségei vezérlik-e makroevolúciós változásokat.”⁸ Fontos kiegészítés, hogy az előbb idézett tudósok valamennyien a darwini evolúció hívei, és mindegyikük úgy gondolja, hogy a problémát végül ezen elmélet keretein belül fogják megoldani. Stern például úgy látja, hogy a gének működésének kialakulási folyamatát feltáró későbbi vizsgálatok majd pótolják „a jelenleg hiányzó láncszemet”.⁹

Az eddig leírtakból kitűnik, hogy a „mikroevolúció” „makroevolúcióvá” való kiterjesztése igazolatlan, mert továbbra sem állnak rendelkezésre olyan bizonyítékok, amelyek ezt a gondolati ugrást alátámasztanák. Emiatt helytelen, sőt megengedhetetlen azt a benyomást kelteni, hogy a vita lezárult, és minden tudós közös megegyezésre jutott e felfogás helyességét illetően.

Sőt, mint már említettük, a „mikroevolúció” kifejezés használata önmagában is félrevezető. Arra utal, mintha ez a bizonyítatlan darwini „makroevolúció” mikroléptékű részfolyamata, valamiféle nyitánya lenne. Ezért javasoljuk a „mikroevolúció” helyett a *korlátozott plaszticitás* fogalmának alkalmazását. A továbbiakban ezt a fogalmat járjuk körül és mutatjuk be részletesebben.¹⁰

³ Lásd Bowler, P. *Evolúció: egy elképzelés története*. (University of California Press, átdolgozott kiadás, 1989.) című munkájának kilencedik fejezetét

⁴ Például egyes esetekben a genetikai mutációk a felelősek a baktériumok antibiotikumokkal szembeni immunitásáért. Vagyis, ha egy ilyen organizmus környezetében jelen van az adott antibiotikum, akkor a mutáció előnyös.

⁵ Vö. például Thompson, R. L. 1999. 69-104. o.

⁶ Stern, D. L. 2000. 1079-1091. o.

⁷ Carroll, R. L. 2000. 27. o.

⁸ Simons, A. M. 2002. 688-701. o.

⁹ Stern, D. L. 2000. 1079. o.

¹⁰ A fogalom definícióját lásd később, e fejezet *Ellenvetések és következtetések* című részében

1.2. A változékonyság határai

Darwin fajkeletkezésre vonatkozó hipotézise azon alapult, hogy „a fajokon belül létrejövő variánsok különböző mértékben juthatnak előnyökhöz, vagy kerülhetnek hátrányba a létért folyó küzdelemben”. Úgy vélte, hogy „az előnyös tulajdonságokkal rendelkező egyedeket a természetes szelekció nem pusztítja el, s azok így megmaradván átadhatják utódaiknak előnyös tulajdonságaikat”. Szerinte így „fokozatosan megjelenhettek a magasabb rendű, a korábbiaknál jobban alkalmazkodott fajok”. Arra azonban nem tudott magyarázatot adni, hogy maga a változékonyság miként valósul meg.

Később felfedezték, amit még Darwin nem tudhatott. Azt, hogy a szülői gének kombinációi nem véletlenszerűen jelennek meg: létrejöttüket szigorú genetikai törvények szabályozzák. Gregor Mendel az örökléstan e törvényeit keresztezéses kísérletei során ismerte fel. Vagyis olyan vizsgálatokban, ahol nem alakultak ki új tulajdonságok, csupán a korábban meglévő jellegek kombinálódtak, illetőleg a valamilyen okból korábban rejtett tulajdonságok megnyilvánulhattak. Ez utóbbi tényrt figyelmen kívül hagyva ma is gyakran hozzák fel „bizonyítékként” az evolúcióra a fajon belüli variánsok és a fajok közötti hibridek keletkezését. Teszik ezt annak ellenére, hogy ezek a variálódások csupán létező fajokon belüli változatokat hoznak létre, vagy (a hibridek esetén) két faj tulajdonságainak keveredését. Ez azonban nem eredményezi új, hasznos biológiai rendszerek létrejöttét, és a legkevésbé sem ad választ a kiindulási fajok eredetére.

E változatok, hibridek, fajták nemhogy nem nyújtanak példát a darwini evolúcióra, sokkal inkább a fajok stabilitásának, az élőlények alkalmazkodásának a bizonyítékai. *A megfigyelések szerint – ellentétben a darwini hipotézissel – a variálódás képessége mindig korlátos, nem lépi túl a faji kereteket.* Darwin tehát félreértelmezte a természetes szelekció szerepét. E mechanizmus által ugyanis nem jönnek létre új fajok, hiszen a szelekció sokkal inkább a fajok stabilitását, mint mobilitását szolgálja.¹¹

*Kétséget kizáró módon létezik tehát egy sajátos, az adott fajra jellemző variálódási tartomány, létezik a fajok bizonyos mértékű plaszticitása. Ez a plaszticitás azonban korlátozott, s az így létrejövő változatosság a természetben való fennmaradást, végső soron a fajok stabilitását biztosítja. A természetes szelekció eszerint a fennmaradást lehetővé tevő egyik fontos mechanizmus, míg a fajok változatosságát egy fajonként eltérő módon és mértékben megvalósuló jellemző, nevezetesen a korlátozott plaszticitás biztosítja.*¹²

1.3. Darwin következtetése

Ahogy már említettük, Darwin számára a mesterséges szelekció, illetve a nemesítés során bekövetkező változások szolgáltak mintaként az evolúciós modell kidolgozásához. Főművének első fejezetét ezért teljes egészében „*A házasítás során végbemenő változások*” témakörének szentelte, és a későbbi részekben is gyakran visszatért a házasítás eredményeként kialakult fajták bemutatására. Példák sokaságát sorolta fel, amelyekkel feltevését igyekezett alátámasztani.

Jelen írás keretein belül nincs módunk Darwin kijelentéseinek részletes kritikájára, de általánosságban megállapítjuk, hogy sem *A fajok eredetében*, sem az általa másutt felsorolt esetek

¹¹ Morris, H. M. 2000. 97-100. o.

¹² A korlátozott plaszticitás fogalma nem előzmény nélküli. Sokan Darwin kortársai közül is, így a természeti teológusok, mint például Louis Agassiz amerikai zoológus, nagyon sokáig ellenálltak az evolúciós tanoknak, és korántsem csupán hitelvek alapján. „Agassiz és más természeti teológusok mindig a természetben fellelhető tényekre és megfigyelhető folyamatokra alapozták az ellenvetéseiket.” „Visszatérve Agassiz nézeteihez, láthatjuk, hogy ő is elfogadta a fajon belüli változatosságot, viszont ő ezt az evolucionizmussal szemben hozza fel ellenpéldaként.” „Agassiz egyik kísérlete során például 27.000 *Neritina* puhatestű faj kagylóinak a méretét jegyezte fel, és azt találta, hogy ezek mind bizonyos, jól meghatározott határok között mozognak, vagyis jól kivehetően körvonalazódik a faj maga. Két példány nem lehet tökéletesen azonos, mint ahogyan két embernek nem lehet ugyanaz a bőrlérendszere, és a faj az egyedek összességéből áll. Agassiz azt a megfigyelést teszi, hogy ámbár egy fajon belül nagy lehet a változatosság a fenti értelemben, ez mégsem vezet át egy másik fajjára.” Cserhádi M.: *A természetes szelekció gondolata a 18. századtól napjainkig*. TDK dolgozat, ELTE, http://hps.elte.hu/tdk/dogak/cserhati_doga.pdf

között nem található egyetlen olyan példa sem, amely bizonyítaná új faj kialakulását egy másik fajból. Konkrét példái bemutatják a kultúrváltozatok (állat- és növényfajták) sokféleségét és jellemzőit, de egyetlen esetben sem igazolják a fajok létrejöttére vonatkozó feltételezéseit. Emiatt evolúciós hipotézise alátámasztás nélkül marad, mert csupán bizonyítatlan, elvi lehetőségeket képes felvillantani.¹³ Mindezekből az következik, hogy példái nem egy olyan törvényszerűség létét mutatják, mint amit eredetileg bizonyítani szeretett volna. Nyilvánvaló tényeket sorol fel a nemesítés világából, azonban mindezekből nem következik az, amit végül állít. *A nemesítés során bekövetkező változások valójában nem támasztják alá, hogy a szelekció bárhol és bármikor új faj keletkezését idézte volna elő.*

Érdeemes megismerni ezzel kapcsolatban néhány főbb darwini gondolatot. Megfigyelte például, hogy a házasított fajok változatossága szinte kimeríthetetlen: „Egyetlen olyan esetet sem jegyeztek fel, amikor egy változásra képes szervezet a tenyésztés közben megszűnt volna tovább változni. Legrégibbi kultúrnövényeink, mint például a búza, még ma is hoz létre új változatokat, és legrégibbi háziállataink is képesek a gyors tökéletesedésre vagy átalakulásra.”¹⁴ Ennek kapcsán Darwin elfelejtette megemlíteni, hogy a változékonyság a faji kereteket egyetlen megfigyelt esetben sem lépi túl. Egyetérthetünk viszont a fajták körében megfigyelhető változatosság kialakulására vonatkozó vélekedésével: „Nem tételezhetjük fel, hogy mindezek a fajták hirtelen jöttek létre, olyan hasznos és tökéletes alakban, ahogyan most látjuk őket. Sok esetben tényleg tudjuk is, hogy nem ez volt a helyzet. A dolog kulcsa az ember halmozó kiválasztásra való képessége: a természet egymás utáni változásokat nyújt, az ember pedig összegzi ezeket, bizonyos, számára hasznos irányokban. Ebben az értelemben azt mondhatjuk, hogy ő maga alkotta magának a hasznos fajtákat.”¹⁵ Számos fontos megfigyelést tett a természetes- és a kultúrváltozatok között megfigyelhető tipikus különbségekről: „A bab vagy a kukorica különböző változatainak a magvai méretükben valószínűleg sokkal jobban különböznek egymástól, mint a két fajt befoglaló nemzetségekben a különböző természeti fajok magvai.”¹⁶

Darwin helyesen vette észre, hogy a kultúrváltozatok körében a természetben megfigyelhető változatosságnál nagyobb variabilitás tapasztalható. Több évtizedes kutatásai során kimutatta, hogy az ember által szelektált, nemesített változatok fokozatosan, egymást követő lépések során jöttek létre. Megfigyelte azt is, hogy a kultúrformák egyes esetekben lényegesen eltérnek a vad alakoktól, mégpedig az ember számára hasznos tulajdonságok tekintetében. S ezek mellett számos más érdekes és lényeges megfigyelést tett.¹⁷ Nem is érhetné kritika, hogyha mindezekből nem vonta volna le azt a megalapozatlan következtetést, hogy a természetben zajló folyamatok végül új fajok, nemzetségek, és magasabb rendszertani kategóriák kialakulását eredményezhetnék. Erre a megállapításra ugyanis nem juthatott a mintái alapján, hiszen ilyen folyamatra utaló tény nem szerepel közöttük.

Ezen a ponton tehát messze túllépett a megfigyeléseken, vagyis úgy fogalmazta meg következtetését, ahogyan az adatok alapján nem lett volna módja: egyetlen esetet sem talált, amikor egy szervezetben újfajta struktúrák, szerkezeti megoldások jöttek volna létre. Mindez azonban önmagában nem lenne probléma, hiszen a tudomány világában bevett gyakorlat a hipotézisgyártás- és tesztelés folyamata. Kérdés azonban, hogy érdemes-e olyan hipotézist megfogalmazni, amely az előzetes vizsgálati adatok alapján csak rendkívül csekély valószínűséggel bír. Tény, hogy Darwin így tett, s ezzel hosszú időre feladatot adott nemcsak magának, de követőinek is.

Az eltelt százötven év alatt rengeteg nemesítési tapasztalat és új ismeret gyűlt össze a

¹³ Ez hasonlóképpen igaz arra a művére, amelyet pedig teljes egészében a házasítás témakörének szentelt: Darwin, C. 1868. Magyar nyelven: *Állatok és növények változásai házasításuk során I-II.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.

¹⁴ Darwin, C. 2000. 16. o.

¹⁵ I. m. 31. o.

¹⁶ I. m. 40. o.

¹⁷ Így például megfigyelte, és mérésekkel nyomon is követte többek között az egres (a vad alak gyümölcse átlagosan 7,5 g, egy 1786-ban kiállított új fajtáé 14,9 g, míg az 1852-ben kiállítotté már 56,7 g volt), a szamóca és a körte gyümölcsméretének a nemesítés hatására bekövetkező megnövekedését. Bálint (1983. 86. o.) hasonló méret (1/50-1/10 bogyóméret)- és termőképességbeli (a vad 40-60%-kal kisebb hektáronkénti termésmérete) különbségeket mutatott ki a paradicsom vad faja és termesztett fajtája kapcsán.

kultúrnövények származására vonatkozólag, így ma lényegesen megalapozottabb véleménynyilvánításra nyílik módunk, mint amilyenre annak idején Darwinnak volt lehetősége. A következő részekben a kultúrnövények származására vonatkozó ismeretek rövid szintézise alapján arra keressük a választ, hogy e tekintetben megcáfolódik-e Darwin fajkeletkezésre vonatkozó hipotézise. Másik kérdésünk, hogy vajon a tények alátámasztják-e a fajok korlátozott plaszticitására vonatkozó hipotézisünket?

2. Mit tudunk ma a kultúrnövények eredetéről?

A növények házasításának minden kétséget kizáró legkorábbi bizonyítékai a Kr.e. 10. évezredből, a közel-keleti neolitikumból származnak. Ettől az időszaktól kezdve a jelenig mind nagyobb számban és egyre nagyobb mennyiségben kerültek elő olyan leletek, amelyek a vadon élő növény- és állatfajok kultúrába vonásáról, a domesztikációs folyamatok előrehaladásáról árulkodnak. Az adatok tanúsága szerint kb. a Kr.e. 10. évezredben már virágzott a növénytermesztési kultúra az ún. termékeny félhold (Anatólia déli része, Afganisztán és Irán) területén.¹⁸

A növénytermesztés korai bizonyítékai között nemcsak mezőgazdasági eszközök,¹⁹ hanem búza- és árpa fajok domesztikált formáinak leletei is szerepelnek. A legkorábbi hüvelyes növénymaradványok között a borsót és a lencsét találjuk meg. Mindezek a leletek még jobban hasonlítanak a vad formákhoz, mint a mai kultúrváltozatokhoz. Általános megfigyelés, hogy a termesztésbe-nemesítésbe fogott növények fokozatos változáson mennek keresztül, mégpedig az ember által végzett kiválógaó tevékenység következtében. E változásokról Mándy így ír: „Sokan úgy képzelik el, hogy a vad alak és a termesztett alak között csak méretben volna különbség, hiszen a termesztett növény gazdagabb körülmények között él, s így nagyobb testet, szerkezet fejleszthet. Valóban van ilyen különbség, azonban vannak még más, lényegesebb különbségek is [...] a nagyságbeli eltéréseken kívül főleg olyan változások következtek be a termesztésbe fogott növényeken, amelyek az ember gazdálkodása szempontjából előnyösek.”²⁰ A kultúrváltozatok körében kialakuló változatosságot jelentősen fokozta az is, hogy területenként más és más fajokat vontak termesztésbe,²¹ illetőleg a későbbiekben ezek változatait gyakran keresztezték egymással.

A nagyszámú kultúrnövényt a különböző szerzők a legkülönbözlőbb csoportosítások szerint tárgyalják. A következő bekezdésekben egy olyan felosztást ismertetünk, amely a termesztett növényeket származásuk szerint sorolja be. Az e tekintetben megmutatkozó hasonlóságok és eltérések ismertetése kapcsán rendre kitérünk arra, hogy az adott csoport tulajdonságai alkalmasak-e a darwini következtetés alátámasztására. Ahogy korábban említettük, Darwin a növény-nemesítés és az állattenyésztés tapasztalatait igyekezett felhasználni teóriájának igazolására. Ebből következőleg – ha Darwin hipotézise helytálló lenne – akkor a nemesített növények minden csoportjára kiterjedő tárgyalás kapcsán olyan tények sokaságát kellene találnunk, amely alátámasztaná, illetve erősen valószínűsíténé az evolúciós következtetést.

Az alábbiakban a kultúrnövényeknek nyolc fő csoportját különböztetjük meg, főként Mándy

¹⁸ Gyulai F. 2001. 67-68. o.

¹⁹ Például fából és csontból készült barázdahúzó szerszámok, pattintott kőszár, kőmózsár, mőzsártörő és kézi malom stb. Gyulai F. 2001. 69. o.

²⁰ A Mándy Gy. (1972) által felsorolt, megváltozott tulajdonságok a következők. 1. Az elterjesztést segítő jellegek hiánya: A vad alak törékeny kalászorsója helyett szilárd kalászorsó; Elpergő helyett erősen ülő szemek; Hosszú helyett rövid szállakák; Felnyíló termékek helyett zárt termékek; Pattanó helyett zárt hüvely; Apró helyett nagy termés és mag; Kemény helyett lágyhúsúság; Egyetlen helyett egyidejű érés; Elhúzódó helyett egyöntetű csírázás; Hosszú helyett rövid tarackok; 2. A teljesítőképesség változása: Csekély helyett nagy teljesítőképesség; Kicsi termet helyett óriás méret; Kicsi helyett nagy gyökérszet vagy gumó; Ehetetlen részek helyett ízletes-ehető részek; Kisebb helyett nagyobb levelek; Csekély helyett nagy nyers- vagy szárazsúly; 3. Az élettani jellegek változása: Igényesség kialakulása a trágya és talaj iránt; Lassú helyett gyors fiatalkori növekedés. Mándy Gy. 1972. 9-10. oldal

²¹ Néhány példa: A bab nemzetségéből (*Phaseolus*) a világ különböző részein összesen tíz fajt termesztenek, nálunk ezek közül kettőt. A csillagfürt (*Lupinus*) nemzetség tizenegy fajtát termesztik világszerte, nálunk négyet. A bükköny (*Vicia*) nemzetség termesztett fajainak száma tíz, nálunk négy. A hatalmas fajsámú cirok (*Sorghum*) nemzetségnek a világon mintegy harmincegy fajtát termesztik, ebből nálunk hármat. Mándy Gy. 1972. 15-16. o.

könyvére alapozva.²² A csoportok tárgyalását definícióval kezdjük, majd rövid jellemzés következik, összefüggésben az evolúciós elmélettel. A példák bemutatása során látni fogjuk, hogy a kutatók gyakran nem értenek egyet a kultúrváltozatok leszármazásának kérdésében. A viták részleteinek ismertetésére e helyen nincs módunk, ezért csupán néhány főbb ellenvéleményt villantunk fel. Ezek után, a következtetések keretében, minden csoportnál visszatérünk az evolúciós, illetve a korlátozott plaszticitási teóriák értékelésére.

(1) Vad fajok

Ebbe a csoportba olyan fajok tartoznak, ahol a kultúrnövény őse a saját vadon termő alakja. A kultúrtípus itt csak a kultúrjellegekben tér el a vadon élő alaktól.²³

Ha a kultúralak kivadul, akkor többnyire nem, vagy csak nagyon nehezen különböztethető meg a vadon élő alaktól. (A további jellemzés megegyezik a 2. csoporttal.)

(2) Vad változatok

A természetett formát a vadon termő alakkör egyik változatából alakították ki, de attól csak kultúrjellegeiben tér el, egyébként alakitanilag a vad változathoz nagyon hasonló.^{24, 25}

Az 1. és 2. csoportba tartozik a legtöbb természetett növényfaj. A jelen tanulmányban megkülönböztetett nyolc kategóriába sorolt összesen 100 faj (amely lista korántsem fedi le az összes kultúrnövényt, de a hazánkban legfontosabbakat közel teljes számban tartalmazza) több mint a fele (56%-a, vagyis 56 faj) az első két csoportban szerepel. E két kategória esetében fel sem merül a darwini fajkeletkezés lehetősége, hiszen a természetett változatok egyértelműen azonosak a vadon élő fajjal. E csoport létrejöttének magyarázatához tehát nincsen szükség fajkeletkezési hipotézisre. A kultúrváltozatok úgy alakultak ki, hogy az ember a vad populációkból kiemelt egyedeket tovább szaporította, majd az e célra leginkább megfelelő változatokat természetette, és termeszteti ma is.

Ezek a fajok arra szolgálnak példát, hogy a természetésbe vonás – bár figyelemre méltó alaktani változatosságot idéz elő – új fajok keletkezését nem eredményezi. Hogyha figyelembe vesszük a kisebbségi kutatói véleményt, akkor a paradicsomot a Keresztezett fajok (6.) csoportjába sorolhatjuk át (ennek értékelését lásd ott).²⁶ A kultúrnövények jelentős részét, több mint a felét kitevő csoport fajai nem támasztják alá Darwin hipotézisét. Sokkal inkább a korlátozott plaszticitás jelenségét látjuk itt érvényesülni: számos fajon belüli forma, kultúrváltozat (fajta) alakult ki, de fajkeletkezés nem ment végbe. Most lépünk tovább, és nézzük meg a kultúrnövények kisebb fajszerű csoportjait!

²² Ez a téma máig legteljesebb magyar nyelvű összefoglalása. Lásd Mándy Gy. 1972. 65-73. o. A Mándy György által felsorolt fajokat esetenként, más forrásokból származó ismeretek alapján, ki is egészítjük.

²³ Az 1. csoport fajai: paradicsom, fejes saláta, fehér mustár, cikória, komló, ricinus, angol perje, pannonbüköny, fehér somkóró, szöszös büköny, fehér tippán, francia perje, réti csenkesz, taréjos cincor, árva rozsnok, tarackbúza, sárga csillagfűrt. (Mándy Gy. 1972. 65. o.)

²⁴ A 2. csoport fajai: sárgarépa, lencse, len, tarlórépa, lóbab, kender, vöröshere, bíborhere. (Mándy Gy. 1972. 65. o.)

²⁵ Az 1. és 2. csoporthoz a szakirodalmi források alapján számos további fajt is hozzávehetünk: petrezselyem (Hájas M. 1976. 78-104. o.), uborka (Mándy Gy. 1972. 201. o.), zeller (Hájas M. 1976. 115-156. o.), szőlő (Hegedűs Á. et al. 1966. 9-18. o.), vöröshagyma (Csatári-Szűts, Komjáti 1959. 208-303. o.), spenót (Somos A., Priszter Sz. 1972. 7-8. o.), cékla (Hájas M. 1976. 157-183. o.), görögdiunye (Mándy Gy. 1972. 201. o.), füge (Jeszenszky Á. 1963. 7-8. o.), kapor (Boros Á., Szujkó-Lacza J. 1970. 7. o.), koriander (Szujkó-Lacza J. 1992. 9-1. o.), spárga (Gyöngyössy 1959. 348-351. o.), cseresznye (Mándy Gy. 1972. 202. o.), gesztenye (Jávorka S., Maliga P. 1969. 11-14. o.), őszibarack (Mándy Gy. 1972. 202. o.), eperfa (Jeszenszky Á. 1972. 11-12. o.), levendula (Boros Á. 1968. 9-10. o.), sárgadinnye (Mándy Gy. 1972. 201. o.), pasztinák (Hájas M. 1976. 105-114. o.), torma (Hájas M. 1976. 213-227. o.), mángold (Hájas M. 1976. 228-234. o.), komló (Simon T., Mándy Gy. 1967. 9. o.), kerti zsázsa (Czimer Gy. 1982. 11. o.), turbolya (Boros Á. 1964. 16. o.), pohánka és tatárka (Kárpáti I., Bányai 1980. 11-13. o.), újjélandiparaj (Priszter Sz. 1978. 10-12. o.), tojásgyümölcs (Mándy Gy. 1972. 201. o.), görögszéna (Máthé I. 1975. 8. o.), feketegyökér (Hájas M. 1976. 235-246. o.), jóféle sáfrány (Boros Á. 1965. 14-15. o.)

²⁶ Somos A. (szerk.) 1978. 6-14. o.

(3) Kultúrfajok

Olyan kultúrnövényeket sorolnak ide, melyek a feltételezések szerint ismert rokon vad fajból keletkeztek, és a vad ős ma más fajként van nyilvántartva. A kultúrforma nem csupán a kultúrjellegekben, hanem egyéb alaktani bélyegekben is eltér a vadon termő fajtól.²⁷

A 3. csoportba tartozó növények jelen témánk szempontjából különösen figyelemre méltóak. Nem véletlen, hogy ezek a szakirodalom által leginkább vitatott származású kultúrnövények. E fajok esetében jogosan merülhet fel a kérdés, hogy miként alakulhatott ki az egyik fajból (a feltételezett ősnek tartott vad fajból) a másik faj (a kultúrfaj). Ebben az esetben tehát az előzőeknél részletesebben kell megvizsgálunk a darwini feltevés jogosságát: Vajon valóban keletkezett-e az egyik fajból egy másik faj? Nem nagy létszámú csoport (10%, 10 faj), viszont több fontos termesztett növényünket ide sorolják.

A Kultúrfajok (3.) csoportjának tüzetesebb vizsgálata rámutat, hogy a származás kérdésében a kutatók véleménye korántsem egységes. Például a rizst néhány kutató szerint egy évelő vad faj egyéves változatának kellene tartanunk [ami alapján a Szelektált fajok (4.) csoportjába lehetne átsorolni], míg mások bizonyos termesztett rizstípusokat (a kisszemű rizseket) más fajtól származtatnák, mint a nagyszeműeket [vagyis szerintük inkább a Keresztezett fajok (6.) vagy a Keresztezett poliploidok (7.) csoportjába tartozik].²⁸ Mindezen tények jogossá teszik azt a kérdést, hogy a rizs nem csupán a kutatások hiányos volta következtében került-e a Kultúrfajok csoportjába? A többségi vélemény megkérdőjelezi keletkezésének darwini útját. A kutatási eredmények alapján sokkal valószínűbb, hogy keresztezéssel és/vagy a termesztés szempontjából alkalmas formák kiválogatásával keletkezett.

Hasonló a helyzet a többi fajjal is. Például a termesztett bab esetében, amelynek nemesített formáihoz számos igen hasonló faj él az őshazának tartott területen. A bab kiválóan kereszteződik az ősalakjának vélt – szintén nagyon hasonló – fajjal. Mindezek megkérdőjelezzik, hogy új fajról van-e egyáltalán szó. A bab esetében is sokkal inkább keresztezéssel, és/vagy mesterséges szelekcióval előállított kultúrváltozattal állunk szemben, mint egy darwini úton keletkezett önálló fajjal.²⁹ A szója esetében a beható kutatások ugyancsak megdöntötték a korábbi feltevéseket. Az újabb eredmények alapján a szóját a Vad fajok (1.) csoportjába kell átsorolnunk, mert a vad faj és a termesztett változat nem különbözik egymástól.³⁰

A 3. csoport vizsgálata alapján egyáltalán nem, vagy csak nagyon bizonytalanul lehetne levonni darwini következtetést. Vagy azt találtuk, hogy az újabb és részletesebb vizsgálatok sorra megdöntötték a korábbi kultúrfaj-kialakulási hipotéziseket (s így ezeket a kultúrváltozatokat egy másik csoportba kell átsorolnunk), vagy azt, hogy a kutatási eredmények ellentmondó, nem egyértelmű volta alapján nagyon bizonytalan következtetést lehetne levonni az elképzelt fajkeletkezésre vonatkozólag. Azt azonban egyértelműen ki lehet jelenteni, hogy a korlátozott plaszticitási hipotézis e csoport tanulmányozása alapján is érvényben marad, hiszen a fajon belüli, gyakran nagymérvű változatosság az, ami lehetővé teszi, hogy a nemesítő ember kisselektálhassa a vad fajok eltérő formáit, nagyobb terméshozamú változatait.

(4) Szelektált fajok

E kategóriában a kultúrnövény a vad formából fokozatos változások révén, a hasznosnak ítélt formák rendszeres kiválogatásával jött létre.³¹

A kutatások szerint a termesztés során előbb a vad alak állományaiból, illetve később az ebből keletkezett kultúrformák közül, a legkedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező változatokat szelektálták ki. E csoport esetében sincs szó fajkeletkezésről, csak a kultúrváltozatok kialakulásának

²⁷ A 3. csoport fajtái: rizs, bab, szója, gyapot, tök, köles, szegletes lednek, fehér csillagfürt, takarmány bükköny, takarmány baltacím. (Mándy Gy. 1972. 65. o.)

²⁸ Mándy Gy. 1972. 126-130. o.

²⁹ Mándy Gy. 1972. 151-153. o.

³⁰ Kurnik E., Szabó, L. 1987. 10-14.

³¹ A 4. csoport fajtái: napraforgó, árpa, zab, muhar (Mándy Gy. 1972. 65. o.), földimogyoró (Tétényi P. 1973. 6-11. o.), ánizs (Szujkóné-Lacza J. 1976. 6-7. o.)

fajonként eltérő folyamatáról. Nem tartozik a nagy létszámú csoportok közé (6 faj, a tárgyalt fajok 6 %-a).

A 4. csoporthoz tartozó kultúrnövények nagy részének származása vitatott. A jelenlegi többségi vélemény az, hogy a ma ismert változatosság egy vadon élő alfaj (a napraforgónál), vagy egy vad faj diploid (az árpnál), máskor poliploid (a zabnál) változatainak körében alakult ki. Ezeket felhasználva a termesztő-nemesítő ember további kultúrformákat, fajtákat alakított ki.

A napraforgó esetében a darwini modell bizonyosan nem működik, hiszen a termesztett formát a vad faj egyik vadon élő változatából válogatták ki. [Mások a napraforgót inkább polihibridnek (több faj hibridjének) tartják, vagyis a Keresztezett fajok közé (a 6. csoportba) sorolnák be. Az ott leírtak alapján azonban így sem lenne felhasználható a darwini modell alátámasztására.]³² Más fajok, mint például az árpa esetében a különböző változatokat, így a két-, négy-, illetve hatsoros árpát más-más faji nevekkkel látták el. Látszólag ez a darwini hipotézist támaszthatná alá, mert az elnevezések alapján úgy vélhetnénk: „itt a nemesítés következtében új fajok keletkeztek”. Erről azonban szó sincs. Az árpával végzett kísérletek során – besugárzás, illetve keresztezések révén – nemcsak az említett „ős” formákat hozták újra létre, de korábban ismeretlen alakokat is előállítottak.³³ Kiderült, hogy az árpa rendkívül plasztikus, változatok létrehozására erősen hajlamos faj. Esetében a fajként leírt változatok könnyen keresztezhetőek, egymásból előállíthatók, és hibridjeik ugyancsak keresztezhetőek, majd újra visszakeresztezhetőek egymással. A megkülönböztetett változatok ezek alapján sem tekinthetők fajoknak, illetve nem szolgáltatnak példát a darwini modell szerint végbement fajkeletkezésre. Az árpa sokkal inkább a korlátozott plaszticitás működésének újabb egyértelmű példája.

Egy másik fontos gabonánál, a zabnál hasonló a helyzet, annyi különbséggel, hogy itt a változatosság a kromoszómaszám többszöröződése (poliploidia) révén alakult ki. A hexaploid (hatszoros szerelvényű) termesztett zab ősének ráadásul egy olyan, ugyancsak hexaploid fajt vélnek, amelynek származását homály fedi.³⁴ Ám hogyha meg is találják a hiányzó formákat, akkor is csupán a génállomány többszöröződéséről beszélhetnénk.

A poliploidia nem szolgáltat példát a darwini fajkeletkezésre. Vannak olyan taxonómusok, akik a poliploid formákat külön faji nevekkel látják el (így a zab esetében is), ám a szakemberek többsége ezeket vagy kisfajoknak (*mikrospecies*), de a leggyakrabban csupán változatoknak tartja. Nem véletlenül, ugyanis a poliploidok (a megtöbbszöröződött genetikai állományú változatok) többnyire csupán mennyiségi tulajdonságokban (méretnövekedés, nagyobb virágok és termések, nagyobb termőképesség) térnek el az azonos fajhoz tartozó diploidoktól (az eredeti kromoszómaszámú formáktól). Emellett a mesterségesen előállított poliploidok általában csökkent szaporodási képességgel és/vagy kisebb vitalitással rendelkeznek a tőalakhhoz képest. A nemesítők által generált poliploid változatok általában érzékenyebben reagálnak a betegségekre, a kedvezőtlen külső hatásokra, valamint csökkent a regenerációs- és szaporodó képességük is.³⁵ Mindezek azt mutatják, hogy a poliploidia – bár meglehetősen gyakori a növényvilágban³⁶ – kis mértékben, illetve megszabott korlátok között képes növelni a faj alkalmazkodóképességét. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy a fajon belüli változatosságot fenntartó, a faj fennmaradását elősegítő életképes poliploid formák már eleve jelen vannak a természetben, ezek azonban nem új fajok, hanem változatok. Így ez sem szolgáltat példát a darwini fajkeletkezési hipotézis alátámasztására.³⁷

³² Frank J., Szabó L. 1989. 35-39. o.

³³ Mándy Gy. 1972. 104-112. o.

³⁴ Szabó L. (szerk.). 1982. 15-23. o.

³⁵ Sewanitz, F. 86. o.

³⁶ Becslések szerint a virágos növényeknek körülbelül az egynegyede-egyharmada poliploid. Ritkábbak a poliploidok a nyitvatermők és a zárvatermő fák körében, míg viszonylag gyakoriak az évelő lágyszárúaknál. Az algák körében találjuk a legnagyobb ploidszintű szervezeteket. Belea A. 1986. 176. o.

³⁷ A poliploidiaival való fajkeletkezésre klasszikus példaként Karpecsenko 1926-os kísérletét szokták idézni klasszikus példaként. A káposzta és retek tetraploid hibridje (a *Raphanobrassica*) azonban semmiképpen nem tekinthető új fajnak, mert gyökere káposzta-, levele pedig retek típusú lett, vagyis nem jött létre új tulajdonság, hanem csak egy hibrid-kombináció. Vida G. 1991b. 120. o.

(5) Autopoliploid fajok

Az ide tartozó fajoknál a kultúrváltozat autopoliploidia (egy nem hibrid eredetű forma genetikai állományának megtöbbszöröződése) révén keletkezett. A termesztett forma tehát a vad alak kromoszóma-szerelvényének (spontán vagy emberi beavatkozás következtében kialakuló) megsokszorozódása révén jött létre.³⁸

Ez a csoport a darwini modell szempontjából nem bír jelentőséggel. Ahogyan a 4.4. pontban már utaltunk rá, a fajok kromoszóma-szerelvényének megsokszorozódása (a poliploidia) nem mutat olyan jelleget, ami alapján a darwini fajkeletkezés folyamatára lehetne következtetni. Annál inkább mutatja a korlátozott plaszticitás hipotézisének helytálló voltát. A növényvilágban a poliploidia meglehetősen általános jelenség, és a különböző ploidiszintű formák igénye, tűrőképessége jellemzően eltérhet egymástól. Ily módon azonban nem keletkeznek új fajok, a folyamat csupán a már meglévő fajok, különböző helyeken és különböző környezeti feltételek között élő változatainak alkalmazkodását szolgálja. Alacsony létszámú (4 faj, a fajok 4 %-a), és termesztési szempontból nem nagy jelentőségű fajokat tartalmazó csoport.

(6) Keresztezett fajok

A termesztett alak fajok- illetve változatok (fajták) keresztezésével jött létre. A különböző kultúrformák eltérő mértékben örökölték a vad fajok tulajdonságait.³⁹

A kutatási eredmények alapján azt feltételezik, hogy az ide tartozó kultúrnövények olyan keresztezések révén jöttek létre, amelyek során a hibridek minden lépésben termékenyek voltak. Ennek következtében a kultúrformák, fajták óriási változatossága alakult ki, amit az is fokozott, hogy történtek a vad típusokkal való visszakereszteзések is. A darwini fajkeletkezési hipotézis számára ez a csoport sem jelent igazolási lehetőséget, hiszen csupán a vad fajok hibridizálásáról van szó, a végeredmény pedig két vagy több faj, illetve fajta hibridje, vagyis nem új faj.⁴⁰ Az ide tartozó fajok száma tíz (10%).

A 6. csoport fajainál egyetlen lényeges kérdés merül fel Darwin fajkeletkezési hipotézisével kapcsolatban: Vajon tekinthetők-e a hibridek új fajoknak? Hogyha úgy találjuk, hogy nem, akkor az evolúciós elméletet a 6. csoport esetében is el kell utasítanunk, viszont újabb megerősítést nyer a korlátozott plaszticitás hipotézise. A csoportból leginkább a borsó származása kétes. Egyes vélemények szerint a Vad fajok közé (az 1. csoportba) tartozik, de a többség amelletт foglal állást, hogy a termesztett változat esetében inkább hibridről lehet szó.⁴¹ A 6. csoport többi fajainál egyetértenek a kutatók a hibrid eredet kérdésében. Most lássuk, hogy mi tudunk ma a növényi hibridekről!

A hibridek általános meghatározása a következő: „Két eltérő tulajdonságokkal, különböző alkalmazkodóképességgel bíró és elkülönített populációhoz tartozó egyed keresztezéséből származó heterozigóta [egy kromoszóma-pár azonos génhelyein elhelyezkedő génpárban különböző tulajdonságokat hordozó] utód.”⁴² Attól függően, hogy milyen fajok egyedei között jött létre, a hibrid több különféle jellemzővel bírhat (pl. lehet mono-, di-, polihibrid; lehet nemzetségek, fajok-, vagy fajták közötti hibrid). A hibridekkel kapcsolatban meglehetősen nehéz olyan általános tulajdonságot megnevezni, amelynek alapján értékelni lehetne helyüket a fajkeletkezésben. Valójában sem a genetikusok, sem a növénynemesítők, sem a taxonómusok nem tudtak még dűlőre jutni abban, hogy a hibridek milyen szerepet játszhatnak az evolúciós folyamatban. Erről árulkodik a következő mondat is: „Egy-egy faj *valószínűleg* több populáció fokozatos átalakulásából, ezek hibridizációjából, *viszonylag nagyobb területen és hosszabb idő alatt* alakul

³⁸ Az 5. csoport fajai: szarvaskerep, csomós ebír, mezei komócsin, aranyzab. (Mándy Gy. 1972. 65, 70. o.)

³⁹ A 6. csoport fajai: borsó, rozs, répa, olasz perje, szudánifű. (Mándy Gy. 1972. 70, 72. o.), nemes körtefa (Mándy Gy. 1972. 203. o.), szamóca (Mándy Gy. 1972. 204. o.), alma (Pethő-Karádi 1978. 5. o.), káposzta (Csatári-Szűts, Komjáti 1959. 320-330. o.), retek (Hájas M. 1976. 184-212. o.)

⁴⁰ „A példák szépséghibája, hogy mindkét esetben a speciáció alapmodelljeivel ellentétben nem egy fajból lett két új, hanem két régeből egy új, ezzel mintegy a feje tetejére állítva a törzsfát.” Vida G. 1989. 40. o.

⁴¹ Mándy Gy., Szabó L., Ács A. 1980. 11-14. o.

⁴² Belea A. 1986. 15. o.

ki.⁴³ Ennek a mondatnak – bár a hibridizációról szóló alapműből származik – minden részlete bizonytalanságról és a fajkeletkezéssel kapcsolatos kijelentések hipotetikus („valószínűleg”) és semmitmondó („viszonylag nagyobb területen és hosszabb idő alatt”) voltáról árulkodik. Az ősidők óta folyó keresztezés során nem alakult ki egyetlen esetben sem olyan hibrid, amelynek leszármazottai új fajhoz tartoznának. Ezek után megalapozatlannak tűnik az a kijelentés, hogy a hibridizáció a darwini evolúció fontos részfolyamata lehetne. Nézzünk meg az ellentmondó tények után néhány elméleti ellenérvet is.

(1.) A hibridizáció korlátozott folyamat, mivel fajonként megszabott, hogy a hibridek milyen fajokkal, illetve változatokkal keresztezve jöhetnek létre. Ez a tulajdonság a hibridek keletkezését állandó korlátok között tartja.

(2.) Első látásra zavaró lehet, hogy a hibridizációs korlát fajonként más és más. *A tüzetesebb vizsgálat azonban kiderítette, hogy valamiféle korlát minden esetben létezik.* Van ahol tágabb, másutt szűkebb, de végső soron áthághatatlan, és határt szab a keresztezés lehetőségeinek.

(3.) A hibridizáció önmagában nem növeli a változékonyságot. Ennek oka a mendeli szabályok érvényesülése. A megszabott korlátok között lehetséges keresztezések során felfedődhetnek a korábban meg nem nyilvánult (recesszív) tulajdonságok, ezek azonban valójában nem újak, hiszen csupán a meglévő tulajdonságok kombinációjáról és megnyilvánulásairól van szó.

(4.) A vissza-kereszteзések, illetve a különböző fajok és/vagy változatok hibridjeinek újabb hibridizálása korlátozottan és átmenetileg növelhetik a változékonyságot. Ennek oka, hogy a korábban nem egy genomban [egyedi génállományban] jelenlévő gének nagyfokú újrakombinációja lehetséges. Ez a változékonyság azonban a tapasztalatok szerint ugyancsak korlátos, és a hibridizáció folyamatos újra-élvégzése (például a nemesítés) hiányában önmagától újra csökken. Ez a tény a legfőbb oka annak, hogy a kultúrnövények körében millió- és millió számban, évezredek óta végzett kereszteзések ellenére nincs egyetlen megfigyelés sem, amely a darwinisták által elképzelt fajképződéshez akár csak hasonló eredményt produkált volna.

(5.) A már meglévő fajok kereszteзése nem szolgáltathat mintát minden faj ilyen módon való létrejöttéhez, hiszen a kezdeti állapotban hiányozna az alapanyag. (Láttuk, hogy a mendeli szabályok értelmében a tulajdonságok változékonysága korlátozott).

(6.) Sok „fajról” derült ki – gyakran éppen kereszteзési kísérletek nyomán –, hogy hibrid eredetű. Ilyen esetben mégsem vizsgálják felül e fajok taxonómiai státuszát, és továbbra is úgy kezelik őket, mintha önálló fajok volnának. Ez a gyakorlat is hozzájárult ahhoz, hogy mára az amúgy is meglehetősen problematikus fajfogalom még inkább használhatatlanná vált.

(7.) Hogyha létre is jönnek olyan elszigetelt hibrid-formák a hibridizáció révén, amelyeket egyes kutatók „fajként” különböztetnek meg és neveznek el, ez – a fentebb leírtak, illetve a hibás körkörös érvelés⁴⁴ következtében – nem bizonyítja az evolúció létét.

(8.) A hibridek fajokként való definiálása ellentmond a kutatók nagyobb része által elfogadott fajfogalomnak. Nevezetesen: külön fajoknak általában azok a taxonok tekinthetők, amelyek nem hozhatnak létre egymással szaporodóképes hibridet. (Egyesek éppen a hibridek nagy száma miatt utasítják el a hibridizációt kizáró fajfogalmat.) Azonban ritka esetekben előfordulhat, hogy különálló fajok egymással szaporodóképes hibridet hozzanak létre. Ez azonban kivétel, nem pedig olyan tipikus jelenség, amelyre az élővilág kialakulásának elméletét lehetne alapozni.

A hibridizáció ténye egyébként tökéletesen megmagyarázható a korlátozott plaszticitás hipotézisének segítségével. *Ahogy a fajok plaszticitása is különböző, úgy eltér a közöttük létrejövő hibridek keletkezésének valószínűsége is.* Egyes fajok jobban képesek hibridképzésre, míg mások kevésbé, vagy egyáltalán nem. A hibridizáció jelensége képes növelni az élőlények változékonyságát, de a földi fajkeletkezést megmagyarázó mechanizmusnak semmiképp nem tekinthető.

A hibridek kapcsán a korábbiakhoz hasonló eredményre jutottunk: miközben egyre újabb és érdekesebb példákat látunk a korlátozott plaszticitás megvalósulására, egyetlen elméleti lehetőséget

⁴³ Belea A. 1986. 15. o. (kiemelés tőlünk)

⁴⁴ Egyik oldalon azt állítják, hogy a hibridek fajok, majd kijelentik, hogy mivel e hibridek fajok, ezért a hibridizáció az evolúció egyik motorja, hiszen általa fajok jönnek létre...

sem találunk, ami a darwini modell mellett szólna. Már csupán a kultúrnövények két származási csoportja maradt. Lássuk, milyen eredményre vezet ezek vizsgálata!

(7) Keresztezett poliploidok

A természetett típus faj-, ritkábban nemzetség-keresztezések során alakult ki. A keresztezés első lépésben meddő lett volna, ha a kromoszóma-szerelvény megsokszorozódása (poliploidizáció) következtében nem keletkezett volna termékeny poliploid alak. A kultúrformának nincsen vad alakja.⁴⁵

A 7. látszólag igen hasonló a Keresztezett fajok (6.) csoportjához. Van azonban egy lényegi különbség. Ezeknél a növényeknél a keresztezés az első lépésben nem eredményezhetett volna szaporodóképes hibrideket, ezért a kromoszóma-szerelvénynek meg kellett sokszorozódnia ahhoz, hogy a természetű forma létrejöhessen. Ez sem nagy fajszerű csoport (11%, 11 faj), több fontos kultúrnövényünk azonban ide tartozik.

A 7. csoportba sorolt növények származását kisebb- nagyobb mértékben homály fedi. Az egyik legfontosabb faj, a búza esetében a többség által elfogadott származási történet (az első lépésektől, vagyis a vad alakor-búzák természetbe vonástól, a nem pergő szemű formák kiválogatásán keresztül a hibrid- poliploidok keletkezéséig) szinte teljes egészében spekuláción alapszik. A magasabb kromoszómaszámú poliploidok létrejöttét az elképzelések szerint hibridizációnak kellett megelőznie, de a hibrid létrehozásában résztvevő partner kiléte bizonytalan.⁴⁶ Ezek alapján a búzát voltaképpen nem is ide, hanem inkább az Ismeretlen eredetű kultúrnövények (8.) csoportjába kellene sorolni. A burgonya származásának esete hasonlóképpen talányos. Az egymással vitázó kutatók több kétes, hiányzó, ismeretlen köztes alakot feltételeznek, amelyeken át a ma ismert formák kialakulhattak.⁴⁷

Általában – a búza esetében is – a hibridizáció után (véltetően, vagy valóban) kialakult termékeny poliploid formákat sok kutató faji nevekként látja el. Ez azt jelzi, hogy ezeket önálló fajokként kezelik. Ez a tény jól példázta a fajfogalom használata terén uralkodó állapotokat. Ahogyan a 4.3. pontban már említettük, a növény-taxonómia számos, a természetben spontán létrejött termékeny hibridet, illetőleg poliploid sorozatot ismer. Ezek egy részét változatokként, kisfajokként, máskor fajokként írják le. A taxonómusok legnagyobb része mégis tartózkodik attól, hogy a poliploid (a megtöbbszörözött genetikai állományú) formákat külön fajoknak tartsa. Ennek oka, hogy a poliploidok többnyire csupán méretbeli különbségekben és/vagy bizonyos szervek méreteiben térnek el az azonos fajhoz tartozó diploidoktól (az eredeti kromoszómaszámú alakoktól). Ezt mutatja a Keresztezett poliploidok (7.) csoportjában tárgyalt kultúrváltozatoknak az ismert vad alakokkal való összevetése is. Így tehát semmiképpen nem jogos a faji szintű elkülönítés. De nem jogos azért sem, mert a vad változatok az esetek legnagyobb részében ismeretlenek, vagy hipotetikusak. E tudáshiány is amellettszól, hogy a kultúrváltozatokat nem jogos új, külön fajoknak tekinteni. Ily módon ezekben az esetekben sem lehet evolúciós fajkeletkezésről beszélni, hanem a korlátozott plaszticitás újabb példáiról.

(8) Ismeretlen eredetű kultúrnövények

Ősi alakjuk és keletkezésük folyamata egyaránt ismeretlen. Az első leletek már a természetett forma létét bizonyítják.⁴⁸

A 8. csoport néhány fontos kultúrnövényt tartalmaz (a tárgyalt fajok 3%-a), amelyeknek vad formája és keletkezése ismeretlen, illetőleg vita tárgyát képezi.

Ezek a kultúrnövények további tanulságos példákkal szolgálnak a fajok korlátozott plaszticitásáról. Ilyen a kukorica rendkívüli alakgazdagsága, fajtáinak nagy száma, amelyeket elsősorban Közép- és Dél-Amerikában, illetve a világ számos más helyén is természetnek. Kutatók szerint

⁴⁵ A 7. csoport fajai: Búza, burgonya, repce, közönséges dohány, lucerna, csicsóka, kapadomány, fehérhere, réti perje, réti ecsetpázsit (Mándy Gy. 1972. 72-73. o.), nemes szilva (Mándy Gy. 1972. 203. o.)

⁴⁶ Mándy Gy. 1972. 74-99. o., Lellei J., Mándy Gy. 1963. 19-20. o.

⁴⁷ Mándy Gy. 1972. 140-148. o., Mándy Gy., Csák Z. 1964. 12-15. o.

⁴⁸ A 8. csoport fajai: kukorica, paprika, mák. (Mándy Gy. 1972. 73. o.)

alakváltozatossága a hibrid eredet következménye. Mások a kukoricát egy mára kihalt, ismeretlen faj leszármazottjának vélik.⁴⁹ Az ugyancsak ősidők óta termesztett paprika egyes vélemények alapján az azonos vad faj kultúralakja lehet (vagyis a Vad fajok (1.) csoportjába tartozik), mások ezt vitatják.⁵⁰ Bármelyik vélemény a helyes, a korlátozott plaszticitás megnyilvánulása mindkét esetben megfigyelhető. A szintén igen alakgazdag mák korlátozott plaszticitására utal, hogy kiderült: a korábban a termesztett mák őséneke tekintett sertés mák csupán egy (allotetraploid) változat, így faji rangja szintén kérdéses. Ugyancsak a plaszticitás példája, hogy – amint a termesztési cél megváltozott – néhány évtized alatt sikerült zárt magtokú mákváltozatokat kinemesíteni.⁵¹

3.1 Néhány észrevétel

Eredeti tervünk az volt, hogy a darwini leszármazási modellt a modern szakirodalom elméleti állításai alapján vizsgáljuk meg. Hamar kiderült azonban, hogy a mai követők – és éppen a fentebb elemzett legfőbb elméleti megállapítások vonatkozásában – a lényegi kérdésben (vagyis a fajok eredetének kérdésében) nem sokat léptek előre Darwinhoz képest. Azokról a területekről, ahol többé-kevésbé eltértek Darwin kijelentéseitől, vagy túlléptek azokon, igyekeztünk szót ejteni. A helyzet az, hogy sokan ma is kritika nélkül fogadják el a darwini modell robusztus elveit, lényegi mondandóját, és nem veszik figyelembe, hogy azt sem az akkori, sem a mai kutatási eredmények nem támasztják alá. Mégis a nemesítést gyakran valamiféle „kultúrevolúcióként” tárgyalják. Különös módon e tévtanok kritikátlan terjesztésében még a legnevesebb kutatók is élen járnak.⁵²

A valós megfigyelések leírása mellett Darwin valami olyat is állított, amire nincsen példa a természetben. Azt feltételezte, hogy a parányi változások végül új fajok képződéséhez vezetnek. Erre azonban nem található igazolás sem a nemesítésben, sem a természetben. Éppen ezért vezetjük be a korlátozott plaszticitás fogalmát. A nemesítés során gyakran nagy számban hoznak létre mesterséges mutánsokat, de a mutációk – a vélt evolúció szempontjából – jelentéktelen változásokat idéznek elő.⁵³ A nemesített változatok esetében azt tapasztaljuk, hogy a házasítást követően nő a változékonyság (ahogyan azt már Darwin is részletesen leírta), ez a változékonyság azonban egyetlen esetben sem lépi túl a faji kereteket.⁵⁴

Darwin a mesterséges szelekció alapján képzelte el egy természeti folyamatot. A korábban ismertett nagyszámú ellentmondó tény azt sugallja: alaptalanul. Hogyha a kultúrnövények és a vadon élő fajok összehasonlítását valóban komolyan vesszük, akkor a nemesítés során bekövetkező változások valóban nagy segítséget nyújthatnak a természet működésének megértéséhez. E tanulmányozás eredménye azonban nem a darwini hipotézis megerősödése, igazolása: áttekintve a rendelkezésre álló adatokat, továbbra sem látjuk nyomát új fajok keletkezésének. Látunk viszont fajoként más- és más alakban (formák, változatok, hibridek, poliploidok) megnyilvánuló változatosságot. Amennyiben komolyan vesszük, hogy a kultúrnövények nyújtják a mintát a fajok természetes változékonyságának megértéséhez, úgy el kell utasítanunk az evolúciós teóriát. A megfigyelések sokkal inkább harmonizálhatóak a korlátozott plaszticitás hipotézisével. Az eredmények mind összeegyeztethetőek vele, és ezzel kapcsolatban nincs szükség az igazolhatatlan

⁴⁹ Mándy Gy. 1972. 115-126. o.

⁵⁰ Somos A. 1985. 14-17. o.

⁵¹ Mándy Gy. 1972. 168-171. o.

⁵² Nézzünk most csak két példát. Vavilov szerint, aki a géncentrum-elmélet kidolgozója, s a világ egyik legnagyobb kultúrnövény-gyűjteményének létrehozója volt, a növények nemesítése nem más, mint az „ember által irányított evolúció”. De magáért beszél Franz Schwanitz több nyelvre lefordított, és óriási példányszámban terjesztett könyvének címe is: *A kultúrnövények keletkezése: Az egész növényvilág evolúciós modellje.* (Mezőgazdasági Kiadó, 1973)

⁵³ „A mutációk egy részét megváltozott megjelenési formáról, vagy viselkedésről tudjuk felismerni, pl. rancos kukoricaszem, fehér szem *Drosophilán*, egerek keringőző járása stb. A mutációk egy másik csoportja a szervezet fenotípusát olyan kismértékben változtatja meg, hogy detektálásuk csak speciális eljárással lehetséges.” Vida G. 1991a. 122. o.

⁵⁴ Darwin erősen szkeptikus volt a természetben megfigyelt földrajzi variánsok besorolásával kapcsolatban is: „A földrajzi rasszok vagy alfajok teljesen rögzített és elkülönült helyi formákat jelentenek, de mivel egymástól fontos vagy határozott jellegekben nem különböznek, ezért „annak meghatározására, hogy melyiküket tekintjük fajnak és melyiket változatnak, nincs más próba, mint az egyéni vélemény” Darwin, C. 2000. 47. o.

darwinista segédhipotézisek bevezetésére sem.

Itt vetjük fel azt is, hogy fontos feladat lenne a kultúrváltozatok fennmaradásának, illetve a vad alakká való visszaalakulásuk folyamatának a lehető legtöbb fajra kiterjedő vizsgálata. A kérdés fontosságát Darwin is felismerte, sőt, a sikeres kísérlet legfőbb feltételeit és következményeit – s ez által elméletének újabb cáfolási lehetőségét – is megfogalmazta. „Ha kimutatható lenne, hogy háziasított fajtáink erős hajlammal rendelkeznek a visszaalakulásra – vagyis arra, hogy miközben változatlan körülmények között tartják őket, elveszítsék szerzett jegyeiket, és mindezt olyan nagy számban, hogy a szabad kereszteződés a keveredés révén megakadályozhatna minden csekély felépítésbeli eltérést –, nos, ebben az esetben elismerném, hogy a háziasított fajtákból semmiféle következtetést nem vonhatunk le a fajokra nézve.”⁵⁵

Ebből következőleg a darwini modell újabb cáfolatát adja a nemesítő azon megfigyelése, hogy: „Ha egy kultúrnövény valamilyen okból kikerül az ember gondoskodása alól, többnyire »elvadul«, vagyis visszaszerzi a vadnövény-tulajdonságokat.”⁵⁶

3.2. Korlátozott plaszticitás: a működő modell

Az eddigiekben áttekintettük a kultúrnövények származására és a ma megfigyelhető változatosságának kialakulására vonatkozó ismereteket. Vizsgálatunk minden kultúrnövény-csoport és bemutatott faj esetében arra vezetett, hogy a darwini fajkeletkezési hipotézist a tények alapján el kell vetnünk. Azt találtuk, hogy a mesterséges szelekció példái nem alkalmasak arra, hogy bármiféle fajkeletkezésre, evolúcióra következtessünk. Magyarázatra szorul viszont, hogy miképpen jött létre az a rendkívüli változatosság, amelyet a természetben élő fajok különböző változatai, illetve a kultúrnövények körében láthatunk.

A korlátozott plaszticitás érvényességének határait és megvalósulási formáira éppen a nemesítők tapasztalatai alapján derült fény: „Az újonnan természetbe fogott vad növény minden, vagy legalábbis nagyon sok lokuszában [génhelyén] még vadnövény-alléleket [valamely tulajdonságot kódoló géneket] hordoz. Éppen ezért ezeknél sokkal könnyebben és gyakrabban léphetnek fel [...] valamely kultúrnövény-tulajdonságot kiváltó vagy fokozó mutációk, mint olyan növényekben, melyek a kultúrnövényhez vezető fejlődési út nagyobb részét már megtették, ennek következtében pedig bizonyos számú lokuszban már »kultúrnövény-alléleket« hordoznak. [...] Egyáltalán nem meglepő tehát, hogy régi kultúrnövényekben már csak »kis mutációk«, sőt »mikromutációk« által érhető el némi haladás.”⁵⁷ Az itt idézett nemesítői vélemény szerint sincs tehát korlátlan változás. A plaszticitás határaihoz közeledve lelassul a változások üteme, és fokozatosan mind kisebb és kisebb mértékű lesz. A kultúrnövények példái megmutatták, hogy az élő szervezetek rendelkeznek valamiféle genetikailag kódolt variációs lehetőséggel, ez a lehetőség azonban nem határtalan. A vizsgálati eredmények és következtetések alapján megfogalmazható a korlátozott plaszticitás definíciója.

A korlátozott plaszticitás a fajokra jellemző, fajonként változó mértékben érvényesülő variabilitási jellemző. E változékonyságnak a faji azonosság minden esetben specifikus korlátokat szab. A plaszticitás korlátozott volta következtében a szervezetekben nem jönnek létre újfajta struktúrák, szerkezeti megoldások. Ebben a modellben a természetes szelekció is a megfigyeléseknek megfelelő értelmezést nyer: A természetben zajló szelekciós folyamatok feladata, hogy megőrizzék azokat a különböző módon (mutációval, ploidizációval, hibridizációval) létrejött variánsokat, amelyek a fajok alkalmazkodását biztosítják.

A limitált változékonyság teszi lehetővé a fajok fennmaradását a változó körülmények között.⁵⁸ S

⁵⁵ Darwin, C. 2000. 21. o.

⁵⁶ Schwanitz, F. 1973. 103. o.

⁵⁷ Schwanitz, F. 1973. 60. o.

⁵⁸ Ez a gondolat szintén régóta ismert. A zoológus Edward Blyth (akinek neve többször szerepel A fajok eredete lapjain is), „természet általi kiválogatás” név alatt évtizedekkel Darwin előtt (1835-ös és 1837-es cikkeiben) leírta a természetben spontán lezajló szelekciós folyamatot. Ezt azonban nem evolúciós folyamatként értelmezte, hanem szerinte ez a fajok fenntartásáért, alkalmazkodásáért felelős mechanizmus. Vö. Cserhádi M.: *A természetes szelekció gondolata a 18. századtól napjainkig*. TDK dolgozat, ELTE, http://hps.elte.hu/tdk/dogak/cserhati_doga.pdf

ugyanaz a határok között zajló változékonyság tesz alkalmassá egyes fajokat arra, hogy a nemesítés révén az ember a legkülönbözőbb célokra használható változatokat hozhasson létre. Modellünk szerint *a természetben működő szelekciós mechanizmus célja a korlátozott plaszticitás lehetőségeinek kedvező kihasználása, más szóval a faj (vagy fajpopuláció) környezethez való részleges alkalmazkodásának lehetővé tétele.*

A korlátozott plaszticitás fogalma a nemesítéssel kapcsolatban így értelmezhető: *A nemesítés során alkalmazott szelekció – a mesterségesen megváltoztatott élet- és szaporítási feltételek következtében – a természetesnél nagyobb változékonyságot idéz elő. A faji kereteken túllépő variabilitás azonban itt sem figyelhető meg. A plaszticitás tehát a nemesítés feltételei között is korlátozott, nem vezet új fajok, egyre bonyolultabb-komplexebb életformák létrejöttéhez.*

Hozzátesszük mindehhez, hogy bár (az eredetileg az evolúciós elmélet megmentése érdekében létrejött) neodarwinista mozgalomnak nem sikerült igazolnia az evolúciós folyamat létét, az összegyűjtött tényanyagból a korlátozott plaszticitás számos további bizonyítéka vált ismertté. A korábban „mikroevolúció” név alatt tárgyalt folyamatok nem az evolúció, hanem a korlátozott plaszticitás különféle megnyilvánulásai.⁵⁹

S ha valaki ezek után elcsodálkozna azon, hogy a számos ellentmondó tény, és felsorolt nagyszámú elméleti probléma ellenére az evolúció ötletét egyáltalán megfogalmazták, akkor erre az alábbi idézet ad magyarázatot. Főművének publikálása előtt pontosan húsz évvel, 1839-ben kiadott útinaplójának utolsó lapjain Darwin többek között a következő kijelentést tette: „...az utazó általában csak rövid időt tölt el egy-egy helyen, a leírásai természetszerűleg inkább csak vázlatok, s nem részletes megfigyelések. Ez szüli aztán – mint azt magamon tapasztaltam – az állandó törekvést, hogy tudásunk nagy hézagait pontatlan és felületes hipotézisekkel töltsük ki.”⁶⁰

⁵⁹ Például ilyen, a fajokon belüli (*intraspecifikus*) változatosságot előidéző folyamatok: 1. alfaj-, változat- és hibridképződés, 2. mutációk, poliploidia, 3. az izoláció különböző formái (földrajzi, ökológiai, reprodukív, genetikai), 4. a genetikai sodródás (a véletlen folyamatok), 5. szelekció (irányító, stabilizáló, szétválasztó).

⁶⁰ Darwin, C. 1996. 178. o. Íme érdekes ráadásként a Darwin egyik előfutárának tekintett Lamarck 1809-ben leírt igen hasonló önvallomása: „Úgy tűnik, hogy minden alkalommal, amikor az ember egy-egy új tényt figyel meg, arra van ítélve, hogy tévedésbe kerüljön az ok megjelölésében, mivel képzelőereje oly termékeny ítéletekben, s mivel túlságosan elhanyagolja, hogy ötleteit valamennyi megfigyelésre alapozza, vagy arra, amit a megfigyelések és a többi összegyűjtött tény nyújtani tud.” Lamarck, J-B. A. de 1986. 82. o.