
Lehotkai Sámuel:

A genetika és a Biblia

Helytáll Ádám és Éva története a mai genetikai forradalom idején?

Abstract: Is the story of Adam and Eve relevant in today's genetic revolution?

In my work, I would like to present the major milestones in the development of modern genetics from the perspective of a Christian biology teacher. I would like to share some of the results of modern genetic research that supports the authenticity of Scripture. In my article, I would like to pay special attention to the historical reality of the first couple of people in the Garden of Eden. One of my main goals is to communicate the wonderful results of research into the discovery of DNA and the decipherment of the human gene map. I would like to present the evidence of Spencer Wells's Y-chromosome research called "The Genetic Adam". In addition, I deal with the authenticity of mitochondrial Eve's theory. Finally, I would like to summarize the knowledge gained and I will finish this shorter article with some practical advice and encouragement.

Keywords: HGP, DNA, Adam and Eve, Genetics, Science

Jelen rövidebb cikkben szeretném bemutatni a modern genetika fejlődésének fontosabb mérföldköveit és néhány modern genetikai vizsgálat eredményeit, amelyek több esetben is, a Szentírás hitelességének alátámasztását is eredményezik. Különleges figyelmet szeretnék szentelni Ádám és Éva létezésének, tehát az ige alapján az első emberpár történeti valóságának. Rendkívül fontosnak tartom közölni mindazokat a kutatási eredményeket, amelyek a DNS felfedezésével és az emberi géntérkép megfejtésével kapcsolatosak.

Elmélkedésünk vezérfonala az Apostolok cselekedeteiről írt könyv 17. részéből való igeszakasz: „Az Isten, aki teremtette a világot és mindazt, ami benne van, aki mennynek és földnek Ura, nem lakik emberkéz alkotta templomokban, nem szorul emberi kéz szolgálatára, mintha hiányt szenvedne valamiből; hiszen ő ad mindenkinek életet,

leheletet és mindent. Az egész emberi nemzetséget is egy vérből teremtette, hogy lakjon a föld egész felszínén; meghatározta elrendelt idejüket és lakóhelyük határait, hogy keressék az Istent, hátha kitapinthatják és megtalálhatják, hiszen nincs is messzire egyiküinktől sem; mert őbenne élünk, mozgunk és vagyunk.” (ApCsel 17,24-28)

Bár az előbbi ígérés szinte minden kijelentését érte már a múltban támadás a szekuláris tudomány hívei részéről, a modern genetikai kutatások viszont egészen elképesztő megállapításokat hoztak, főként a 26. ígevers terén.

A genetika tudományágának létrejötte viszonylag régire, a 19. század második felére nyúlik vissza. Megalapítójának az egyébként a Teremtőben hívő, a Szent Tamás-apátság tudósát, matematikusát és apátját Johann Gregor Mendelt (1822-1884) tartjuk, hiszen ő volt az, aki leírta az öröklődés alapszabályait. Mendel egy jó matematikus rendszerezettségével írta le a borsónövényekkel történő kísérletezése eredményeit, amelyek kiváló alapot biztosítottak az öröklődéstudományág további fejlődésének. A mai értelemben vett modern genetikáról, a tudományág ugrásszerű fejlődéséről viszont csak a 20. század elejétől beszélhetünk.

A gén, a genotípus (a génekben tárolt információk összessége) és a fenotípus (a génekben tárolt információk egy részének megnyilvánulása az adott egyed látható jellegeiben) kifejezések Wilhelm Johannsen-től (1857-1927) származnak. A „kromoszóma” kifejezés szerzője Wilhelm Waldeyer (1836-1921), aki a sejtmagban a megtermékenyítéssel és sejtosztódással kapcsolatos folyamatokat írta le.

Thomas Hunt Morgan (1866-1945) kísérleti zoológus munkái jelentik a modern genetika alapját. Először a *Drosophila* (ecetmuslica) használta modellobjektumként. Úgy vélte, a kromoszómákban tárolt géneket ivarsejteken keresztül adják át a következő generációnak. Ő dolgozta ki a génelméletet, amely a gének kromoszómákon való elhelyezkedésére vonatkozik. A kromoszómák rejtélyének megoldásában, szerepük megértésében Czeizel Endre, orvost, genetikus idézem: „Amikor megszületünk, kromoszómáinkban, génjeinkben egy nagyon vastag könyv van, ebben pedig egy regény. A könyvből életünk során néhány száz oldalt olvashatunk fel csupán... az, hogy mit

olvashatunk fel, s hogy mi van egyáltalán megírva - a veleszületett adottságoktól függ. De az, hogy mennyit, mikor és hogyan olvashatunk fel, már a körülményeink milyenségének függvénye.”¹

A genetika fejlődésében azonban nem csupán a kromoszómák és a gének felfedezése volt mérföldkő, óriási lépés volt a DNS térbeli szerkezetének 1953-as felfedezése Francis Crick (1916-2004), James Watson (született 1928), Maurice Wilkins (1916-2004) és Rosalind Franklin (1920-1958) által. Az első három tudós 1962-ben Nobel-díjat is kapott ezért a felfedezésért.²

A DNS térbeli szerkezetének felfedezése és a genetika új felfedezései tehát egy új biológiai diszciplína – a molekuláris biológia – megjelenését eredményezték. A molekuláris biológia és a genetika akkor és nemkülönben a 21. században is szorosan összekapcsolódik.

A HGP³, azaz Human Genom Project célja a teljes emberi génállomány feltérképezése és részbeni elemzése volt. Ez a nagy horderejű, pénzt és fáradságot nem kímélő nemzetközi vállalkozás 1990-től, 2003 áprilisáig, 13 évig tartott. A már említett James Watsont nevezték ki az Emberi Genomkutató Hivatal vezetőjévé. A HGP kutatói három fő módon igyekeztek megfejteni az emberi genomot: meghatározták a genomunk DNS-ében lévő összes bázis sorrendjét, térképeket készítettek, amelyek megmutatják a gének elhelyezkedését a kromoszómáinkon és kapcsolódási térképeket készítettek, amelyek keresztül az öröklött tulajdonságok (például a genetikai betegségekre jellemzők) generációkon keresztül nyomon követhető.

A HGP által sikerült felfedezni az emberi génállományt, kiderült, hogy a korábbi becslésekkel szemben, amelyek 50.000 géntől akár

¹ LAKAT T. K. interjúja a Nemzeti Sport c. lapban, 1980. február 11.
[online]. Elérhető az interneten: <https://www.citatum.hu/idezet/124584>

² BIOPEDIA, Dejiny Biológie
[online]. Elérhető az interneten: <https://biopedia.sk/biologia/dejiny-biologie-20-storocie>

³ HGP, Research Institute
[online]. Elérhető az interneten: [https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/index.shtml#:~:text=The%20Human%20Genome%20Project%20\(HGP\)%20was%20an%20international%2013%2D,bases%20in%20the%20human%20genome.](https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/index.shtml#:~:text=The%20Human%20Genome%20Project%20(HGP)%20was%20an%20international%2013%2D,bases%20in%20the%20human%20genome.)

140.000-ig terjedtek, körülbelül 20.500 emberi gén létezik. A HGP e végső terméke részletes információforrást adott a világnak az emberi gének teljes készletének szerkezetéről, szervezettségéről és működéséről.

Jogosan gondolkodhatnánk azon, hogy miként kapcsolódhat a HGP az első bibliai pár kutatásához, magyarázatához, értelmezéséhez. Ezek a genetikai kutatások megerősítik Ádám és Éva személyének történeti valóságát. Mivel az Úr Jézus Krisztus is úgy beszél Ádámról és Éváról, mint akik „kezdetben” teremtetek és megemlíti velük kapcsolatban fiúkat, Ábelt, amikor a világ teremtésére utal, ezért érdemes a témát komolyan venni.

Pontosan az Ádám-Éva téma az egyik olyan kérdéskör, amely képes gyorsan egymás ellen fordítani a különböző véleményű személyeket. „Pár éve még határozottan meg voltak győződve a kutatók arról, hogy a ma élő ember nem egyetlen emberpártól, vagy akár pár száz fős csoporttól származik, hanem a világ több pontján, egymástól függetlenül fejlődtek ki a hasonló tulajdonságú emberegyedek.”⁴

Hosszú időn keresztül nem volt mód az evolúció és a Biblia közötti tudományos vitára. Ma viszont a modern génkutatás lehetővé teszi, hogy tudományos alapon döntsük el ezt a központi kérdést, ne a nekünk legjobban tetsző filozófia alapján. A genetika, mint tudományág ma már képes e kérdéskörben állást foglalni. Spencer Wells, populáció-genetikus évek óta vizsgálja a Földön élő emberek DNS-eit és arra az eredményre jutott, hogy a Földön élő összes férfi származása egyetlen ősatyához vezethető vissza. Wells, a „Human Genom Project” nevű kutatás során azt tapasztalta, hogy minden férfi Y-kromoszómájában ugyanaz a marker (jelölőanyag) található, ezért a

⁴ Mitokondriális Éva, National Geographic, 2005
[online]. Elérhető az interneten:
https://ng.24.hu/kultura/2005/05/17/a_genetikusok_is_hisznek_egy_osanya_letezeseben/

tévedés lehetősége kizárt. Teljesen biztos, hogy létezett „a genetikai Ádám”, aki minden ma élő férfi őse.⁵

Ezen kutatási eredmények is alátámasztják a bevezetőben már idézett ige igazságát: „Az egész emberi nemzetséget egy vérből teremtetted, hogy lakjon a föld egész felszínén”.

Michael Hammer kutatási eredményei különleges egybeesést mutatnak a bibliai kortörténettel. Hammer az arizonai egyetem kutatója, izraeli kollegáival együtt, szintén vizsgálta az Y kromoszómát, mégpedig annak 18 szakaszát, mindezt 1.371 embernél, Európa, Afrika és a Közel-Kelet egyes részeiről, és a bázispár helyettesítések száma azt mutatta, hogy a közös szétválásuk nem lehetett több 4500 évnél, ami a bibliai Bábel tornya történetének idejével tökéletes szinkronban van. A kutatás kimutatta azt is, hogy az arabok és a héberek 4000 éve rokonok egymással.⁶

Miután Ádámot „tisztáztuk”, foglalkozunk minden élők anyjával, Évával is.

Létezik egy másik, ma már szintén tudományos kutatásokkal alátámasztott elmélet, amely a Mitokondriális Éva nevet viseli. Számos humángenetikus már az 1980-as évek eleje óta foglalkozik a témával. A mitokondriumok a sejtjeinkben találhatóak, sejtenként legalább 4-5 darab van belőlük. Szinte minden sejtünkben megtalálhatók, a vörösvérsejtjeinket kivéve, ugyanis az energia előállításában és annak elraktározásában van szerepük. Nevezhetnénk őket sejtjeink motorjainak is, ezen felül még képesek az előállított energiát óriásmolekulák formájában tárolni. Számunkra viszont az a lényeges, hogy a sejtmaghoz hasonlóan tartalmaznak DNS-t, de nem kettős hélix láncként, hanem gyűrű alakban.

A Mitokondriális DNS nem a sejtmagban található, ezáltal csak női ágon öröklődik. Mivel csak női ágon öröklődik, nincs szó rekombinációról.

⁵ WELLS. S. The Human Journey, 2014
[online]. Elérhető az interneten: <https://www.fairfield.edu/news/press-releases/2014/april/dr-spencer-wells-presents-the-human-journey-a-genetic-odyssey.html>

⁶ Genetikai vizsgálatok, Ádám és Éva
[online]. Elérhető az interneten:
<http://teremtestudomany.hu/adam-eva/>

binációról, azaz a férfi és női kromoszómákon található DNS-től eltérően nem keveredik egymással a férfi és női mtDNS. Éppen ezért lehetett megtalálni genetikailag egészen biztosan Mitokondriális Évánkat, aki minden ma élő nő anyja. Napjainkra tehát a mitokondriális, gyűrű alakú DNS-lánc alapján biztossá vált, hogy létezett egy „Genetikai Éva”, aki genetikailag minden ma élő nő anyja. A genetikai ősapa és ősanya élőhelyének meghatározását szintén sok genetikai vizsgálat előzte meg. Mára kiderült, érdekes módon a bibliai leírásnak megfelelően, hogy Kelet-Afrikában éltek.⁷

Az evolúcióelméletet támogatók mindent elkövettek, hogy bizonyítsák: ősapánk és ősanyánk soha nem találkozott egymással, de ez a vélekedés, mára kikopott a tudományból.

Napjainkban már nem az a kérdés, hogy egy időben élt-e „a Genetikai Ádám” és „a Genetikai Éva”, hanem arról folyik a vita, hogy mikor éltek. A Biblia álláspontja alapján elmondhatjuk, hogy hozzávetőlegesen 6.000 évvel ezelőtt élt az első emberpár. Az evolúció híveinek több feltételezésük is van. Egy korábbi feltételezés szerint, amely a tudomány mai állása szerint már nem helytálló, „a Genetikai Ádám” 340.000 évvel ezelőtt élt. Az 1987-es mitokondriális DNS-vizsgálat utáni szenzációs bejelentésben Mitokondriális Évát 200.000 évvel ezelőtt élőnek tartották. Az evolúcióelmélettel ellentmondó jelenséget, az emberiség létszámának nagymértékű, hirtelen csökkenésével magyarázták és szerintük egy véletlen folytán lehetséges, hogy minden mai ember egy nőtől származik. Miért kaptak ilyen eltérő kort? A válasz a feltételezésekben lelhető fel, ugyanis az evolucionista matematika az átlagos ember és a csimpánz mitokondriális DNS-e közötti eltérésből indul ki, és a két faj elválását 5 millió évre teszi. Az így kapott mutációs rátát pedig az emberek eltéréseire vetítették, ami a kb. 200.000 évet adta eredményül. Beláthatjuk, hogy ennek a számolásnak a hibája maga az eredendő feltételezés, miszerint az ember és a csimpánz közös őstől származik. Az egyes kreacionista kutatók eredményei azonban empirikusan, előfeltételek nélkül állapították meg a

⁷ Genetikai vizsgálatok, Ádám és Éva
[online]. Elérhető az interneten:
<http://teremttestudomany.hu/adam-eva/>

mutációs rátát, ezért következtetéseiknek megbízhatóbbaknak kell lenniük.

A következőkben lássuk miképpen állapították meg a mutációs rátát ezen kreacionista kutatók. A mitokondrium mint már tárgyaltuk, az eukarióta (olyan sejtek, amelyeknek van saját, sejtfallal körülvé határolt sejtmagjuk, e sejtmag nevű sejtszervecskében található a nukleális, sejtmag DNS-e) sejtek egy sejtsejtje, amely a sejtek működéséhez szükséges energiát tároló, szállító molekulát állítja elő. A mitokondriumnak a saját DNS-e (mtDNS) 37 gént tárol, de ezek mellett egy rövidebb vezérlőszakasszal is rendelkezik. Ezen vezérlőszakasz egy 610 bázispárból álló részének mutációs mértéke magasabb, mint saját DNS-ének és a sejtmag DNS-ének mutációs mértéke (kb. 1,8-szer magasabb). Tárgyaltuk fentebb, hogy a mitokondriális DNS kizárólag az anyától öröklődik, így egy ismert család mitokondriális DNS-ének feltérképezésével megtudhatjuk, hogy átlagosan hány nemzedékenként számolhatunk egy mutációval. Ez egy molekuláris órát definiál. A közölt eredmények szerint 25-40 generációnként figyelhető meg változás ebben a genetikai szakaszban. Ha ismerjük, hogy adott fajon belül mekkora a legnagyobb eltérés a mtDNS vezérlő szakaszában, akkor meg tudjuk mondani, hogy a faj mai egyedeinek közös nőnemű őse hány generációval ezelőtt élt.

Embereknél a 25-40 generáció kb. 500-800 évet jelent. Vizsgálatok szerint az emberek mitokondriális DNS-ének ezen szakasza, maximálisan 18 bázispárban tér el. Mivel ez egy családfában a két legközelebbi ágat jelenti, mindkét ágban kb. 9 mutáció jöhetett létre, így lehetséges, hogy egymástól 18 bázispárban különböznek. $9 \times 800 \text{ év} = 7.200 \text{ év}$, ami egy jó felső határnak vehető az emberiség korának tudományos meghatározására ($9 \times 500 = 4.500$ az alsó határ).⁸

Láthatjuk, hogy szakértői tanulmányok mutatják azt, hogy génálománnyunk eredete csak néhány ezer évre tekint vissza. Felmerül a kérdés, hogy a múltban nem volt-e lassabb a mutációs mérték? A megállapított mutációs értékek több száz év átlagát mutatják, mivel

⁸ PITMAN, SEAN D. M.D., Mt. DNA Mutation Rates and Evolution, [online]. Elérhető az interneten: <http://www.detectingdesign.com/dnamutationrates.html>

évszázadokra visszanyúló ismert családfákon mutatták ki! Természetesen számos hiba lehet a számításokban, de mindenképp jó közelítést adnak.

Csak viszonyításképpen említem meg, hogy az előzőekben említett Spencer Wells, populáció-genetikus a „Human Genom Project” egyik alapítója, nem a saját véleménye alapján, hanem az őskövületek (fossil records) relatív, viszonylagos korára való tekintettel, mindenképpen kevesebb, mint 100.000 évvel, inkább 60.000 évvel ezelőtt élőnek tekinti az első emberpárt.⁹

Elmondhatjuk: csodálatra méltóak a Human Genom Project eredményei, az mtDNS bizonyítékai és az Y kromoszóma kapcsán felfedezett újdonságok, ennek ellenére Krisztus áldozatának elfogadásához és az Istennek tetsző keresztyén élet betöltéséhez továbbra is hit szükségeltetik. *„Hit nélkül pedig lehetetlen Istennek tetszeni; mert aki Isten elé járul, hinnie kell, hogy ő létezik és megjutalmazza azokat, akik őt keresik.”* (Zsid 11,6)

Felhasznált irodalom

BATTEN. D., „Az evolúció Akhilleusz sarkai” [cit. 2021.12.17.] [online]. Elérhető az interneten: <http://teremtestudomany.hu/batten-a-termeszetes-kivalasztodas-nem-evolucio/>

BIOPEDIA, Dejiny Biológia [cit. 2021.12.18.] [online]. Elérhető az interneten: <https://biopedia.sk/biologia/dejiny-biologie-20-storocie>

GENETIKAI VIZSGÁLATOK, Ádám és Éva [cit. 2021.12.18.] [online]. Elérhető az interneten: <http://teremtestudomany.hu/adam-eva/>

HGP, Research Institute [cit. 2021.12.17.] [online]. Elérhető az interneten: [https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/index.shtml#:~:text=The%20Human%20Genome%20Project%20\(HGP\)%20was%20an%20international%2013%2D,bases%20in%20the%20human%20genome](https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/index.shtml#:~:text=The%20Human%20Genome%20Project%20(HGP)%20was%20an%20international%2013%2D,bases%20in%20the%20human%20genome)

LAKAT T. K. interjúja a Nemzeti Sport c. lapban [cit. 2021.12.18.] 1980. február 11. [online]. Elérhető az interneten: <https://www.citatum.hu/idezet/124584>

⁹ WELLS. S., Off the Beaten Path, Interview, NCBI, 2007 [online]. Elérhető az interneten: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839142/>

MITOKONDRIÁLIS ÉVA, National Geographic, 2005 [cit. 2021.12.18.] [online]. Elérhető az interneten: https://ng.24.hu/kultura/2005/05/17/a_genetikusok_is_hisznek_egy_osanya_letezeseben/

PITMAN.SEAN D. M.D, Mt. DNA Mutation Rates *and* Evolution, [cit. 2021.12.18.] [online]. Elérhető az interneten: <http://www.detectingdesign.com/dnamutationrates.html>

ROBINS. PH., A tojáshéj nanoszerkezete [online]. [cit. 2021.12.17.] [online]. Elérhető az interneten: <https://creation.com/t%C3%B6k%C3%A9letesen-megtervezett-toj%C3%A1sh%C3%A9j>

WELLS. S., Off the Beaten Path, Interview, NCBI, 2007 [online]. [cit. 2021.12.15.] [online]. Elérhető az interneten: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839142/>

WELLS. S. The Human Journey, 2014 [cit. 2021.12.15.] [online]. Elérhető az interneten:

<https://www.fairfield.edu/news/press-releases/2014/april/dr-spencer-wells-presents-the-human-journey-a-genetic-odyssey.html>