

I. RÁKÓCZI FERENC VÉLT CSONTMARADVÁNYAINAK AZONOSÍTÁSI TERVE mtDNS ELEMZÉSSEL

*Nagy Melinda¹, Csákyová Veronika², Mende Balázs Gusztáv³, Tóth Gábor⁴,
Fraenkel Emil⁵*

¹J. Selye University in Komárno, Faculty of Education, Department of Biology, Bratislavská cesta 3322, 945 01 Komárno, Slovakia

²Department of Botany and Genetics, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra, Tr. Andreja Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovakia

³Hungarian Academy of Science, Research Center for the Humanities, Institute of Archaeology, Úri u. 49, 1014 Budapest, Hungary

⁴University of West Hungary, Institute of Biology, Karolyi G. t. 4, 9700 Szombathely, Hungary

⁵P. J. Šafárik University, Fac. of Medicine, I-st Dep. Of Internal Medicine, 04000 Košice, Slovakia

Abstract: *Plan to confirm of supposed skeletal remains of Francis Rákóczi I. with mtDNA analysis.*

Mitochondrial DNA is ideal for archaeogenetic research due to its smaller size than nuclear DNA with the lack of repetitive sequences, the compact structure and the higher resistance to physical damage affecting it over the centuries. The mitochondria of the fertilized zygote are inherited almost exclusively from the oocyte leading to the maternal pattern of their inheritance. Mitochondrial DNA was isolated from the supposed skeletal remains of Francis Rákóczi I with molecular genetic methods. If mtDNA profiles of two persons is completely identical, their relationship would be confirmed because they share a common maternal ancestor. The manuscript contains the constructed family tree of Francis Rákóczi I based on various sources, including the maternal ancestors possible to identify him.

Key words: MtDNA, skeletal remains, Francis Rákóczi I, Báthory family Košice, archaeogenetics

Módszertani alap és felvetés

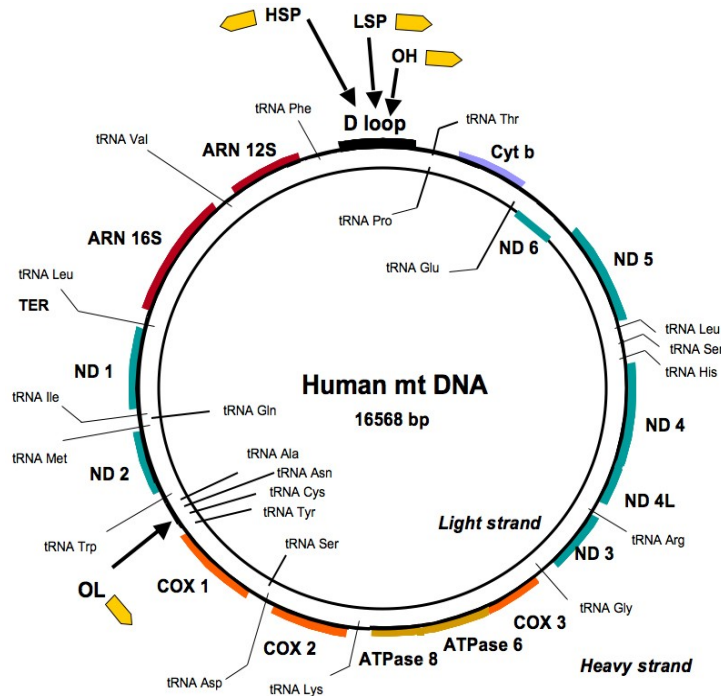
Az archeogenetikában az egyik leggyakrabban használt genetikai marker a mitokondriális DNS (mtDNS). Több szempontból is alkalmasabb a régészeti minták vizsgálatára, mint a nukleáris DNS: nagyobb kópiaszámban van jelen a sejtben, nagyságát tekintve sokkal kisebb, mint a nukleáris DNS, jobban ellenáll a fizikai károsító hatásoknak, a DNS-reparáló mechanizmus hiánya miatt fellépő mutációk felgyülemlelenek benne, és rekombináció nélkül öröklődik anyai ágon egyik generációról a másikra. A filogenetikai analíziseknél a mitokondriális DNS felhasználása ezeknek a tulajdonságának köszönhetően rendkívül elterjedt (Chinnery és Hudson 2013, Pakendorf és Stoneking 2005, St John 2012, Young és mtsai 2006).

A humán mitokondriális DNS jellemzése

Az emberi mtDNS egy kettős szálú, zárt, gyűrű alakú molekula, mely kódoló és nem kódoló régiókból áll. A nem kódoló 1,1 kb hosszúságú régió (kontroll régió, vagy D-hurok) két hipervariábilis szakaszt (HVR I és HVR II) tartalmaz (*1. ábra*).

A mitokondriális DNS-ben magasabb a spontán mutációk gyakorisága, mint a nukleáris DNS-ben és a legtöbb ilyen mutáció a nem kódoló régióban keletkezik. Minél idősebb egy adott populáció, annál több mutációt tartalmaz a mitokondriális DNS-e. A mitokondriális DNS D-hurok szakasza nem

kódol semmilyen információt, ezért az itt keletkezett mutációk nem letálisak, nem jelentenek szelekciós előnyt vagy hátrányt az egyed számára, így a populációban fennmaradhatnak. A D-hurok mutációs frekvenciája 6,2-szer magasabb, mint a kódoló régióé (Howell és mtsai 2007).



1. ábra: A humán mitokondriális DNS (Bellance és mts., 2009).

A mitokondriális haplocsoportok

A mtDNS-ben keletkezett konkrét mutációk haplotípusokat határoznak meg, ezek haplocsoportokba tömörülnek. A legtöbb mutációval az afrikai haplotípusok rendelkeznek, mivel azok a legöregebbek. Az afrikai haplocsoportokból le lehet vezetni az összes többi ma elterjedt haplotípust. A haplocsoportokat definiáló mutációk többségének térbeli és időbeli keletkezése ismert, a haplocsoportok szétágazásának ideje és földrajzi helye meghatározható, ill. populációkhoz köthető (Torroni és mtsai 2006). A haplotípus valamint a haplocsoport meghatározásával kimutathatóak, illetve kizárhatóak a rokoni kapcsolatok, más populációk összehasonlításával pedig meghatározható a vizsgált populáció vagy egyed őseinek migrációja.

Az egyes mitokondriális haplocsoportokat a felfedezésük sorrendjében nevezték el az ABC nagy betűivel A-tól Z-ig, ezért a betűk sorrendje nem tükrözi az egyes haplocsoportok genetikai rokonságát. A legősibb európai mtDNS vonalak az U haplocsoportoz tartoznak (Soares és mtsai 2010). Bár néhány alcsoport, mint például U5, meglehetősen egyedi Európában, a legtöbb alcsoport az U-n belül egyaránt jellemző Európa, Ázsia sőt Észak-Afrika területeire (Bramanti és mtsai 2009).

A legtöbb modern európai mtDNS leszármazási vonal az R és az N leszármazási vonalaiba tartozik. Az R haplocsoport leszármazási vonalaihoz tartoznak a H, V, U (beleértve a K-t is), J és T haplocsoportok, az N haplocsoport leszármazási vonalaihoz pedig az I, W és X, haplocsoportok (Bramanti és mtsai 2009, Derenko és mtsai 2007, Mishmar és mtsai 2003). A domináns haplocsoport Európában a H, ennek gyakorisága körülbelül negyven százalék (Brotherton mtsai 2013, Malyarchuk és mtsai 2008).

A Rákóczi család birtokai a mai Ukrajna, Románia, Magyarország és Szlovákia területén fekszenek, az általunk eddig vizsgált földi maradványok pedig Szlovákia területén találhatóak. Utóbbi alapján és a család származása alapján a lengyel, magyar, ukrán és szlovák populációs adatokkal lehet majd összevetni az eredményeket. A szlovákiai, magyarországi, ukránai és lengyelországi populáció

nagy része a leggyakoribb európai haplocsoportokba (H, HV, J, T, U, I, W és X) sorolható. Mint a legtöbb európai populációban, ezekben is a H haplocsoport a leggyakoribb. Az egyes haplocsoportok gyakoriságát az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A haplocsoportok frekvenciája 3 európai populációban (Hay 2014)

Haplocsoport	L	HV	H	HV0 +V	J	T1 ^	T2	U2	U3	U4	U5	U	K	I	W	X	Egyéb	Minta -szám
Szlovákiai populáció	0,3	1,9	43	3,2	9,6	1,2	8,1	0,9	0,9	5,5	11	1,2	3,8	2,9	2	1	4,1	581
Magyarországi populáció	0,3	0,8	39,2	4,9	10	2,5	8,7	0,8	0,5	3,3	7,4	1,4	6,8	1,9	5,2	1,1	5,1	367
Lengyelországi populáció	0,1	1	43,9	4,9	7,9	2,1	6,9	1,3	0,7	5,2	10	1,4	4	1,9	3,6	1,9	3	883
Ukrajnai populáció	0,3	3,5	39	4,3	8,1	2,9	8,4	1,7	0,9	5,8	9,8	0,6	4,9	1,7	2,6	0,9	5,7	346

I. Rákóczi Ferenc élete

A Rákóczi család régi magyar nemesi család, mely a 17. században országos jelentőséggel bírt. I. Rákóczi Ferenc, 1645. február 24-én született Gyulafehérváron II. Rákóczi György fejedelem és Báthory Zsófia egyetlen fiaként. Még atyja életében, 1652. február 18-án Erdély fejedelmévé választották. II. Rákóczi György 1660-ban halálával trónját is elvesztette, így I. Rákóczi Ferenc sohasem léphetett trónra, ezért magyarországi birtokain élt (többnyire Patakon, vagy makoviczai uradalmában) nagy udvartartással. Anyja, Báthory Zsófia 1629-ben született, Báthory András (a fejedelemséget viselt Somlyai Báthory család tagja) és Zakreszka (Zakreszka ill. Zakrzewska) Anna leányaként. 1643. február 3-án feleségül ment II. Rákóczi Györgyhez, és apósa kívánságára áttért a református hitre. Férje elhunyt után azonban nyíltan visszaállt római katolikusnak, s anyja befolyása alatt I. Rákóczi Ferenc is katolizált. I. Rákóczi Ferenc 1666. március 1-én nőül vette Zrínyi Ilonát, majd 1667-ben Sáros vármegye főispánja lett. Báthory Zsófia legbizalmasabb emberei a jezsuiták lettek, miközben birtokairól elkergette a protestáns papokat. I. Rákóczi Ferenc a Zrínyi és Frangepán-féle összeesküvés leverése után csak anyja és a jezsuiták közbenjárására, nagy váltságdíj ellenében menekülhetett meg. Báthory Zsófia később már a protestáns híveket is üldözni kezdte, s emiatt menyével, (az egyébként római katolikus) Zrínyi Ilonával is összetűzött, mivel az enyhébb bánásmódot ajánlott jobbagyaikkal szemben (Révai Nagy Lexikona 1924, Zoványi 1977, Köpeczi és Várkonyi 2004).

A Szentháromság templom és a kriptá

Kassán a Fő utca 67-es házszám alatt ma a premontrei Szentháromság templomot találjuk. A középkorban ezen a telken a királyi ház (Domus Regia) állt. Ez volt a Felvidék gazdasági központja, és a királyi család szálláshelyeként is szolgált, ha Kassán jártak (pl. Mátyás király a 15. században). A jelenleg a telken álló templomot Báthory Zsófia és I. Rákóczi Ferenc építtette a jezsuiták számára (Gayer és mtsai 2013).

Haláluk után ide szállították a templom mindkét patrónusát, és itt lelték meg végső nyughelyüket a templom alatti kriptában. Hasonlóan itt temették el 1698-ban Aspremont Jánost – Rákóczi Julianna kisfiát (I. Rákóczi Ferenc unokáját).

Az említett történelmi személyiségeken kívül a kriptában 1845-ig további 34 papot és Kassa város számos fontos személyiségét temették el. Ezért a Rákóczi család tagjainak azonosítása nem egyszerű feladat.

I. Rákóczi Ferenc a Sáros megyei Zboró melletti Makovicza várában halt meg 1676. július 8-án máig tisztázatlan körülmények között, majd 1677. augusztus 18-án Kassán temették el. Egy 4 éves leány, Julianna és egy három és fél hónapos fiú, Ferenc, a későbbi II. Rákóczi Ferenc maradtak utána. Nem sokkal később, 1680. június 14-én, Báthory Zsófia is elhunyt Munkács várában – egy évvel

később őt is Kassán temették el. 1691-ben Juliannát nőül vette Aspremont Ferdinánd gróf, és 7 gyermekük született (Zoványi 1977, Köpeczi és Várkonyi 2004, Gayer és mtsai 2013).

Előzetes eredmények

A kutatás jelenlegi szakaszában a következőket állapíthatjuk meg. A kripta termeinek temetkezéseit és az egyes sírokat a templom építését követő három évszázadban többször is feldúlták. A koporsók megsérültek, a legtöbb esetben a csontmaradványok nem a koporsókban helyezkednek el, hanem azokon kívül. Számos csontmaradványt egy halomban, a kripta egyik termének oldal fala közelében halmoztak fel. Báthory Zsófia csontmaradványai (amennyiben még a kriptában vannak) is ezek között lehetnek. A sírok jelöletlenek, a halomba rakott csontok állapota pedig nagyon rossz, elsősorban a kripta szellőzőrendszerének a közelmúltban történt elfalazása következtében.

A kripta egy különálló, névvel-címerrel nem jelölt, azonban építészeti és kialakítási szempontok alapján a Rákócziakhoz köthető termében egy férfi csontváz maradványait leltük fel. A csontok mellett a rangos temetkezés tényét alátámasztó fémkoporsó töredékeit is megtaláltuk ugyanebben a teremben. Az előzetes antropometriai felmérés alapján a csontmaradványok neme és a becsült elhalálzási életkora, valamint egyéb paramétere nem mond ellent annak, hogy a 31 éves korában elhunyt I. Rákóczi Ferenc csontmaradványainak vélelmezzük (Nagy és mtsai 2015).

Megvalósítás

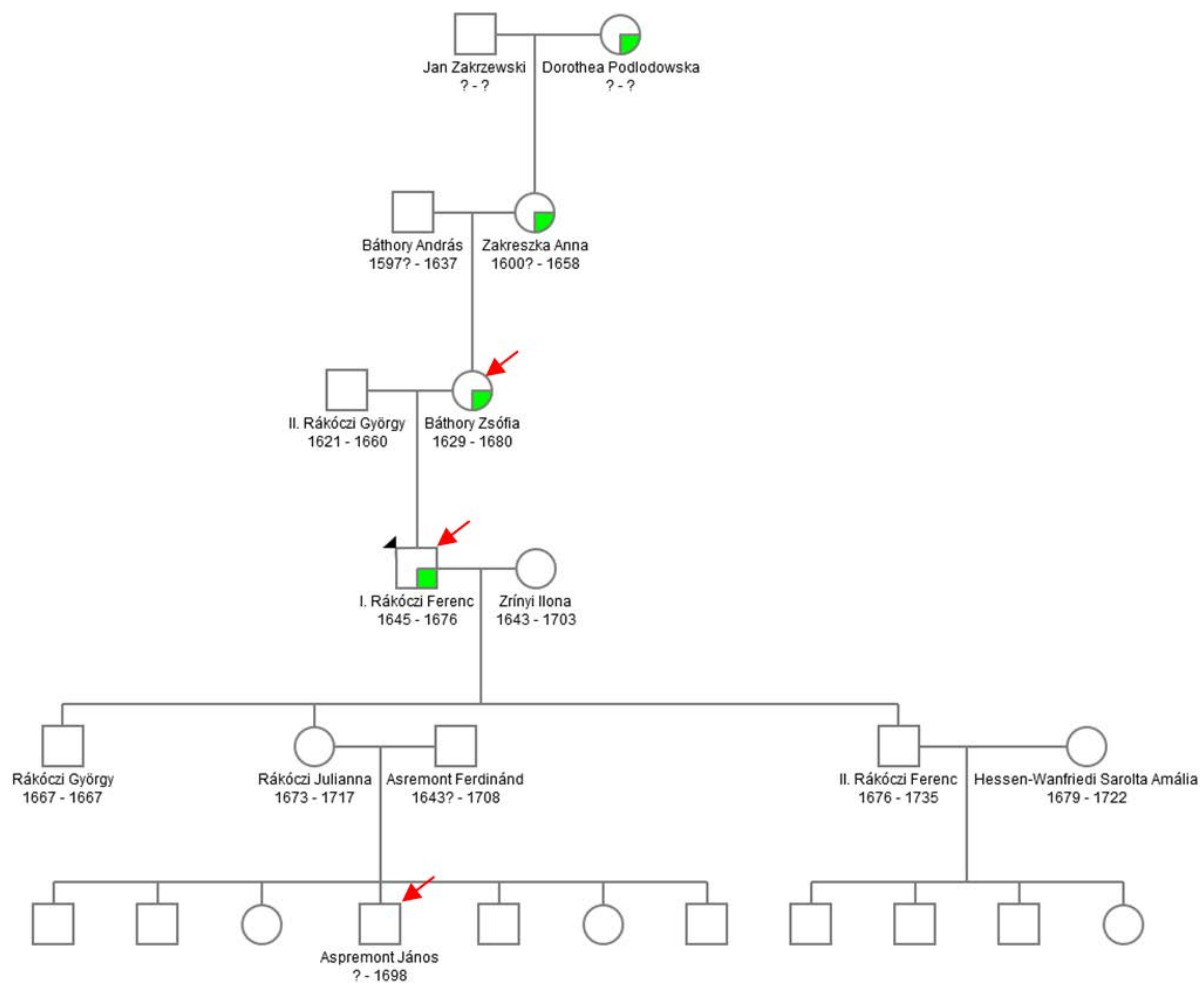
A DNS-mintákkal való munka rendkívüli precizitást igényel. A mindenütt jelen lévő recens DNS molekulák a laboratóriumi munka során könnyen felülkerekedhetnek a degradált DNS molekuláin. Ezért szükséges a szennyeződés megelőzését szolgáló szigorú előírások betartása. Az izolációhoz a minták előkészítését Kalmár és mtsai (2000) és Shapiro és Hofreiter (2012) protokolljai alapján végeztük. A Kalmár és mtsai (2000) és Tömöry és mtsai (2007) által leírt standard DNS-izolálási módszereket alkalmaztuk egy kis módosítással. A sikeres izoláció után – amit a mintákban jelen lévő DNS és a DNS-mentes negatív kontrollok jeleznek – következett a kiválasztott DNS szakasz sokszorosítása (amplifikálása). Ez PCR-reakcióval (Polymerase Chain Reaction) történik. Így annyi PCR-terméket kaptunk, ami elegendő mennyiség a további vizsgálatokhoz. Ezt követte az amplifikált szakasz szekvenálása. A szekvenáló reakciót ABI PRISM BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Ready Reaction Kit (Applied Biosystems)-el végeztük, és a szekvenciákat ABI Prism 310 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) analízátorral határoztuk meg.

A mintavételt követő laboratóriumi elemzése sikeres volt – az I. Rákóczi Ferencnek vélelmezett mintából sikerült mitokondriális DNS-t izolálni.

Lehetőségek az azonosításra

A maradványok azonosításához további vizsgálatok és elemzések szükségesek. A mitokondriális DNS öröklődése alapján reméltük megtalálni és I. Rákóczi Ferenc maradványaival összehasonlítani Báthory Zsófia maradványait. Az ő, vagy anyai ági felmenőinek mitokondriális DNS-e is alkalmas lehet az azonosításra.

Ehhez elkészítettük a Rákóczi családfát. A Rákóczi családfát a 2. ábra mutatja, úgy, ahogyan a köztudatban él a magyar nyelvű publikációk (pl. Petri /1901/ – Zakreszka Anna néven) és a legszélesebb körben használt és ellenőrzött internetes források (pl. Marek /2009/ – Jan Zakrzewski by Dorothea Podlodowska, a Wikipedia /2013/ – Zakreszka Anna, Jan Zakrzewski és Dorothea Podlodowska leánya, Arcanum /2015/ – Zakreszka Anna) alapján.



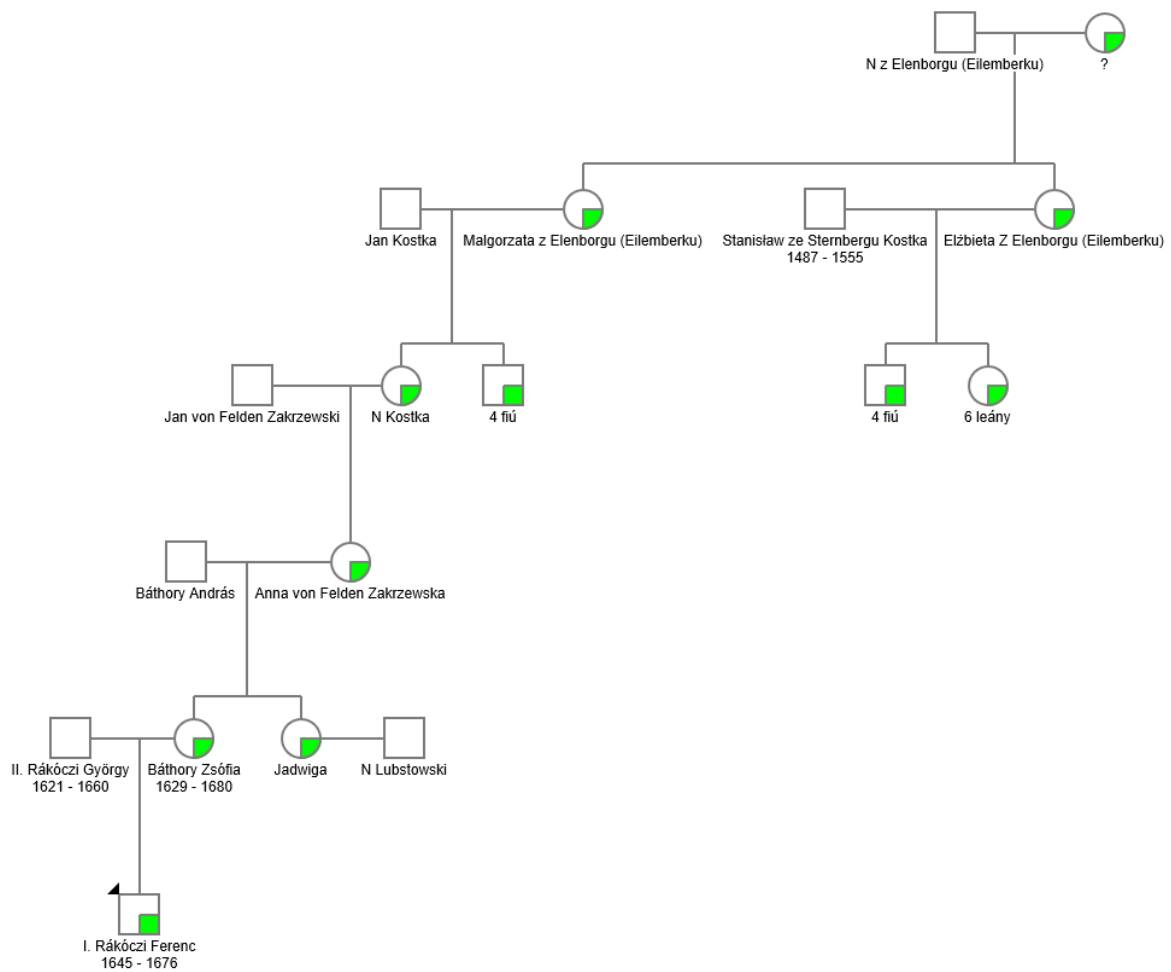
2. ábra: I. Rákóczi Ferenc leszármazottai és anyai ági felmenői – A-változat.
Zöld cikk jelzi a mitokondriális DNS öröklésmentét.
Piros nyíl jelzi a cassai kriptában eltemetett családtagokat¹.

A családfából is látszik, hogy Aspremont János nem örökölhette Báthory Zsófia mtDNS-ét. MtDNS elemzéssel tehát rokonsága nagyapjával nem bizonyítható.

További probléma, hogy a 16. és 17. századból nagyon kevés megbízható forrás áll rendelkezésre, mely Báthory Zsófia anyai ági felmenőit mutatja. A 2. ábrában közöltekkel szemben az Europäische Stammtafeln, Horn (2010) és Wachter (2008) alapján az alábbi családfát tudjuk összeállítani: Báthory Zsófia édesanyja Anna von Felden Zakrzewska volt, nagyanyja Kostka (keresztneve nem ismert), és dédanyja pedig Malgorzata Elenborgból (Eilemberkből) (3. ábra).

A felmenők azonosítása nem egyszerű. A Słownik dynastii Europy-ban (Európai dinasztiai szótára, Dobosz és Serwański 1999) is csak homályos információ található Zsófia édesanyjáról, Anna Zakrzewska Kostka-ról. Kowalkowski (2012) felhívja a figyelmet az alábbiakra is: az Europäische Stammtafeln-ben (1985) Zakrzewska tévesen alias „von Felden” szerepel, mint Jan Lubstowski leánya. Továbbá Báthory András második leányának van feltüntetve Jadwiga Lubstowska (apáca, aki korábban N. Lubstowski felesége volt (3. ábra).

¹ Az ábrákon a körcikkek zöld- és a nyíl piros színe az elektronikus változatban érzékelhető, a nyomtatott kötetben nem jelenik meg a színbeli kiemelés (a Szerk. megjegyzése).

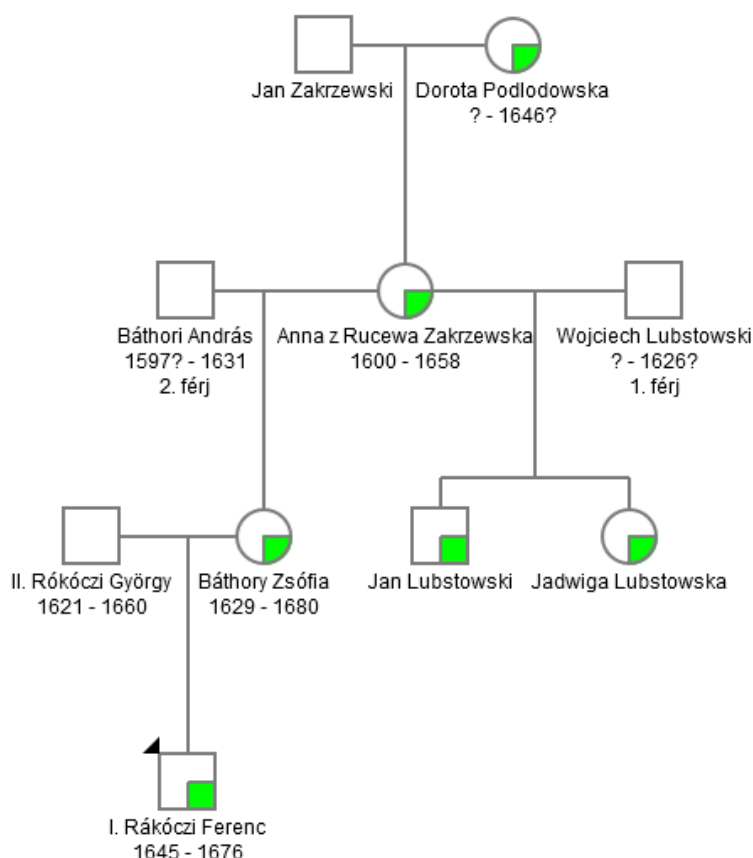


3. ábra: I. Rákóczi Ferenc anyai ági felmenői (nem teljes) – B-változat. Zöld cikk jelzi a mitokondriális DNS öröklésmentét.

Kowalkowski (2012) szerint a B-változat (3. ábra) szintén félreértés és tévedés, helyesnek az alábbiakat tartja: Báthory András 1621-ben Kujawaban feleségül vette rucevai Zakrzewska Annát (Anna Zakrzewska z Rucewa) az inowrocławai György leányát, aki Wojciech Lubstowski özvegye volt két gyermekkel, Jan fiúval és Jadwiga leánnyal. Jadwiga benedekrendi apáca volt. Jan szintén gyermektelen (Dworzaczek 1995) (4. ábra).

Anna Zakrzewska Zboży melléknévvel az Ogończyk nemzetségből való. Anna és Báthory András egyetlen közös gyermeke lett Zsófia (1629–1680), az utolsó Báthory, aki 1643-ban feleségül ment II. Rákóczi György erdélyi fejedelemhez (Kowalkowski, 2012). Anna édesanyja Dorota Podlowska 1646-ben halt meg huszonhárom évesen (Dachnowski 1995).

A Báthoryak helyes családfáját Kowalkowski (2012) szerint Dworzaczek (1959) a kiadvány 86. tábláján publikálta. Jadwiga Lubstowska, toruni apáca, pedig Báthory Zsófia féltestvére volt (Borkowska 2004).



4. ábra: I. Rákóczi Ferenc anyai ági felmenői – C-változat.
Zöld cikk jelzi a mitokondriális DNS öröklésmenetét.

II. Rákóczi György 1657. április 19-én írja nejének Chmieloból, hogy Ujváron hagyott húsz ezer tallért, melyből vagy tizenkét ezret tartson magánál, a többit küldje titokban Somlyóra anyjának (Szilágyi 1901). Majd 1658-ban Tasnádról írja, hogy augusztus 11-én reggel 5 órakor tartják Zakreszka Anna özv. Báthori Andrásné temetését a somlyói nagytemplomban (Gergely 1893).

Kowalkowski (2012) sem kételkedik abban, hogy Annát (Báthory Zsófia édesanyját és I. Rákóczi Ferenc nagyanyját) a somlyói templomban temették el. I. Rákóczi Ferenc mitokondriális DNS-ét tehát (Báthory Zsófia csontjainak elő nem kerülése esetén) vele lehetne azonosítani. A többi azonos mtDNS-el rendelkező rokon (a 2–3. ábrákon zöld jelzéssel jelölve) esetében vagy bizonytalan a rokoni kapcsolat a történeti források hiánya miatt, az értelmezési problémák miatt, vagy ismeretlen helyen nyugszanak, vagy mert csontjaik beazonosíthatatlanok.

Köszönetnyilvánítás: A kutatás a budapesti Magyar Tudományos Akadémia Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézet Archeogenetikai Laboratóriumában zajlik a Visegrádi Alap (ID 51401102) támogatásával, amelyet ezúton is köszönünk.

Irodalom

- ARCANUM. (2015): Levélíró: Zakreszka Anna, Báthori András özv.
<http://arcanum.hu/mol/lpext.dll/osszeirasok/620e/72d9/7370?fn=document-frame.htm&f=templates&2.0>
 (Letöltve 2015. 10. 28)
- BORKOWSKA, M. (2004): Leksykon zakonnic polskich epoki przedrozbiorowej, 1. rész, Polska Zachodnia i Północna, Warszawa. pp. 235.

- BRAMANTI, B., THOMAS, M. G., HAAK, W., UNTERLAENDER, M., JORES, P., TAMBETS, K., ANTANAITIS-JACOBS, I., HAIDLE, M. N., JANKAUSKAS, R., KIND, C. J., LUETH, F., TERBERGER, T., HILLER, J., MATSUMURA, S., FORSTER, P., BURGER, J. (2009): Genetic discontinuity between local Hunter-Gatherers and Central Europe's first farmers. *Science* 326; 137–140.
- BROTHERTON, P., HAAK, W., TEMPLETON, J., BRANDT, G., SOUBRIER, J., ADLER, C. J., RICHARDS, S.M., SARKISSIAN, C. D., GANSLMEIER, R., FRIEDERICH, S., DRESELY, V., VAN OVEN, M., KENYON, R., VAN DER HOEK, M. B., KORLACH, J., LUONG, K., HO, S. Y., QUINTANA-MURCI, L., BEHAR, D. M., MELLER, H., ALT, K. W., COOPER, A., GENOGRAPHIC CONSORTIUM (2013): Neolithic mitochondrial haplogroup H genomes and the genetic origins of Europeans. *Nat. Commun.* 4;1764.
- DACHNOWSKI, J. K. (1995): Herbarz szlachty Prus Królewskich z XVII wieku, Kórnik, Bibl. Kórnicka.
- DERENKO, M., MALYARCHUK, B., GRZYBOWSKI, T., DENISOVA, G., DAMBUEVA, I., PERKOVA, M., DORZHU, C., LUZINA, F., LEE, H. K., VANECEK, T., VILLEMS, R., ZAKHAROV, I. (2007): Phylogeographic analysis of mitochondrial DNA in northern Asian populations. *Am. J. Hum. Genet.* 81; 1025–1041.
- DOBOSZ, J., SERWAŃSKI, M. (1999): Słownik dynastii Europy. Poznań : Wydawnictwo Poznańskie.
- DWORZACZEK, W. (1959): Genealogia, cz. 2. Inst. Historii PAN, Warszawa.
- DWORZACZEK, W. (1995): Lubstowscy. Monografie in Materiały historyczno-genealogiczne do dziejów szlachty wielkopolskiej XV–XX wieku. Polska Akademia Nauk, Biblioteka Kórnicka. http://teki.bkpan.poznan.pl/index_monografie.html
- EUROPÄISCHE Stammtafeln (1985): Tafel 559b. Báthori de genere Gutkeled: A. Báthori de Somlyó I, Stammtafeln zur Geschichte der europäischen Staaten / begr. von Wilhelm Karl Prinz von Isenburg. Fortgef. von Frank Baron Freytag von Loringhoven ; N.F., Bd. 3, Teilbd. 3, Marburg.
- GAYER, V., OTČENÁŠOVÁ, S., ZAHORÁN, CS. (2013): Remembering the City. A guide through the past of Kosice. *Terra Cognita and UPJS Kosice*.
- GERGELY S. (1893): II. Rákóczi György küzdelmei történetéhez. (Történelmi Tár 1893. évf. 327. l.) In: Petri M. 1901. Szilágy Vármegye monographiája, II. kötet, Kiadja Szilágy Vármegye közönsége. 154–156. <http://mek.niif.hu/04700/04750/html/127.html>
- HAY, M.: Distribution of European mitochondrial DNA (mtDNA) haplogroups by region in percentage (2004–2014) (Last update: February 2014)
URL: http://www.eupedia.com/europe/european_mtdna_haplogroups_frequency.shtml (Letöltve 2015. 9. 16)
- HORN I. (2002): Báthory András. Új Mandátum Kvk., Budapest.
- HOWELL, N., ELSON, J. L., HOWELL, C., TURNBULL, D. M. (2007): Relative rates of evolution in the coding and control regions of African mtDNAs. *Mol. Biol. Evol.* 24; 2213–2221.
- CHINNERY, P. F., HUDSON, G. (2013): Mitochondrial Genetics. *Br. Med. Bull.* 106; 135–159.
- KALMÁR, T., BACHRATI, CS. Z., MARCSIK, A., RASKÓ, I. (2000): A simple and efficient method for PCR amplifiable DNA extraction from ancient bones. *Nucleic Acids Research* 28; 67.
- KOWALKOWSKI, J. (2012): Testament Andrzeja Batorego z 1599 roku. *Komunikaty Mazursko-Warmińskie* 4 (278), 647–664.
[http://czashum.hist.pl/media//files/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie/Komunikaty_Mazursko_Warmiński_e-r2012-t4_\(278\)/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie-r2012-t4_\(278\)-s647-664/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie-r2012-t4_\(278\)-s647-664.pdf](http://czashum.hist.pl/media//files/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie/Komunikaty_Mazursko_Warmiński_e-r2012-t4_(278)/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie-r2012-t4_(278)-s647-664/Komunikaty_Mazursko_Warmińskie-r2012-t4_(278)-s647-664.pdf) (Letöltve 2015. 10. 28)
- KÖPECZI B., R. VÁRKONYI Á. (2004): II. Rákóczi Ferenc. 3. jav. kiad. Osiris Kiadó, Budapest.
- MALYARCHUK, B., GRZYBOWSKI, T., DERENKO, M., PERKOVA, M., VANECEK, T., LAZUR, J., GOMOLCAK, P., TSYBOVSKY, I. (2008): Mitochondrial phylogeny in Eastern and Western Slavs. *Mol. Biol. Evol.* 25(8); 1651–1658.
- MAREK, M. (2009): István Báthori de Somlyó. <http://genealogy.euweb.cz/hung/bathori2.html#ZA> (Letöltve 2015. 10. 28).
- MISHMAR, D., RUIZ-PESINI, E., GOLIK, P., MACAULAY, V., CLARK, A. G., HOSSEINI, S. (2003): Natural selection shaped regional mtDNA variation in humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 100(1);171–176.
- NAGY M., CSÁKYOVÁ V., MENDE B. G., TÓTH G., FRAENKEL E., HALÁSZ GY. (2015): I. Rákóczi Ferenc vélt csontmaradványainak elemzése. Természet-, Műszaki- és Gazdaságtudományok Alkalmazása, 14. Nemzetközi Konferencia, Szombathely. In press.
- PAKENDORF, B., STONEKING, M. (2005): Mitochondrial DNA and human evolution. *Annu. Rev. Genomics. Hum. Genet.* 6; 165–183.
- PETRI M. (1901): Szilágy Vármegye monographiája, II. kötet. Kiadja Szilágy Vármegye közönsége. 154–156. <http://mek.niif.hu/04700/04750/html/127.html>
- RÉVAI Nagy Lexikona (1924): Az Ismeretek Enciklopédiája. XVI. Kötet, Révai Testvérek Irodalmi Intézet Részvénytársaság, Budapest.

- SHAPIRO, B., HOFREITER, M. (2012): Ancient DNA methods and protocols. *Methods in molecular biology* 840, Springer Protocols. New York, Humana Press.
- SOARES, P., ACHILLI, A., SEMINO, O., DAVIES, W., MACAULAY, V., BANDEL, H. J., TORRONI, A., RICHARDS, M. B. (2010): The archaeogenetics of Europe. *Current Biology* 20; 174–183.
- St JOHN, J. C. (2012): Transmission, inheritance and replication of mitochondrial DNA in mammals: implications for reproductive processes and infertility. *Cell. Tissue. Res.* 349; 795–808.
- SZILÁGYI S. (1901): A két Rákóczy György fejedelem családi levelezése, 515. l. In: Petri M. 1901. Szilágy Vármegye monographiája, II. kötet, Kiadja Szilágy Vármegye közönsége. 154–156.
<http://mek.nif.hu/04700/04750/html/127.html>
- TORRONI, A., ACHILLI, A., MACAULAY, V., RICHARDS, M., BANDEL, H. J. (2006): Harvesting the fruit of the human mtDNA tree. *Trends in Genetics* 22; 339–345.
- TÖMÖRY, GY., CSÁNYI, B., BOGÁCSI-SZABÓ, E., KALMÁR, T., CZIBULA, Á., CSÓSZ, A., PRISKIN, K., MENDE, B., LANGÓ, P., DOWNES, C. S. (2007): Comparison of maternal lineage and biogeographic analyses of ancient and modern Hungarian populations. *American Journal of Physical Anthropology* 134; 354–368.
- YOUNG, B., LOWE, J. S., STEVENS, A., HEATH, J. W. (2006): *Wheater's functional histology*. 5th edition, Churchill, Livingstone. pp. 448.
- ZOVÁNYI J. (1977): Magyarországi protestáns egyháztörténeti lexikon. 3. javított és bővített kiadás. A Magyarországi Református Egyház Zsinati Irodájának Sajtóosztálya, Budapest.
<http://digit.drk.hu/?m=lib&book=3&p=228>
- WACHTER, B. (2008): Genealogia genealogie. Globally unique identifier: E86A4687D46EC54C9EE1A908C098DBD9AEF9.
<http://www.barbarafamily.eu/webtrees/individual.php?pid=I131872&ged=Genealogia%202015> (Letöltve 2015. 10. 28)
- WIKIPEDIA. (2013): Zakreszka Anna. https://hu.wikipedia.org/wiki/Zakreszka_Ana (Letöltve 2015. 10. 28)

A szerző címe:

Dr. Nagy Melinda
 Selye János Egyetem, Tanárképző Kar, Biológia Tanszék
 Bratislavská cesta 3322,
 945 01 Komárno
 SLOVAKIA

