

BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA

KÉSŐ RÉZKORI BIRITUÁLIS TEMETŐ BALATONSZENTGYÖRGY HATÁRÁBAN



Késő rézkori birituális temető
Balatonszentgyörgy határában

BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA

**Késő rézkori birituális temető
Balatonszentgyörgy határában**

Közreműködők:

Rácz Piroska, Gál Erika, Marton Tibor, Sümegi Pál,
Miklós Dóra Georgina és Gerber Dániel



ELKH | Eötvös Loránd
Kutatási Hálózat

Bölcsészettudományi Kutatóközpont
Régészeti Intézet
MTA Kiváló Kutatóhely
Eötvös Loránd Kutatási Hálózat

Budapest 2022

A kötet megjelenését támogatta:

A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K-128413,
A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseinek komplex elemzése és a
MEC K_140620, *Késő rézkori temetkezések a Kárpát-medencében –*
Régészeti és bioarchaeológiai elemzések új eredményei című pályázata



Borító:

Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő 2. lelőhely 774. kettős sír. Fotó: Rippl-Rónai Múzeum.
Válogatás a temető leleteiből. Fotók: Ambrus Edit, Balla Krisztián és Csernák Bálint.

ISBN 978-615-5766-55-8

© Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet, Eötvös Loránd Kutatási Hálózat

© Archaeolingua Alapítvány

© Szerzők

© Seleanu Magdaléna

© Ambrus Edit

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet, illetve annak részeit tilos reprodukálni, adatrögzítő rendszerben tárolni, bármilyen formában vagy eszközzel – elektronikus úton vagy más módon – közölni a kiadó engedélye nélkül.

2022



ARCHAEOLINGUA

ARCHAEOLINGUA ALAPÍTVÁNY

H-1067 Budapest, Teréz krt. 13.

www.archaeolingua.hu

Borítóterv: Kaszta Móni

Tipográfia és nyomdai előkészítés: Kovács Rita

Nyomda: Prime Rate Kft. Budapest

Tartalomjegyzék

BONDÁR MÁRIA	
Előszó	7
SOMOGYI KRISZTINA	
A Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő 2. lelőhelyen feltárt temető bemutatása és elemzése	11
BONDÁR MÁRIA	
A balatonszentgyörgyi temető leleteinek elemzése	59
BONDÁR MÁRIA	
A temető „benépesülése”, a sírok tipokronológiai helyzete	91
BONDÁR MÁRIA	
A balatonszentgyörgyi temető értékelése	99
BONDÁR MÁRIA – SOMOGYI KRISZTINA	
Katalógus	111
Táblák	141
Irodalom	229
RÁCZ PIROSKA	
A balatonszentgyörgyi badeni birituális temető emberi maradványai	239
GÁL ERIKA	
Állatcsontleletek Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő 2. késő rézkori temetőből	259
MARTON TIBOR	
Pattintott kőeszközök Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő 2. késő rézkori temetőből	263
SÜMEGI PÁL	
Késő rézkori temetkezési gyöngyök petrográfiai és archaeomalakológiai elemzése Balatonszentgyörgyről	269
MIKLÓS DÓRA GEORGINA	
Balatonszentgyörgy késő rézkori temető homokkő anyagú szerszámkövek kőzettani és nehézasvány vizsgálata	281
GERBER DÁNIEL	
Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő 2. lelőhely emberi maradványainak genetikai analízise	293
MÁRIA BONDÁR – KRISZTINA SOMOGYI	
A Late Copper Age biritual cemetery on the outskirts of Balatonszentgyörgy	297
List of illustrations	305
A kötet szerzői / List of contributors	317

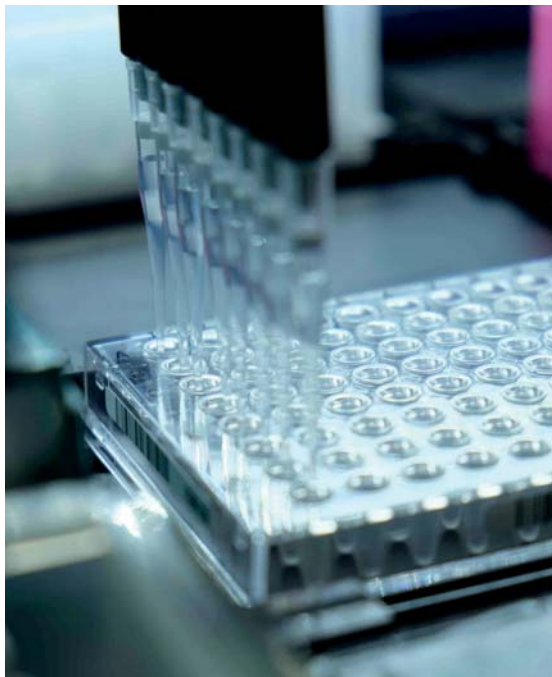
BALATONSZENTGYÖRGY-FALUVÉGI DŰLŐ 2. LELŐHELY EMBERI MARADVÁNYAINAK GENETIKAI ANALÍZISE

GERBER DÁNIEL

Előzetes kiértékelés

A lelőhely kiemelkedő régészeti jelentőséggel bíró rézkori temetőjéből a mintavételt, az elsődleges kiértékelést és a további, Q1-es publikációhoz szükséges vizsgálatokat az ELKH BTK Archeogenomikai Intézetének (AGI) munkatársai végzik. Összesen 37 egyén maradványából vettek mintát intézetünk munkatársai, melynek során elsődlegesen a koponyaalapban található jobb vagy bal sziklacsontot (*pars petrosa*) célozzuk annak kiemelkedő DNS megtartó képessége miatt, ennek a csontnak a hiányában jellemzően fogat vagy egyéb hosszú csontot használunk fel. A vizsgált maradványok nagy részénél szerencsés módon lehetőség volt a sziklacsont mintavételére.

Az archeogenetikai módszertannak megfelelően sterilizált munkaállomásokon a csontokból ezt követően fúrásos technikával csontport nyertünk ki, melyből az ősi DNS izolálása Dabney és munkatársai által 2013-ban közölt protokoll alapján történt a szóban forgó minták esetén. A DNS izolálás folyamata a genetikai anyag kémiai elkülönítése a mintában található egyéb, további vizsgálati folyamatokat gátló, ún. inhibitor molekuláktól. A kinyert genetikai anyagból ún. DNS könyvtárat hozunk létre, a folyamat során az egyébiránt kis mennyiségű ősi DNS-t egyedi jelölő molekulákkal látjuk el, majd felszaporítjuk. A labor munkálatok során számos szűrő és ellenőrző lépést hajtunk végre, majd a folyamat végén a DNS könyvtár szekvenálása, azaz a DNS kód leolvasása következik.

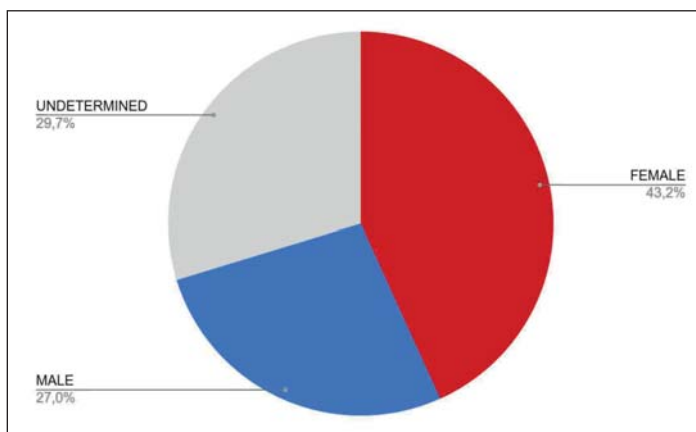


1. kép: A minták laboratóriumi előkészítése során bizonyos repetitív munkafolyamatokat már robotok is képesek elvégezni, ezen a képen az AGI pipettázórobotjának feje látható, amint egyszerre nyolc mintát készít elő a szekvenáláshoz

A laborban zajló munkafolyamatok közül alapvetően két típust különböztetünk meg, az egyik a shotgun szekvenálás előkészítése, a másik a capture technológia alkalmazása. A kettő közötti alapvető különbség, hogy a shotgun szekvenálás során a DNS könyvtárban található DNS fragmensek véletlenszerűen kerülnek leolvasásra, így a kapott információ mennyisége a minta minőségén felül szinte kizárólag a leolvasott fragmensek számának függvénye. A capture technológia alkalmazásával a szekvenálás megkezdése előtt kémiaiilag válogatunk a DNS fragmensek között, függően attól, hogy mely genomi régiókra vagyunk kíváncsiak. Ez a technológia többek között arra is alkalmas, hogy az egyébként rossz megtartású, kevés saját (*endogén*) DNS-t tartalmazó mintákból a lehető legtöbb hasznos információt kinyerjük, ugyanakkor számos előnye mellett hátrányai is vannak. A shotgun előnye a capture technológiával szemben a potenciálisan kinyerhető információ mennyisége a mélyebb (nagyobb DNS mennyiségű) szekvenálásnál, ezért a Balatonszentgyörgyről származó, később mélyszekvenálásra kijelölt mintáknál azok jó megtartása miatt a shotgun szekvenálás mellett döntöttünk, ugyanakkor a projekt számos egyéb mintája esetén a capture elengedhetetlen volt. A mélyszekvenálás nem az AGI laboratóriumaiban zajlik, az ahhoz szükséges speciális felszerelést külső cég biztosítja. A vizsgálatok összesített futamideje mintánként változó, mivel csoportokra bontva zajlanak a mintavételezések, laboratóriumi munkálatok és a MiSeq szekvenálás. A mélyszekvenálás és annak kivitelezése pedig a korábbi eredmények függvénye, továbbá más projektek mintáit is össze kell várni egy-egy szekvenálás elindításához. Így összességében nehéz meghatározni egy adott mintasor végső adattá formálásának pontos idejét, bár jellemző a kettő-négy hónapos várakozási idő a nyersadatok megérkezéséig a mintavételt követően.

Az első shotgun szekvenálást az AGI saját Illumina MiSeq készülékén végeztük el, ennek során relatíve kis mennyiségű (átlagosan 400 000 db) DNS fragmens leolvasásából alapvető információkat nyerünk ki a minta megtartásával és további vizsgálhatóságával kapcsolatban. A korábban említett endogén DNS mennyiséget, illetve további bioinformatikai protokollok segítségével mélyszekvenáláshoz való alkalmasságot, humán mintáknál genetikai nemet ezen vizsgálatok során állapítjuk meg, azonban pl. elsődleges populációgenetikai vagy rokonság-vizsgálatokra ez a DNS fragmens mennyiség alkalmatlan.

A balatonszentgyörgyi minták esetén az endogén DNS mennyisége szélsőségek között változott a lelőhelyen belül, bár hasonló minőségi hullámzást a lelőhelyek között is meg lehetett figyelni. Ennek a jelentősége abban áll, hogy a mintáknak mindössze alig több, mint 40%-a tartalmaz elegendő mennyiségű endogén DNS-t a további vizsgálatokhoz, a technológia típusától függetlenül. Ez az eredmény nem mintakezelési okokra vezethető vissza, hanem inkább tükrözi a Balaton déli partjára



2. kép: A genetikai nemek megoszlása Balatonszentgyörgy-Faluvégi dűlő lelőhelyen, pirossal a nők, kékkel a férfiak és szürkével a meghatározhatatlan neműek vannak jelölve

jellemző, más korszakok archeogenetikai vizsgálatainál is megfigyelhető szélsőséges DNS megtartási viszonyokat. Ugyanakkor a minták megtartása nem teszi lehetővé az átfogó, rokonsági hálózatokat is feltáró, lelőhely-szintű vizsgálatokat, genetikai nemek arányát viszont a minták több, mint kétharmada reprezentálja (2. kép).

Emellett viszont a kevés jó megtartású minta kellően alkalmasnak bizonyult regionális viszonyokat feltáró populációgenetikai elemzésekbe való bevonásra, ezek közül összesen hatot választottunk ki mélyszekvenálásra. Ez utóbbi célja a terület népességének általános értelemben vett genetikai profiljának leírása és a vizsgált időperiódusban zajló népességmozgások detektálása, mely elengedhetetlen háttérinformációt biztosít későbbi, kis területeket részleteiben érintő kutatások számára.

A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseinek komplex elemzése c. NKFI K-128413. program (témavezető Bondár Mária) egyik része a balatonszentgyörgyi temető feldolgozása. A temetőből vett valamennyi humán minta elemzése, kiértékelése a projekt eredményeit bemutató kötetben, 2023 végén jelenik meg.

Ebben a kötetben a legújabb, 2017-ben feltárt temető csontvázas és hamvasztott sírjainak feldolgozását adjuk közre. A késő rézkori Kárpát-medencében (Budakalász-Luppa csárda ugyancsak kettős rítusú és Pilismarót-Basaharc hamvasztásos temetője után) jelenleg ez a legnagyobb sírszámú szakrális hely.

Az adott kor szokásai szerint eltemetett halott sírja egy „időkapszula”, amely megőrizte az elhunyt szociális helyzetére mutató régészeti összefüggéseket, valamint az egészségi, a fizikai állapotra és a környezetre utaló bizonyítékokat is. A hagyományos régészeti értékelés a



leleteket és párhuzamaikat vizsgálja. A fizikai antropológia ezt kiegészíti az elhunyt adataival: nem, halálkor, a csontokon nyomot hagyó patológiai elváltozások. A temetkezés keletkezésében a naptári korra átszámított, kalibrált radiokarbon dátumok segíthetnek. A komplex elemzés mindezeknél többet ad. A bioarchaeológia módszerei: az archaeogenetika, izotópgeokémia, mikrobiológia és bioinformatika még további rejtett információkat tárnak fel. A régészeti és természettudományos eredmények együttes értelmezésével így egyre többet tudhatunk meg a Kr. e. 4. évezredben élt késő rézkori elődeink egyéni biológiai adottságairól, környezetéről és sokrétű közösségi, kulturális és kereskedelmi kapcsolatairól. Éppen ezért a régészeti feldolgozáson túl a balatonszentgyörgyi temetőből nagyszámú mintavétel történt. „A Kárpát-medence késő rézkori temetkezéseinek komplex elemzése” című pályázat keretében vizsgált összes temetkezés kiértékelését a 2023-ban megjelenő kötetben mutatjuk be.

ELKH | Eötvös Loránd
Kutatói Hálózat


Bölcsészettudományi
Kutatóközpont
Régészeti Intézet


MTA
KIVÁLÓ KUTATÓHELY


NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL
AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ PROGRAM


ARCHAEOLINGUA

