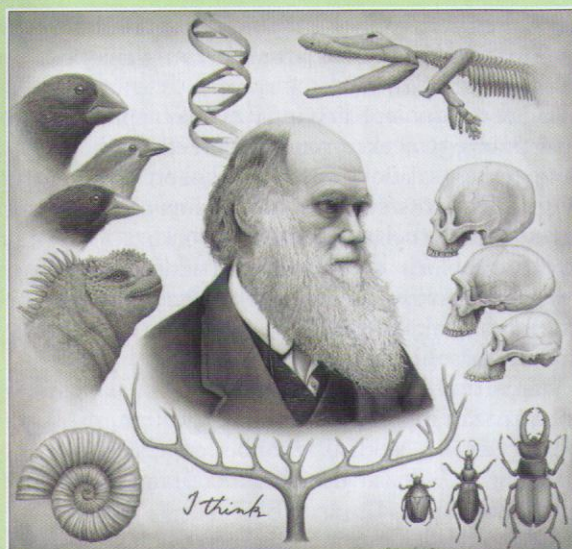


FÉLREÉRTETT TÖRZSFÁK

Az evolúció mára a biológia egyik húzó ága lett, egyre több ősi titokra derült és derül fény. A sok új adat, információ elhelyezése a törzsejlődés fáján egyre bonyolultabb, hiszen mind több összefüggést – párhuzamos, szétváló és olykor összeolvadó útvonalat – bizonyítanak a sok fajkihalás, illetve fajkeletkezés mentén.



„Azt gondolom” – talán így fordítható Charles Darwin noteszében az „I think” bejegyzés, amely 1837 nyarán született, mintegy 20 évvel korszakalkotó műve, a „Fajok eredete...” című könyv megjelenése előtt. Nem ő volt az első, aki a fák elágazási mintázatát hasonlatként használta az élővilág sokféleségének ábrázolásában, de kétségkívül

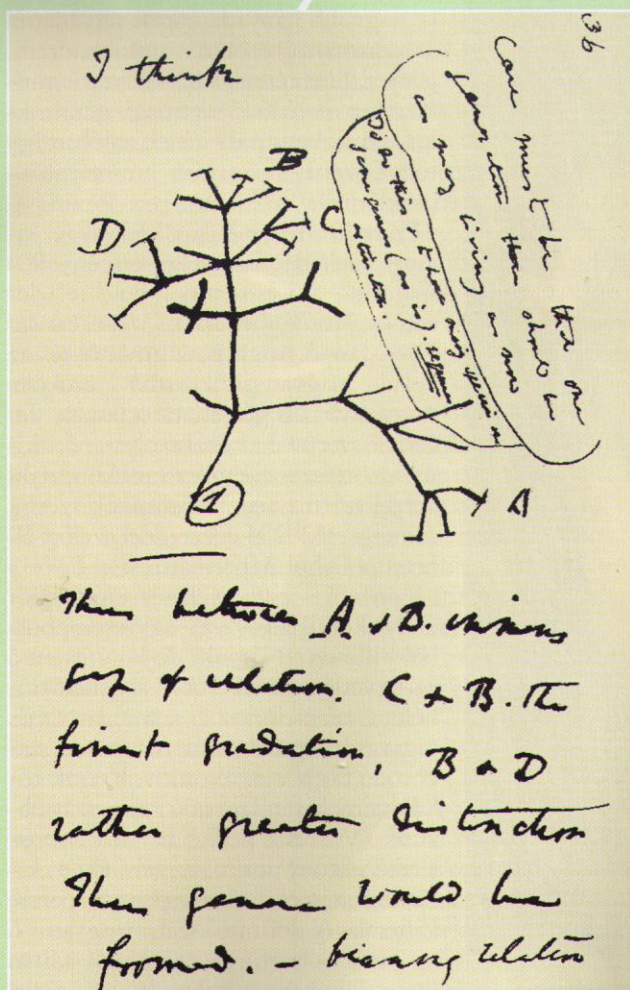
ez volt a tudománytörténet első evolúciós törzsfája. Ha teljesen más formában is, de az evolúciós törzsfák megjelennek a „Fajok eredete...” könyvben is, mint a könyv egyetlen ábrája.

A törzsfák megrajzolásának geometriája azóta rengeteg változáson ment keresztül, és az így ábrázolt adatok mennyisége ma is napról napra robbanásszerűen nő, de ne feledjük, hogy a „fa” csak egy hasonlat. A hasonlatok félreértelmezése pedig számos téves következtetés forrása lehet.

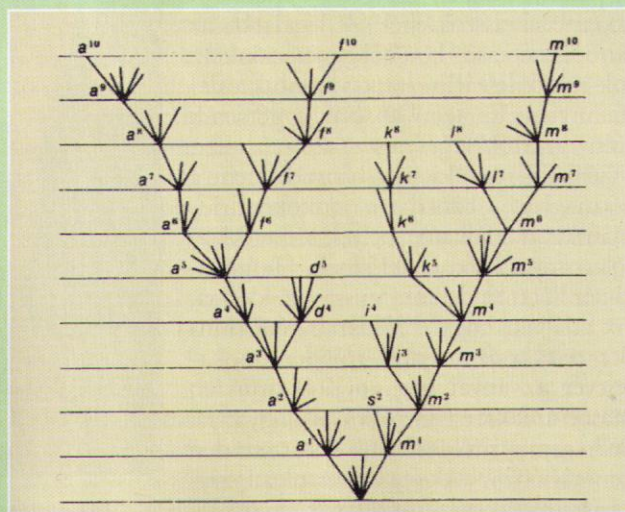
Elágazások

A származási viszonyok törzsfák mentén való ábrázolása kimondatlanul is megjelenít egy alapvető szabályt. Az elágazó rajzolatok azt fejezik ki, hogy az egyes ágak csak szétágnak tudnak, de később összeolvadni már nem képesek. Az elágazás után az ágak – és így a

Darwin noteszének híres ábrája (balra). Az időt itt nem az egyik tengely, hanem csak az elágazási mintázat ábrázolja azt.



Könyvének törzsfáján (alul) viszont a függőleges tengely már az időt ábrázolja, a múltban élt egyes fajok kihalnak, míg felfelé haladva más fajok szétválnak és sokasodnak.



fajok – egyre távolabb kerülnek egymástól, hiszen független fejlődési utakat járnak be, míg más ágak megszakadnak, kihalnak.

Am ez a hasonlat Darwinnál csak a fajokra és a fajoknál magasabb egységekre, rendszertani értelemben vett nemzetségekre, családokra stb. vonatkozott. Ma már tudjuk, hogy az ágak összeolvadásának tilalma olykor még itt sem teljesül, hiszen néha a fajok közti hibridizáció vagy a fajok közti szimbiózis alkotja a fajképződés kiindulópontját. Mégis, a fajok és a magasabb rendszertani egységek leszármazásának illusztrálására mindmáig igen hasznos eszköz a fa-hasonlat képi megjelenítése.

Számtalan félreértés forrása, hogy a fa alakban elágazó leszármazási modellt az emberek gyakran más, fajon belüli egységek – például az ember esetében egyének vagy népeségek – leszármazási mintázataira is érvényesnek gondolják.

A félreértés lényege a népeségen belüli leszármazási viszonyok meg nem értése. A létünket nagymértékben meghatározó genetikai információ nem egy elágazó törzsfá mentén öröklődik a népeségen belül, hanem egy *hálózatos leszármazási mintázat* mentén. Génjeinket 2 szülőtől, 4 nagyszülettől, 8 dédnagyszülettől öröklöttük, mind-egyiküktől az ő génjeinek a felét. Ha kellően sok generációt megyünk vissza az időben, akkor kialakul egy látszólagos ellentmondás, ugyanis nem lehetett több őszünk egy adott korban, mint ahányan összesen éltek akkoriban. Ez könnyen feloldható, ha belátjuk, hogy a távoli múltban egy-egy konkrét ember több különböző, párhuzamos ágon is őszünké válhatott.

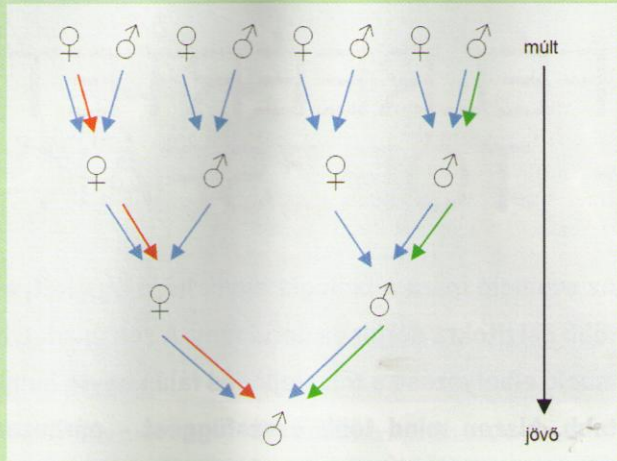
Sok-sok ős

Ha sok száz generációt visszamegyünk az időben, akkor a népeség szinte minden olyan tagja az őszünk volt, aki abban az időben sikeres volt a családalapításban, szaporodásban, és akinek a leszármazottai is sikeresek voltak. Az emberiség nyilván akkor is több kontinensen szétterjedve élt, és a különböző kontinenseken egymástól részben elszigetelve különböző emberi rasszok éltek, de legalábbis az európai népeség köréből generációnként sok-sok ős leszármazottai vagyunk valamennyien. Ez azonban csak a génjeink túlnyomó többségére igaz.

Génjeink egy kicsiny hányada nem a sejtmagban, hanem a mitokondriumban található, melyek szinte kizárólag anyai ágon öröklődnek. Ha generációnként lépdelünk vissza az időben, azt találjuk, hogy e 37 darab gént minden testvér az anyjától, minden unokatestvér az anyai nagyanyjától, minden másod-unokatestvér az anyai-nagyanyai dédnagyanyjától örökölte. Tehát minden generációban csak egyetlen olyan asszony volt, akitől a mitokondriális génje-



Albrecht Dürer Éva-ábrázolása



Leszármazási vonalak a családfánk mentén. Genetikai kódunk túlnyomó többségét egy a múltban szerteágazó, de a jelenben bennünk egyesülő elágazási mintázat mentén (kék nyilak) öröklöttük. Ennek hasonlósága a darwini törzsfával csak látszólagos, hiszen itt az idő múlását az ellenkező irányban (felülről lefelé) ábrázoltuk. Kivételt képez a mitokondriális gének (piros nyilak) és az Y-kromoszomális gének (zöld nyilak) öröklődése, melyek egy el nem ágazó leszármazási vonal mentén öröklődnek.

inket örökölhettük, és minél távolabb megyünk az időben, az emberiség egyre nagyobb hányada éppen ugyanattól az asszonytól örökölte mitokondriális génjeit. Ellentétben a hálózatszerű mintázatban öröklődő sejtmagi génjeinkkel, a mitokondriális gének valóban egy törzsfaszerű elágazási mintázatban öröklődnek.

Ezért aztán genetikai kódunk e kicsiny hányada visszavezethető egyetlen őszünkre, aki e szempontból kivételezett ő, ő az úgynevezett „Mitokondriális Éva”. Bár ő maga is az anyjától (és az anyai nagyanyjától stb.) örökölte mitokondriális génjeit, de a pontos definíció szerint ő az utolsó olyan nő, akitől az összes mai ember mitokondriális génjei származnak. Számítások szerint mintegy 152–234 évezreddel ezelőtt élhetett valahol Afrikában.

Könnyű ezt félreérteni. Bár „Mitokondriális Éva” egy szempontból kitüntetett őszünk, de korántsem ő az egyetlen őszünk abból a generációból. Generációjának számtalan más tagja, sőt legtöbbször más, sikeresen szaporodó tagja is az őszünk volt, csak közülük nem kizárólag női ágon származunk. Másrészt pedig, bár ő konkrét, létező asszony volt, a személy, aki e „kitüntetett címet” viseli, percről percre változik. A definíció szerint ugyanis ő az utolsó olyan asszony, akitől a mai összes ember mitokondriális génjei

származnak. Mivel a mai emberiség mitokondriális leszármazási vonalai is folytonosan változnak (egyes ágak kihálnak), gyakran újabb, időben közelebbi asszony válik az emberiség összes mitokondriumainak utolsó őspanyájává.

Genetikai kódunk egy másik kicsiny hányada, az Y-kromoszóma viszont csak apáról fiúra száll, a nők ezt egyáltalán nem is hordozzák. Az előző gondolatmenethez hasonlóan itt is könnyű belátni, hogy lennie kellett egy utolsó olyan férfiősnak, akitől kizárólag férfi ágon leszármazott az összes ma élő férfi Y-kromoszómája. Nevezzük őt „Y-kromoszomális Ádám”-nak. Becslések szerint ő valamikor 237–581 ezer évvel ezelőtt élehetett Afrikában. Ő is létező, valós személy volt, akinek konkrét személye azonban szintén folyamatosan változik. E két személy a mitokondriális, illetve az Y-kromoszomális gén evolúcióján kívül semmilyen más szempontból nem volt érdekesebb vagy fontosabb ősiünk, mint a velük egyazon időben élő sok-sok más közös ősiünk, akiktől – nagyon sokuktól – a genetikai örökségünk túlnyomó többsége származik.

Fa helyett hálózat

A fajon belüli népeiségek, populációk, így az emberi etnikumok között is folyamatosan zajlik több-kevesebb ki- és bevándorlás, és ez által a gének és a kultúrák több-kevesebb cseréje is. A mai magyarok tehát nemcsak az ősi magyaroktól származnak, de valamilyen mértékben sok-sok más népességtől is. Könnyű belátni, hogy a térben közelebbi népeiségek közt általában nagyobb a keveredés, mint a távoli népek közt.

A szkíták a kelet-európai sztyeppeken elterjedt ókori lovas nomád nép volt. Iráni népcsoportokkal álltak rokonságban, és valószínűleg nyelvük – vagy legalábbis a szkíták többsége által használt nyelv – is iráni nyelv volt. Csakhogy a „szkíták” nevet az évszázadok során sokféle népre alkalmazták. Hérodotosztól tudjuk, hogy az ókori görögök minden sztyepei népet „szkítáknak” neveztek.

Vajon a magyarság a közép-ázsiai füves puszták lovas nomád népeinek vagy az Urál környéki erdők finnugor törzseinek leszármazottja-e? Számos bizonyíték szerint elődeink előbb erdei életmódot folytattak valahol az Urál peremén, majd ezután, egy erre következő újabb korszakban sztyeppi életmódra tértek át. Őseink nem feltétlenül egyik vagy másik helyen („őshazában”) éltek, hanem a különböző korszakokban más és más helyeken, más és más kultúrákban voltak jelen.

Ha sztyepei életmódra tértek át, ott más sztyeppi népek szomszédságában éltek és többé-kevésbé keveredtek is velük. Nyelveink, kultúránk, vallási hiedelmeink egyes elemei éppúgy keveredtek, amint génjeink is. Tehát ha az ősmagyarok döntően finnugor eredetűek voltak is, ezzel párhuzamosan, valamilyen mértékben, de lehettek részben sztyeppi „szkíta” eredetűek is.

Miként a mai magyarság sem egyszerűen az ősmagyarok leszármazottja, ivadéka vagyunk a valaha itt portyázó besenyőknek, tatároknak, törököknek, németeknek és oroszoknak is – hiszen ne feledjük, a háborús hódítás a gének terjesztéséről is szól. Továbbá leszármazottjai vagyunk többé-kevésbé a Kárpát-medencén sok generáció óta velünk osztozó, velünk szomszédos más népeknek is. A mai magyarok tehát nem származhatnak csak és kizárólag az ősmagyaroktól, mert a népek, nemzetiségek leszármazásának ágai ezer és ezer ágon kibogozhatatlanul összegabalyodnak.



Többek között Dzsingisz Kán génjeit is magunkban hordozzuk

Úgy tűnik, hogy a bolgár nép biológiai eredetét tekintve döntően török származású, nyelvüket és vallásukat azonban főként szláv népcsoportoktól vették át. Mindez jól illusztrálja, hogy bár az „öröklődő” dolgokat – vallást, kultúrát, nyelvet és géneket – egyaránt az őseinktől kapjuk, de nem feltétlenül azonos mértékben örököljük ezeket a különböző őseinktől. Így például a magyar nyelven belül is elkülöníthetők különböző eredetű összetevők; nyelvünk alapszerkezete finnugor eredetű,

szókincsünk viszonylag ritka, de alapvető elemei is finnugor szavak. Szótárunk jóval nagyobb hányada azonban iráni, türk, szláv, latin, német, francia, olasz, angol és török nyelvekből származik, ahogy más nyelvek szótárai is tartalmaznak magyar eredetű szavakat.

Uralkodói vérvonal

Eltérő mértékben ugyan, de számos különböző népcsoport leszármazottjai vagyunk, akik különböző korszakokban más és más helyeken, más és más kultúrákban éltek. A magyarok többek között az erdei finnugor és a sztyepei népek leszármazottjai is. Különböző „örökségeinket” – mint például a génjeinket, a vallásunkat és a nyelvünket – más és más mértékben örököltük a különböző őseinktől. Nagyon kevés génünket például éppen Mitokondriális Évától vagy Y-kromoszomális Ádámtól, valamint az ő felmenőiktől örököltük.

Ugyan ki ne szeretne híres és dicsőséges ősök leszármazottja lenni? Sokan talán nem is sejtik, hogy ez a vágy milyen könnyen teljesül, hiszen a legtöbben szegről-végről magunk is királyfiak-királylányok vagyunk. Mivel a történelem során az uralkodók mindig törekedtek a mind több feleség, nagyobb hárem vagy bármi más néven nevezhető szexuális előjogok megszerzésére, ezért ők aránytalanul nagymértékben váltak őseinkké. Egészen biztosan genetikai leszármazottjai vagyunk tehát az ókori fáraóknak és császároknak, középkori királyoknak, no és talán még Dzsingisz kánnak is, aki híresen aktív és hatékony volt e téren.

RÓZSA LAJOS

A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretei között valósult meg.