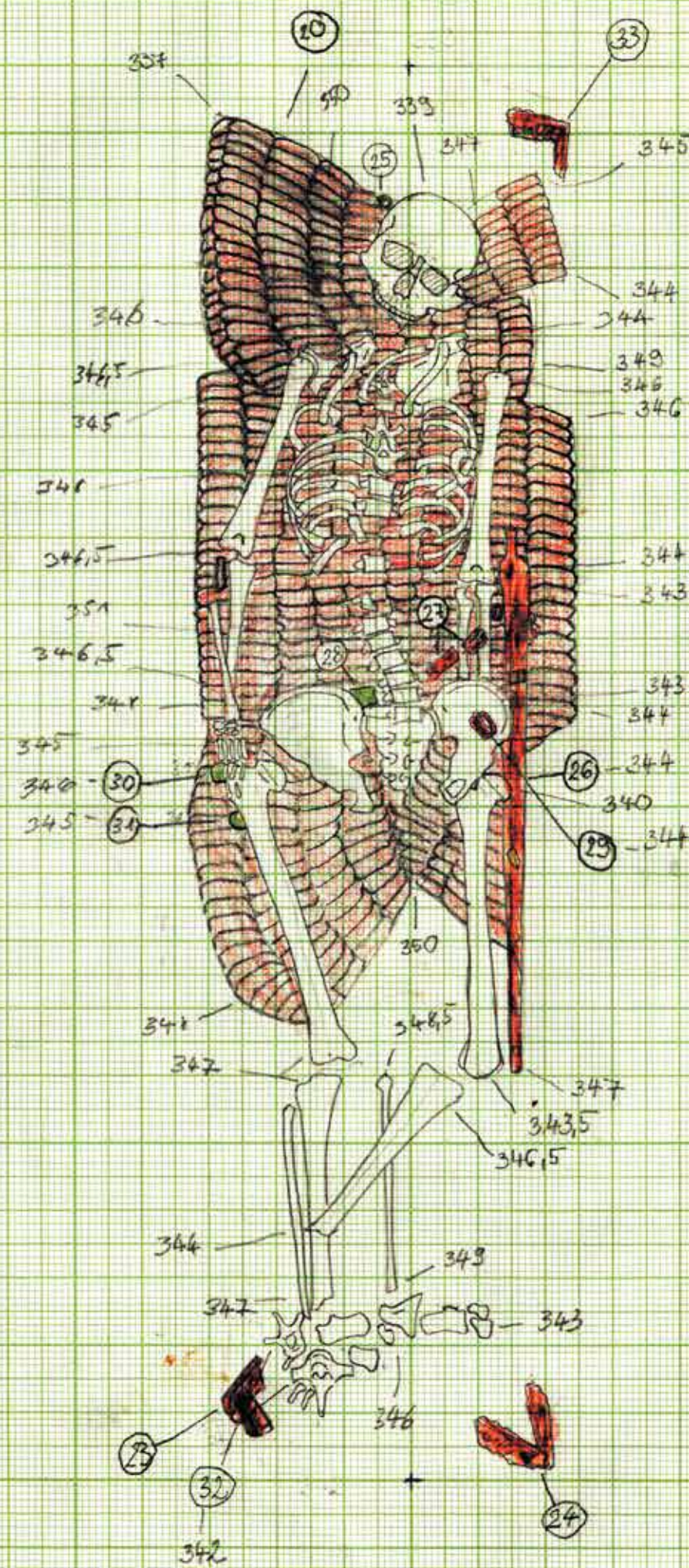
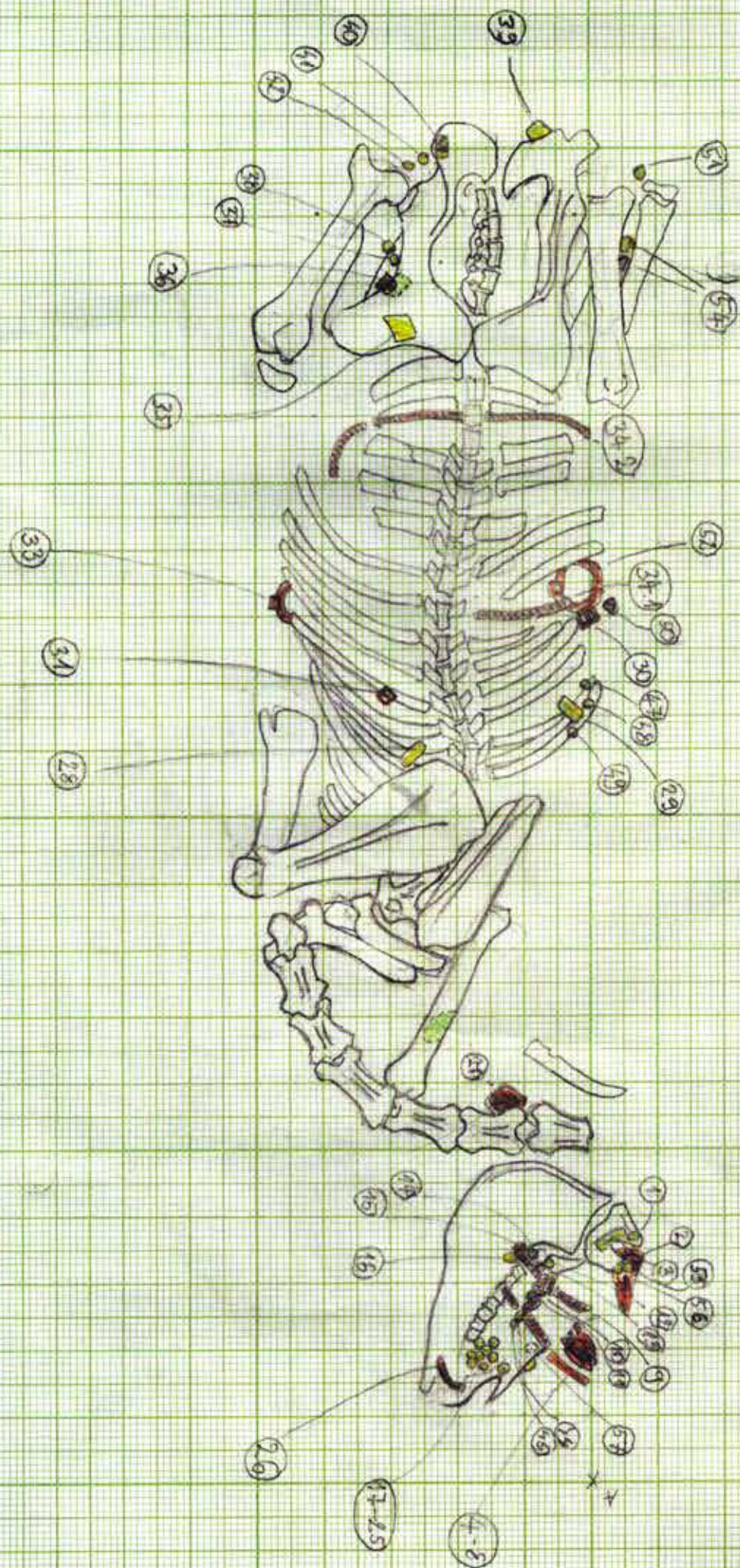




A kagán lovása



A kagán lovasa

Kiállítási katalógus



Debrecen

2021

A kagán lovasa
avagy egy avar páncélos lovas életre keltése /
The khagan’s horseman
Breathing life into a warrior of the Avar period
Kiállítási katalógus / Exhibition catalogue

Kiadó / Published by:
Déri Múzeum / Déri Museum, Debrecen
Felelős kiadó / Managing publisher:
Dr. Angi János múzeumigazgató / museum director

© Déri Múzeum, 2021

Együttműködő partner / Cooperating partner:
Magyar Nemzeti Múzeum / Hungarian National Museum, Budapest
Munkácsy Mihály Múzeum / Mihály Munkácsy Museum, Békéscsaba

Kiállítási koncepció és látványterv / Exhibition concept and design: Balogh Csaba

Kiállításrendezés / Exhibition arrangement and installation: Balogh Csaba, Faur Zoltán, Andirkó Lajos; Csörgő József;
László Attila

Szakértők / Consulted specialists:: Dr. Szenthe Gergely (MNM); Lőrinczy Gábor (MFM, Szeged);
Dr. Molnár Mihály (MTA ATOMKI HEKAL); Dr. Major István (MTA ATOMKI HEKAL); Dr. Palcsu László (MTA ATOMKI HEKAL);
Dr. Lisztes-Szabó Zsuzsa (MTA ATOMKI HEKAL); Dr. Furu Enikő (MTA ATOMKI; HS Lab); Dr. Kertész Zsófia (MTA ATOMKI HS Lab);
Dr. Saláta Dénes (Szent István Egyetem, Gödöllő); Dr. Kenéz Árpád (Szent István Egyetem, Gödöllő);
Dr. Pető Ákos (Szent István Egyetem, Gödöllő); Dr. Marcsik Antónia (Szeged);
Dr. Kelentey Barna Árpád (DE Fogorvostudományi Kar); Dr. Angyal János (DE Fogorvostudományi Kar);
Dr. Bágyi Péter (Debreceni Egyetem Klinikai Központ Kenézy Gyula Campus Központi Radiológiai Diagnosztika);
Balázs Ervin (Debreceni Egyetem Klinikai Központ Kenézy Gyula Campus Központi Radiológiai Diagnosztika);
Magyar András (MFM, Szeged); Dr. Daróczi-Szabó Márta (Systema Bt.)

Restaurálás / Conservation: Döbröntey-David Szilvia (Salisbury Kft.); Szabó Krisztina (Salisbury Kft.);
Lászlóné Varga Ildikó (Déri Múzeum); László Attila (Déri Múzeum); Pelles Edit (Déri Múzeum)

Rekonstrukció / Reconstructions: Dr. Kustár Ágnes (Magyar Természettudományi Múzeum); Balikó András DLA (Szentendre);
Tóth Ilona Csilla (Déri Múzeum); Lászlóné Varga Ildikó (Déri Múzeum); Menyhért Mónika (Déri Múzeum);
László Attila (Déri Múzeum); Czinegéné Kiss Ilona (Déri Múzeum); Hága Tamara (Déri Múzeum);
Szolnoki László (Déri Múzeum); Varinex Zrt.; Egressy Zsolt és a Filmefex Bt.; Négyesi Boglárka (nemezkészítő);
Szabó Krisztina (csizma, Salisbury Kft.); Sipos Tamás (Szent István Király Múzeum, restaurátor); Jánoszky Károly (szíjgyártó);
Gál Attila (bőrdíszműves); Mile Balázs (Hajdúsági Múzeum, fémrestaurátor); Szabó István (fegyverkovács, fémrestaurátor);
Kocsy Márton (kovács); Gémesi Tamás (preparátor); Cziráki Viktor (kovács); Molnár Rudolf (kovács);
Magyar Gábor (lovas gazda); Ortutai Róbert (Déri Múzeum); Dezső János (fafaragó); Mudra László (nyílkészítés);
Szombathy Gábor (íjkészítő)

Szerkesztők / Editors: Dr. Dani János, Hága Tamara Katalin
Fordítás / Translation: Seleanu Magdalena, Dr. Szeverényi Vajk, Szász Hajnal
Korrektor / Proofreader: Szekeres Krisztina

Támogatók / Sponsors: Debrecen Megyei Jogú Város; Salisbury Kft.; Platanus-H Kft.; Nóra 97 Kft.; Kazár Bazár

ISBN 978-615-5560-42-2

Borító- és kiadványterv, tördelés / Cover design, layout and desktop editing: Szekeres Tibor

Nyomdai munkálatok / Printed by: Alföldi Nyomda Zrt. / Alföldi Printing House
Felelős vezető / General manager: György Géza vezérigazgató / chief executive officer

Minden jog fenntartva. A kiadvány bármilyen másolása, sokszorosítása, illetve adatfeldolgozó rendszerben való tárolása a kiadó előzetes írásbeli hozzájárulásához van kötve. / All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording or any other information storage and retrieval system without requesting prior permission in writing from the publisher.

Tartalom

A kagán lovasa avagy egy avar páncélos lovas életre keltése	7
Angi János	
A Kerény-projekt	9
Dani János	
A lelőhely és a leletegyüttes feltárása	13
Hága Tamara	
A Derecske–Bikás-dűlő lelőhelyen feltárt avar kori harcos leleteinek restaurálása	23
Döbröntey-David Szilvia–Harazin-Szabó Krisztina	
A leletanyag bemutatása.	29
Hága Tamara	
Kísérlet egy kora avar íj rekonstruálására	35
Szombathy Gábor	
Lamellás páncél rekonstrukciója.	47
Hága Tamara	
A derecskei avar harcos csontos nyergének rekonstrukciója	53
Sipos Tamás	
A lószerszámzat bőrmunkáinak rekonstrukciója	61
Jánószky Károly	
7. századi avar harcos szűrő- és vágófegyvereinek rekonstrukciója	69
Szabó István	
Kerény, az avar páncélos lovas biorégészeti kutatása.	75
Szeniczey Tamás–Marcsik Antónia–Hajdu Tamás–Olivia Cheronet–Iñigo Olalde–Ron Pinhasi–David Reich	
The bioarchaeological analysis of Kerény, the Avar armored horseman.. .. .	78
Tamás Szeniczey–Antónia Marcsik–Tamás Hajdu–Olivia Cheronet–Iñigo Olalde–Ron Pinhasi–David Reich	
Így készült az arcreekonstrukció	81
Kustár Ágnes–Balikó András	
Az avar harcos „újraélesztése”	87
Egressy Zsolt–Hága Tamara–L. Varga Ildikó	
Ami az avarok lovairól tudni érdemes	101
Daróczi-Szabó Márta	
A derecskei avar páncélos lovas sírjából előkerült faanyagok xylotómiai vizsgálata	107
Saláta Dénes	

Kerény, avar kori harcos fogainak és koponyacsontjainak vizsgálata.. .. 115
Kelentey Barna – Angyal János

Fogköelemzéssel egy avar harcos étrendjének nyomában. .. 119
Lisztes-Szabó Zsuzsa – Pető Ákos

Miről árulkodik az avar lovas stabil szén- és nitrogénizotópos vizsgálata.. .. 129
Major István – Horváth Anikó – Futó István

Az avar lovas eredetének vizsgálata stroncium izotóparány-méréssel .. 135
Horváth Anikó – Palcsu László

Kerény keltezése – mikor élhetett az avar páncélos lovas?.. .. 139
Major István – Molnár Mihály – Dani János

Aranypártában a túlvilágra .. 149
Deák Rita – Szabó László

Egy kagáni temetkezésből származó zsákmány: a tépei kincs .. 155
Szentpéteri József

**The Khagan’s horseman
Breathing life into a warrior of the Avar period** .. 163

List of figures .. 171

Képek forrása / Source of images .. 181

A kagán lovasa avagy egy avar páncélos lovas életre keltése

Előszó

Bár a Déri Múzeum életében csupán 2017. áprilisa és 2019. október 1. között tartott az az időszak, amikor „A kagán lovasa” projekten dolgoztak a régész kollégák, mégis mérföldkőnek bizonyult a múzeum 1902-től írott történetében. Hiszen nagyon sok régészeti és történeti kiállítás készült már intézményünkben az elmúlt 119 év alatt, és számos foglalkozott az avar korról is, azonban az eddigi tárlatok között nem volt még példa arra, hogy egyetlen, szerencsésen megőrződött síregyüttes bemutatása és annak teljességre törekvő élethű rekonstrukciója került volna a fókuszba.

Ezúttal a Derecske nyugati határában, a Bikás-dűlő több száz síros avar temetőjének szívében feltárt, teljes fegyverzetével és lovával együtt eltemetett harcos síregyüttese olyan lehetőséget adott a kezünkbe, melynek segítségével nemcsak a 7. század első évtizedeinek temetkezési szokását, anyagi kultúráját mutathattuk be, de a legmodernebb természettudományos vizsgálatok és eljárások segítségével valóban sikerült újra megeleveníteni Kerényt, a kagán magasrangú lovas katonáját. A megvalósult tárlat történelmi jelentőségű volt abból a szempontból is, hogy bár a híres tépei avar fejedelmi kincslet 1911. december 19-én megyénkben került elő, azonban eddig még soha nem volt látható Debrecenben. A Magyar Nemzeti Múzeum jóvoltából kölcsönzött kincslet segítségével a Kárpát-medencei Avar Kaganátus első évszázadának (6. század második fele és a 7. század első fele közötti időszak) történéseibe is bepillantást nyerhetett a látogató.

Az egyedülálló derecskei sírlet előkerülését követő hároméves tudományos kutatómunka és a kiállításához szükséges rekonstrukciók készítésének szerteágazó folyamatát kívánja ez a kötet megörökíteni és az érdeklődő közönség számára is érthető, méltó módon bemutatni.

Dr. Angi János
igazgató

A Kerény-projekt

Bevezetés

Derecske, Bikás-dűlő (61790-es azonosítójú) lelőhelyen 2017 májusában sikerült felszedni az utolsó sírt is az M35-ös autópálya ezen szakaszának kivitelezése előtt. Ez a temetkezés az 1341. objektum számot kapta, de a nagyközönség és a szakma is csak „Kerény” sírjaként ismeri.

A projekt tulajdonképpen már akkor elkezdődött, amikor Hága Tamara kolléganő társaságában megnézhettem a gondosan kibontott, valójában kb. 50 cm talajvíz alatt lévő kivételes leletegyüttest. A Kárpát-medencében eddig feltárt sok ezer avar temetkezés, illetve ezen belül a korai avar fegyveres elit temetkezései közül nem azzal emelkedik ki, hogy az elhunyt felszerszámozott lovát is mellé temették, de még a sírlelet támadó fegyverei (kard, lándzsa, íj-nyíl, kés), vagy éppen a vaskapcsokkal összerótt fakoporsója sem számít különlegesnek. A síregyüttes igazi jelentősége talán így határozható meg: a koporsóban talált teljes egészében megőrződött, vaslamellából készült testpáncél és maga a – magas talajvízszint miatt kivételes állapotban konzerválódott rengeteg szervesanyag- és egyéb maradványt tartalmazó – bolygatatlan leletegyüttes teszi azt különlegessé. A zavartalan leletegyüttes *in situ*, egy tömbben történő kiemelése és a Salisbury Kft. restaurátor laborjába szállítása, és főként az ott elvégzett lassú, nagyon aprólékos és részletesen dokumentált kibontása, illetve restaurálása olyan megfigyelésekre adott alkalmat, amire az eddig feltárt avar temetkezéseknél csak egy-egy kivételes esetben volt lehetőség. Ez a több mint egy évig tartó munka igazi kihívás volt a restaurátorok és a feltáró régész számára egyaránt. Az alapos és finom laboratóriumi munka azonban bőven megtérült, hiszen nemcsak a lamellás vért rekonstrukciójához teremtette meg a megfelelő szakmai háttérrel, de számos, a temetkezéssel, az elhunyt viseletével és tárgyaival összefüggő részlet megfigyelését, tisztázását is lehetővé tette.

A Kerény-projekt valójában három, egymással szervesen összefüggő szálon futott.

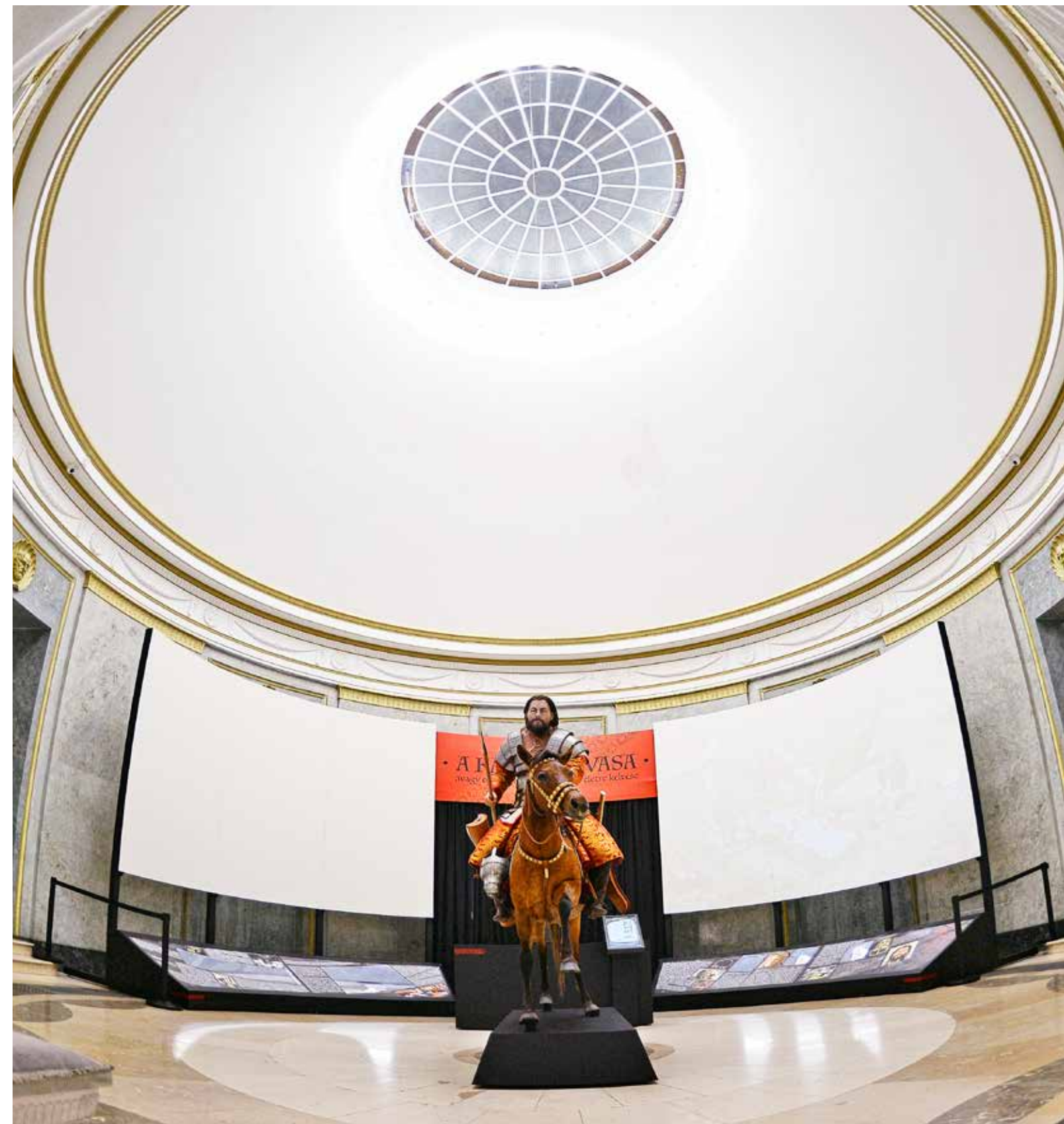
Az első, a hagyományos régészeti-történeti szálnak a temetkezési rítus és az előkerült leletek tipológia vizsgálata, valamint a leletegyüttes pontos tudományos értékelése és az Avar Kaganátus 600–640 közötti eseménytörténetébe való beillesztése volt a célja. A második viszont egy teljesen új, az elmúlt évtized legfejlettebb természettudományos eszközeire (radiokarbon keltezés, paleopatológia és fizikai antropológia, fogászat, archeogenetika, stabilizotóp vizsgálatok, fogkőben rejlő mikromaradványok elemzése) támaszkodó biorégészeti megközelítés, melynek célja

az egykor élt egyén fizikai-biológiai élettörténetének lehető legteljesebb felvázolása. A harmadik aspektus pedig alapvetően a leletanyag élményszerű, művészi (hiperrealisztikus) bemutatására törekszik: ebben az esetben a tudományos arckonstrukció, illetve az erre épülő szobrászi munka segítségével és természetesen a viseleti elemek, fegyverek pontos – a síregyüttesben megfigyelt és dokumentált tárgyak, maradványok alapján –, korhű másolatainak elkészítésével kívántuk bemutatni a múzeumlátogató közönség számára, hogy hogyan és meddig lehet eljutni egy-egy különleges és szerencsés leletegyüttes rekonstrukciója során.

Kerény szerencsésen megőrződött, a 7. század első harmadára keltezhető, kivételes temetkezésének környezetét is érdemes szemügyre venni a Kék-Kálló-vidéken. Az 1911. decemberében, Tépe-Görbékert területén napvilágra került fejedelmi kincslelet találási helye légvonalban ÉK-re, alig 6,5 km-re található a Bikás-dűlőtől. Derecske ÉNy-i részén (Derecske-Tekeres II.), szintén az autópályás ásatásoknak köszönhetően feltárt, nemesfém pártákkal eltemetett, két előkelő avar nő (Danuta és Malvin) Kondoros-parti lelőhelye is mindössze 9 km-re van Kerény temetkezési helyétől. Ugyanakkor két másik, gazdag korai avar temetkezéseket rejtő lelőhely is előkerült az M35-ös autópálya (Derecske-Hosszú-lapos és Karakas-dűlő) építését megelőzően. Ha a térképen megvizsgáljuk ezt a Dél-Hajdúságra és a Berettyó-Kálló-közére lokalizálható mikrorégiót, akkor azt láthatjuk, hogy a Magyar Nemzeti Múzeumban őrzött híres tépei avar fejedelmi kincslelet már nincs egyedül; a 7. század első évtizedeire tehető kiemelkedő korai avar temetkezési együttesek jelentősen megszáporodtak az elmúlt évek során. Kerény temetőjének (Bikás-dűlő Dél) és a Derecske határában feltárt többi avar temetőnek és települési hely részletes tudományos feldolgozása várhatóan jelentős mértékben gazdagítja majd a 7. századi Alföldről máig kialakult tudásunkat.

Dr. Dani János
régészeti ig.h.

A fejezetek között található képek a Déri Múzeum kupolatermében bemutatott kiállítást, illetve néhány lelet makrofelvételét ábrázolják: A lovas életnagyságú rekonstrukciója (11. oldal, készítette C. Kiss Ilona). Az *in situ* bemutatott síregyüttes és annak részletei (21., 33., 59., 73., 79., 85., 113. oldal, készítette C. Kiss Ilona). A lamellás páncél részlete (51. oldal, készítette Jurás Ákos). Rozetta alakú lószerszámveret (127. oldal, készítette C. Kiss Ilona). Szíjvég alakú csont tegezveret (145. oldal, készítette C. Kiss Ilona). Az aranyveretes párt (153. oldal, készítette Jurás Ákos)

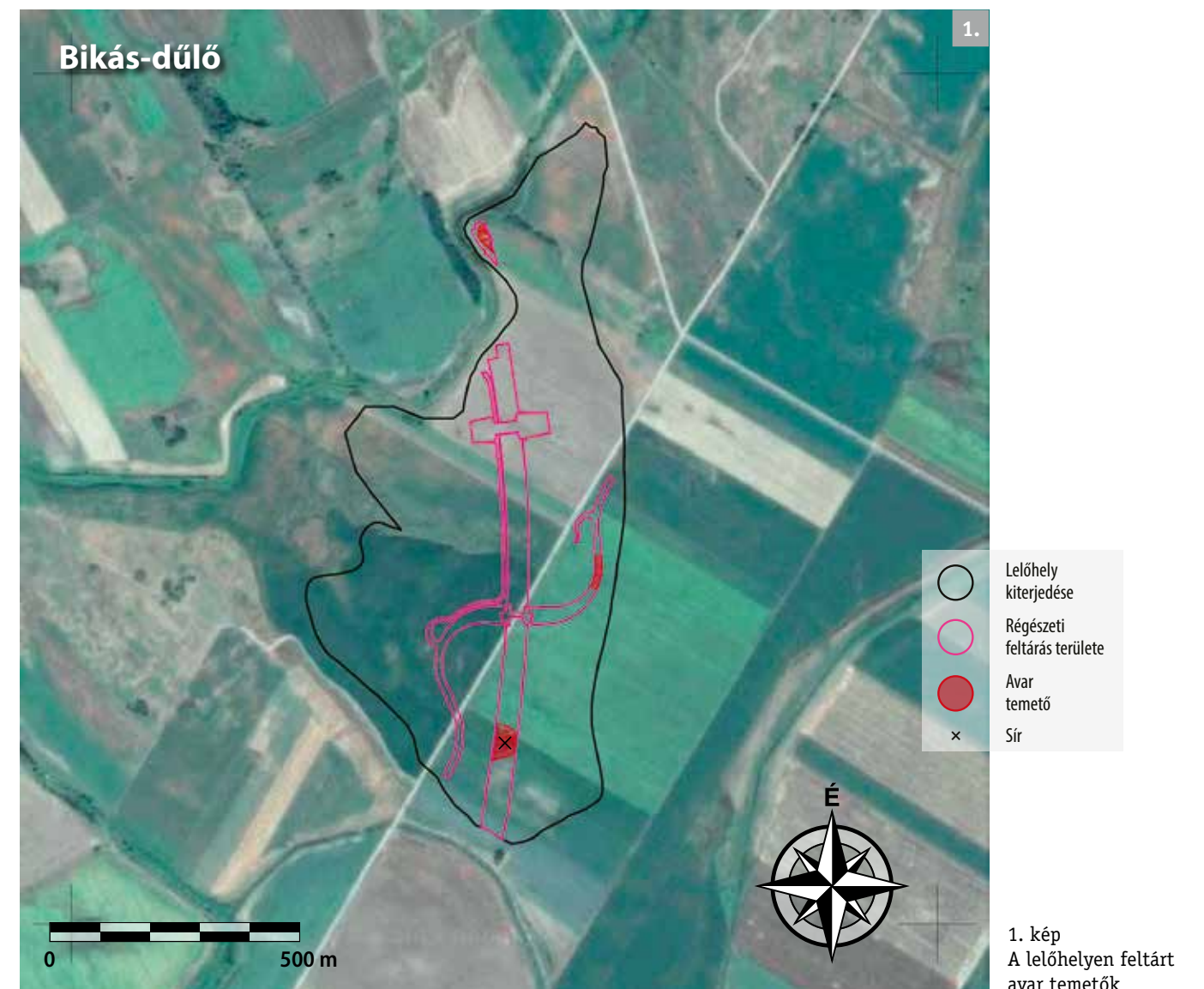


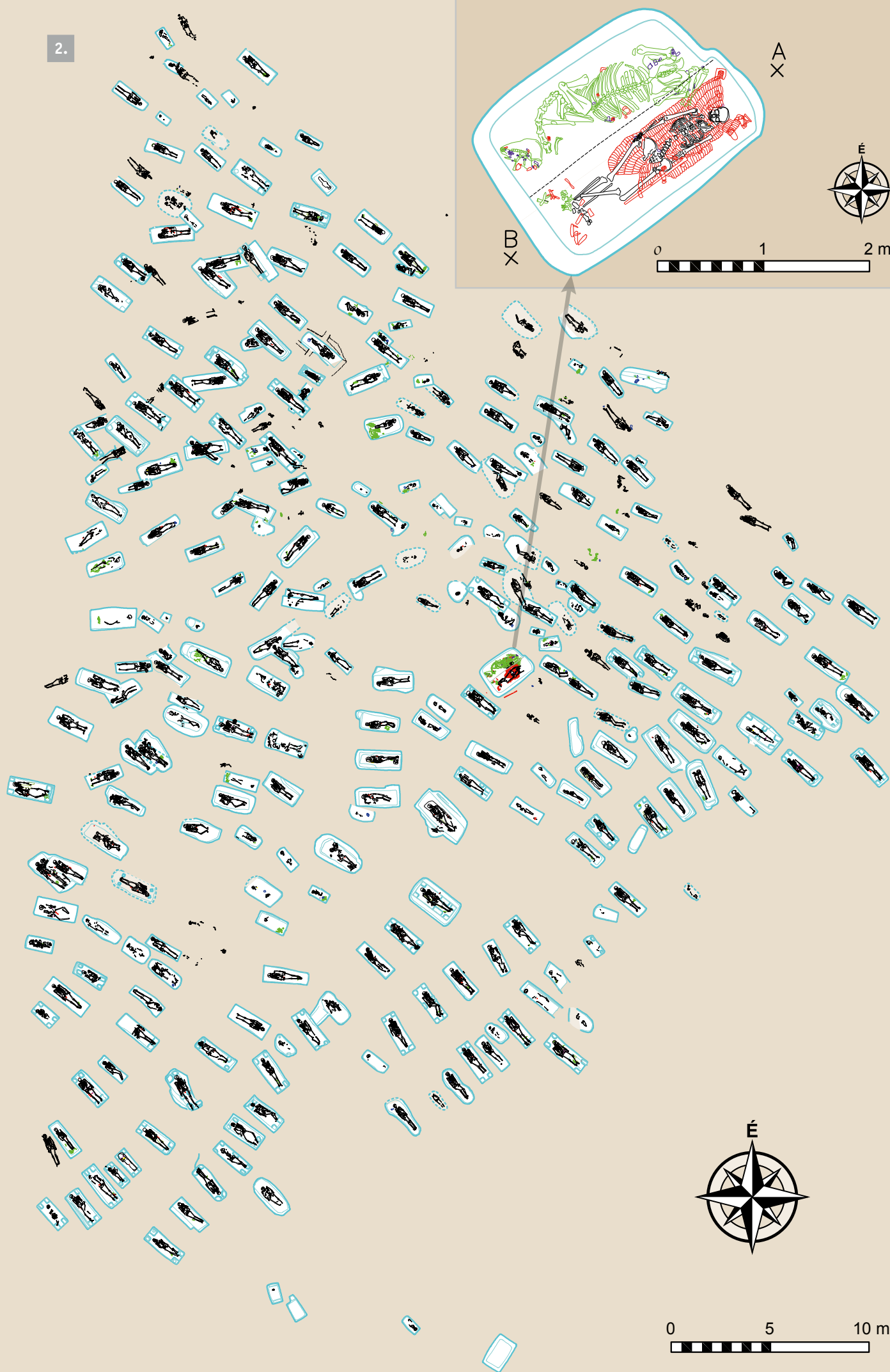
A lelőhely és a leletegyüttes feltárása

Hága Tamara

2017 tavaszán, az M35-ös autópálya régészeti feltárása során olyan különleges avar kori síregyüttes került elő, melynek tudományos jelentősége – a benne talált teljes lamellás páncélnak köszönhetően – túlmutat a Kárpát-medence régészetén.

Az M35-ös autópálya nyomvonalán 2016 őszétől 2017 tavaszáig több régészeti lelőhelyen, egymással párhuzamosan folytak a régészeti feltárások. Az avar nehézlovas harcos sírja Derecske délnyugati határában,



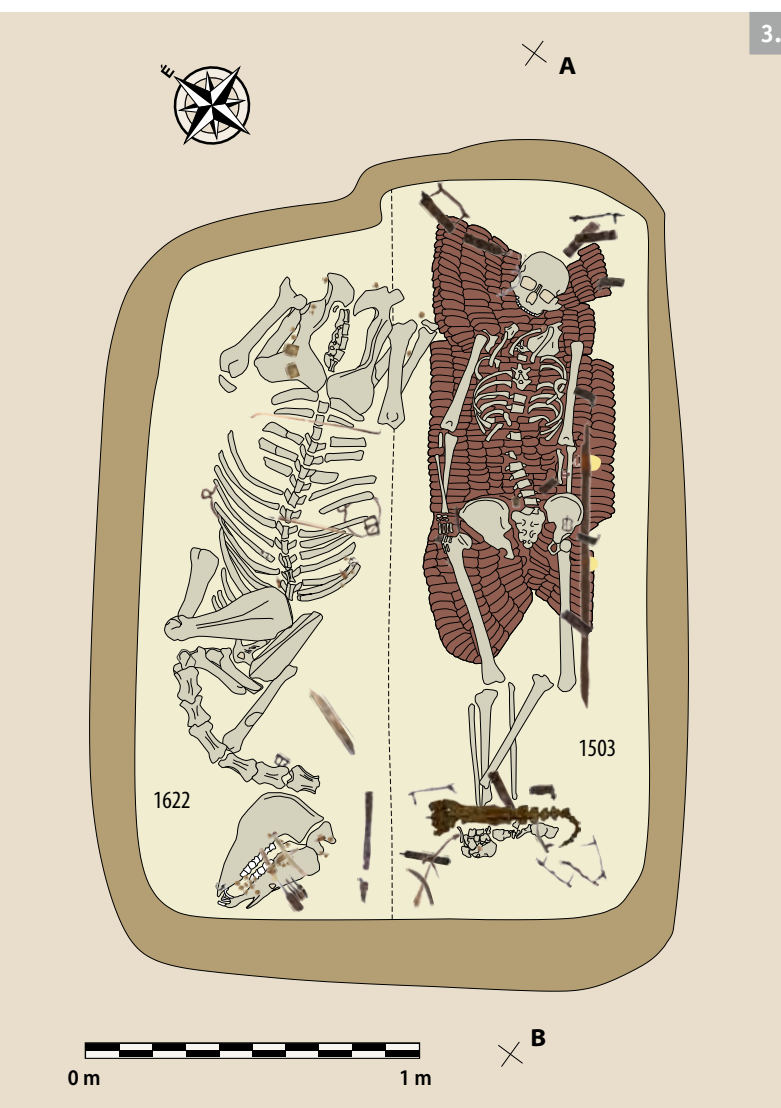


a Bikás-dűlő nevű lelőhelyen került elő, mely a Sárréti-csatorna (Kál-ló-csatorna) és a Lyukas-dábó vízfolyások közötti területen helyezke-dik el, a Bikás-dűlő, az Inke-zug és a Bajomi-dűlő nevű határrészekben. A feltárás a lelőhely 7 hektár nagyságú területét érintette. Az avar korból több település- és három temetőrészletet, valamint egy magányos sírt tártak fel a Déri Múzeum munkatársai. (1. kép) A belső- és közép-ázsiai eredetű avarok, a kelet-európai sztyeppén hozzájuk csatlakozó nomá-dokkal együtt 567/568-ban – a gepida és a langobárd területek birtokba vételével – telepedtek le a Kárpát-medencében. Az etnikailag sokszínű, közel 250 évig fennálló Avar Kaganátus – melynek létrehozásával a tör-ténelem során először egyesült egyazon politikai hatalom kezében az Alföld, Erdély és a Dunántúl – korai időszakát a Bizánccal való intenzív kapcsolat jellemzi. Ebben az időben, a 7. század első felében élt az a magas rangú férfi, akinek a sírja a legdélibb, legnagyobb temetőrészle-ten belül került elő, mely a 7–9. századra keltezhető. (2. kép) A temető feldolgozása, elemzése még nem történt meg, ezért biztosan nem állít-hatjuk, de valószínűnek tartjuk, hogy a 7. század első felére keltezhető lovas sírja a legkorábbi(ak egyike), mely köré később, de még a 7. század során elkezdtek temetkezni. A temetőn belül több esetben is megfigyel-hető, hogy egy korábbi – északkelet-dél nyugati tájolású – sírra ráastak egy-két későbbi – északnyugat-délkeleti tájolású – temetkezést, illetve a késő avar kori síroknál rablásra is van példa. Mindezek ellenére a har-cos sírja érintetlen maradt, melyből arra következtethetünk, hogy pon-tosan ismerték a helyét (a felszínen egyértelműen jelölve lehetett), és azt is tudták, hogy itt egy jelentős személy nyugszik, ezért tiszteletben tartották, nem temetkeztek rá, vagy rabolták ki. A feltárt leletanyag gaz-dagságán és az eltemetés módján túl ez a tény is jól tükrözi a férfinak a korabeli társadalomban betöltött fontos szerepét.

A 30-35 éves korában elhunyt – a megtalálás dátuma alapján „Kerény-nek” elnevezett – harcost nyújtott testhelyzetben, fejjel északkeletre fektetve, lekerekített sarkú téglalap alakú gödörben temették el. A férfit bizánci típusú, aranyozott ezüstveretekkel díszített sokmellékszíjas fegyverövével, az arról függő vaskésével és aranyozott ezüstszerelések, egyenes, egyélű vaskardjával együtt helyezték a vaspántokkal megerősí-tett, tölgyfából készített deszkakoporsóba. Az elhunyt alá, a koporsóba terítettek egy teljes lamellás páncélt, a férfi lábfejeire pedig halotti útra-valóul egy 4-5 év körüli ló farát tették. Szintén az elhunyt lába fölé, de már a koporsó tetejére helyezték eltörve a gímszarvasagancs lemezekkel merevített reflexíjat.

A sírgödör betemetése után, közvetlenül a nyugati hosszanti oldal mellé – részben metszve azt – ástak egy másik, az elhunyténál sekélyebb téglalap alakú gödört, melybe áldozati állatként egy 8-9 éves, 142 cm marmagasságú mént temettek a halotthoz képest ellentétesen tájolva, vagyis fejjel délnyugat felé. A ló testhelyzete a lábait maga alá húzó, hasán fekvő állat helyzetét imitálta, nyakát erőteljesen hátra hajtották, fejét a bal oldalára fordították. Az állatot felszámozva temették el,

2. kép, az előző oldalon
A sír elhelyezkedése a temetőn belül



3. kép
A leletek helyzetét bemutató sírrajz

4. kép
A sír feltárása a szubhumuszban

szájában aszimmetrikus vas csikózáblával, hátán agancsveretes nyereggel, vas kengyelpárral, aranyozott ezüsthől préselt veretekkel és szíjvégekkel díszített kantárral, sütyelével és farhával. Ezenkívül a lóval együtt temették el a harcos lándzsáját, melyet a ló bal oldalára helyeztek, valamint a faragott agancs- és csontlemezekkel ellátott nyíltartó tegezét, benne négy nyílvesszővel, melyet a ló fejére tettek. (3. kép)

A lelőhely feltárása a humusztakaró géppel történő eltávolításával kezdődött. Ez a temető területén nem a sárga altalajig, hanem a legmagasabbban lévő sírok jelentkezési szintjéig, vagyis a szubhumuszig történt meg. Ezen a szinten a harcos sírja egy nagyobb lekerekített sarkú négyszög alakú barna foltként jelentkezett. (4. kép) Mint a legtöbb jelenséget, ezt is először metszetre kezdtük bontani, vagyis először csak a sír felét bontottuk úgy, hogy középen egy sík, függőleges falat alakítottunk ki. Ennek köszönhető, hogy nemcsak az eltemetés sorrendjét ismerjük, amire a leletek egymáshoz viszonyított helyzete is utal, hanem a betöltés alapján megállapítható, hogy két, különböző időben kiásott és betemetett lekerekített sarkú téglalap alakú gödörről van szó: a lovat később temették az elhunyt mellé, úgy, hogy a számára kialakított gödört részben ráásták a sírgödörre, s a kettő között legalább néhány nap, de akár több hét is eltelhetett. (5. kép)

A temető többi sírjával ellentétben ennek az alja nagyon mélyen, a mai felszíntől kb. 3 méterre volt. Az avar kori temetkezési szokásoknak megfelelően a ló magasabban helyezkedett el, mint az elhunyt (a két gödör alja között kb. 45 cm volt a szintkülönbség). Ennek megfelelően először a lovat tártuk fel, de már ez is részben a talajvíz alatt, vizes agyagos betöltésben helyezkedett el a humuszolt felszíntől kb. 140-175 cm mélyen. Ezért ahhoz, hogy biztonságosan kibonthassuk, a formájának, méretének dokumentálása után kézzel rányitottunk a gödör nyugati hosszanti oldalára. (6. kép) A ló feltárását, kiemelését követően – mivel tudtuk, hogy a halott bontásához további, nagymértékű rányításra lesz szükség – ebben a sírban felfüggesztettük a munkát. Előbb befejeztük a temető többi sírjának feltárását, majd



egy iszapolókanalas munkagéppel körbeszedtük a sírgödört, és a már felszedett ló felől ástunk mellé egy nagy aknát, melyből folyamatosan szivattyúztuk a vizet a bontás során. (7. kép) Először a deszkakoporsó nagyméretű vaspántjai kerültek elő, illetve a koporsóra helyezett íj maradványai. A koporsón belül egy felnőtt férfi csontvázát találtuk meg, bal oldalán egy egyenes egyélű aranyozott ezüstszerelék vaskarddal, derekánál az öv vas alkatrészeivel (övcsat, bújtatóveret) és az övveretek

5. kép
Az eltemetés módját, sorrendjét mutató metszetsírfal

6. kép
A részben elbontott sírgödör és a feltárt lócsontváz helyzete a humuszolt felszínhez képest

7. kép
A feltárás folytatása a sírgödörre géppel való rábontás után

maradványaival. A koporsó alján, a halott alá kiterítve egy teljes lamellás páncél került elő. (8. kép) Mivel ez a legelső lamellás páncéllelet, amely teljesnek mondható és bolygatatlan állapotban került elő, ezért úgy döntöttünk, hogy eredeti helyzetben (in situ) emeljük ki a sírból, hogy műhelykörülmények között, restaurátorok segítségével folytathassuk a bontását, dokumentálását, s ezáltal a lehető leghitelesebben rekonstruálhassuk a páncél szerkezetét.



8. kép
A halott alá terített páncél a feltárás helyszínén

Az „in situ” felszedés

Egy-egy leletet már sokszor emeltünk ki eredeti helyzetben, azonban ilyen nagy leletegyüttest még nem szedtünk fel egyben sosem, ezért gondosan meg kellett tervezni, előkészíteni, és be kellett szerezni a szükséges felszerelést.

Először a halott bal oldalán kézzel még jobban rá kellett bontanunk a sírgödörre és a lelet minden oldalán lejjebb kellett ásnunk, hogy egy legalább 20 cm vastag földréteg legyen alatta. Ezt követően ráhelyeztük az előre elkészített, 2 m x 1 m nagyságú fakeretet. A következő lépés volt az egyik legnehezebb, legkockázatosabb: egy egyik oldalán megélezett, 6 mm vastag acéllemezt kellett a lelet alá csúsztatni. Ez csak egy munkagép segítségével volt megvalósítható, melyet a kivitelezők biztosítottak.

9. kép(összeállítás)
Az „in situ” felszedést bemutató képsorozat





10. kép
A lelet bontása a műhelyben
(balra: Harazin-Szabó Krisztina,
jobbra: Döbröntey-David Szilvia)

tak számunkra, s segédkeztek a gép irányításában is. Az iszapolókanalas forgó-kotró kezelőjének nagyon óvatosnak kellett lennie, nehogy maga felé húzva a gép kanalát ferdén felfelé tolja be a lemezt és ezáltal kettévágja a leletegyüttest. Ezt követően a fakeret és a lelet között maradt nagyobb réseket kitöltöttük agyaggal, hogy stabilizáljuk; illetve a gombásodás ellen bepermeteztük a sírt, és becsomagoltuk, hogy ne száradjon ki. Majd összedrótoltuk a keretet az előre kilyukasztott acéllemezzel. Az acéllemezre nagyobb lyukakat is fúrtunk az előkészítéskor, melybe hintacsavarok kerültek. Ezekre akasztottuk azokat a láncokat, melyekkel a munkagép kiemelte a csontvázat egy önrakodó teherautóra. (9. kép)

Az így felszedett leletegyüttest először Debrecenben a Régészeti Raktárbázison helyeztük el, majd Budapestre szállítottuk, ahol Döbröntey-David Szilvia végezte el a restaurálását, Harazin-Szabó Krisztina pedig a textil- és bőrmaradványok vizsgálatát, konzerválását. (10. kép)



A Derecske–Bikás-dűlő lelőhelyen feltárt avar kori harcos leleteinek restaurálása

Döbrönte-David Szilvia – Harazin-Szabó Krisztina

A leletegyüttes „in situ” lett kimosztva a földből, és ebben az állapotában került a restaurátor műhelybe. A feladat komoly kihívást jelentett régésznek, restaurátornak egyaránt. A lelet agyagos vizes földben feküdt. Már a szállítása is összehangolt munkát igényelt, nagy súlya és érzékenysége miatt.

A feltárást nagyon óvatosan, mechanikusan, igen aprólékosan végeztük benn a műhelyben. (1. kép) Ennek köszönhetően olyan részletes megfigyeléseket tettünk, amiket egyéb feltárási körülmények közt nem biztos, hogy megtehattünk volna.

Az „in situ” bontás során felszínre került tárgyakat fotódokumentáció után kiemeltük. Rendkívül érdekes volt a különböző anyagfajtájú, nagy érzékenységgű leletek restaurálása.

1. kép
A leletegyüttes bontása a műhelyben





A legnagyobb feladat a halott alatti páncél kiemelése volt. A viseleti darabot számozott egységenként, sorokba rendezve, pozícióban tartva emeltük ki, elkerülve így a lemezek összekeveredésének veszélyét. (2. kép) A csontváz alatt kiterített helyzetben lévő lemezpáncél állapotát már bontás során megvizsgáltuk, néhány helyen próbatisztítást végeztünk. Sajnos a vaslemezek többsége, elsősorban a csontváz alatt elhelyezkedő középső részek, nagyon rossz állapotban voltak. A vasmaggal nem rendelkező korródálódott lemezek megszilárdítása és tisztítása volt az elsődleges feladat, mely során arra törekedtünk, hogy a páncél által hordozott maximális információ megőrizhető legyen.



A részletekben felszedett páncélt egységenként, külön-külön kezeltük, az egyes lemezek állapotát figyelembe véve. Tisztításuk mechanikusan történt, 1-2 atmoszféranyomáson működtetett szemeszóró berendezéssel, 80-100µ-os üvegyöngy töltettel. A vaslemezek felületét vastag, nehezen tisztítható, agyagos korróziós termék borította. (3. kép) A földben eltöltött idő alatt a sírlelet kovácsoltvas lamelláinak szerkezete meggyengült, korródálódott, lemezesen szétvált és az így kialakult vékony, törékeny, hólyagos képletek vízzel teltek meg.

Az aprólékos tisztítás során nagy figyelmet fordítottunk a vas felületén lévő korróziós lenyomatokra, az egykori összefűzés nyomaira, melyekből következtethetni lehet a páncél készítése technikájára. Az óvatos tisztítást a műtárgy elemeinek megszilárdítása és levédése követte. Ez a folyamat akadályozta meg a tárgy további romlását.

A kard a halott bal oldalához simulva feküdt. Már bontáskor érzékelhető volt a fegyver kritikus állapota. Megfigyeltük rajta fából készült tokjának maradványait és a felfüggesztés nyomait. A kardot sikerült egyben kiemelni a sírból. Igen finom mechanikus tisztítás után az elemek egymáshoz rögzítése, majd megerősítése volt a feladat. (4. kép)



Az aranyozott leletek restaurálása során kémiai tisztítást és lézeres fémtisztító berendezést használtunk. A törékeny, vékony, ezüstötvetből formára préselt vereteket japánpapírral támasztottuk alá, az így már stabil vereteket pakolásos módszerrel tisztítottuk, majd zárásként levédtük.

A csontból készült elemek (a tegez csontból készült díszítő elemei, a nyereg csontdíszei, az íj csont tartozékai) restaurálása során nagyon kellett ügyelni arra, hogy a csont csak minimális nedvességet kapjon. A fellazult szennyeződések milliméterről milliméterre mechanikusan, nagyon óvatosan kefékkel és sörté ecsettel távolítottuk el. A töredékek ragasztásához rugalmas ragasztót használtunk.

Az avar harcos sírjában számos szervesanyag-maradványt sikerült megfigyelni mind a bontás közben, mind pedig utána, az egyes tárgyak restaurálása során. Már bontáskor feltűnt a férfi lábánál jól elkülöníthetően, szürke foltként jelentkező, egykori lábbelijének lenyomata. (5. kép) Reméltük, hogy mintavétellel igazolhatjuk bőr jelenlétét a láb körüli területen. Mintavétel után mikroszkópos vizsgálattal valóban bizonyítható, hogy a szürkés elszíneződés bőr maradványa. Sajnos itt már olyan előrehaladott volt a szerves anyag bomlási folyamata, hogy a mintavételen és a dokumentáción kívül mással ez már nem igazolható, ám fotóval bizonyítható. (6. kép)

Az avar harcos sírjában számos szervesanyag-maradványt sikerült megfigyelni mind a bontás közben, mind pedig utána, az egyes tárgyak restaurálása során. Már bontáskor feltűnt a férfi lábánál jól elkülöníthetően, szürke foltként jelentkező, egykori lábbelijének lenyomata. (5. kép) Reméltük, hogy mintavétellel igazolhatjuk bőr jelenlétét a láb körüli területen. Mintavétel után mikroszkópos vizsgálattal valóban bizonyítható, hogy a szürkés elszíneződés bőr maradványa. Sajnos itt már olyan előrehaladott volt a szerves anyag bomlási folyamata, hogy a mintavételen és a dokumentáción kívül mással ez már nem igazolható, ám fotóval bizonyítható. (6. kép)



2. kép
A páncél számozott egységeinek kiemelése
3. kép
A lemezeket borító agyagos korróziós termék
4. kép
A sírból kiemelt kard restaurálás előtt

5. kép
Lábbeli szürke foltként jelentkező lenyomata
6. kép
Egykori lábbeli bőre (mikroszkópos felvétel)



A férfi melletti kardon többféle szerves maradvány is megfigyelhető volt. Maradt a kardon és mellette a szíjazatból bőrmaradvány, amit mikroszkóppal megvizsgálva, illetve kémiai tesztel igazolhatóan növényi cserzésű bőrnek állapítottunk meg. A férfi körül kétféle bőr maradványát sikerült elkülöníteni. Mindkettő növényi cserzésű, ám különböző típusú bőr. A legkülönlegesebb az öv maradványa, melynek kisebb részeit sikerült kiemelni és konzerválni. (7. kép)

A bőr rendkívül vékony, gyakorlatilag csak egy hajszálvékony barkaréteg, a húsoldala szinte teljesen lebomlott. Száraz, rendkívül törékeny. A bőr alapon veret és fólia vastagságú aranymaradványokat találtunk. (8. kép) A fóliaszerű fémtöredékek mintázata megegyezett a veretekével. Műszeres vizsgálattal megállapítottuk, hogy a vékonyabb töredékek magasabb aranytartalmúak, mint a jobb megtartású veret. Úgy véljük, kétféle verettípussal díszítették az övet: az egyik magasabb aranytartalmú, ám vékonyabb és ezért sérülékenyebb (ez veszítette el a formáját gyakorlatilag szinte teljesen az idők folyamán), a másik egy stabilabb, formatartóbb, alacsonyabb aranytartalmú aranyötvet díszítmény.

Nem vetünk el azonban egy másik, de nem igazolható utat sem: a fólia vastagságú maradványok nem veretek voltak, hanem a bőrt díszítették a veretnek megfelelő mintázattal és aranyozták le aranyfüsttel. Emellé a díszítésmód mellé helyeztek még erősebb préselt vereteket is az övre. Bár nem ez a valószínű, hanem az elsőként leírt technika, érdekes és nem feltétlenül elvetendő ez utóbbi feltételezés sem.

A másik beazonosítható bőrmaradvány bizonyosan ruházati elem volt, melyet a harcos teste és karjai alatt figyeltünk meg, és az öltözet része lehetett. (9. kép) Ugyanakkor a restaurált páncél egy részén vászonkötés nyoma, korróziója látható, melyről egyértelműen megállapíthatjuk, hogy nem a vért alkotóeleme volt. Fegyvering, mellény, vagy lepel lehetett, melyet a temetésekor az elhunyt alá, a páncélra helyeztek. Mikroszkópos vizsgálata során megállapítható, hogy a szálak Z-sodratúak voltak. A férfi páncélzatán megfigyeltünk egyéb textilszál maradványokat. Ezek annak a zsinórzatnak a részei lehettek, amivel összefűzték a páncél elemeit. Az megállapítható tehát, hogy a lamellákat S-sodratú textilszálalakkal fűzték össze, nem pedig bőrszállal. (10. kép) A textilmaradványok teljesen elanyag-

talánodtak, a fém korróziója őrizte meg őket számunkra. Inkább csak lenyomatok, melyekből azonban következtethetünk a páncél elemeinek összefűzési módjára.

A páncélon olyan bőrmaradványokat is megfigyeltünk, melyek egyértelműen a vért szerkezeti elemei voltak. Ezek keskeny bőrcsíkok, melyekre a lemezeket felfűzték, illetve melyekkel beszegették őket. Sajnos már teljesen elanyagtalánodtak, a fém részévé váltak, de a páncél számos elemén láthatók. Úgy gondoljuk, hogy a páncél részeként, talán a lamellák könnyebb egybentartására és az éles szélek lefedésére szolgálhattak. (11-12. kép)

Összegzésként elmondható, hogy a sír kibontása kellő alapossággal történt, és így nehezen észrevehető szerves anyagok is megmaradtak, és vizsgálatukra is sor kerülhetett. A harcos férfi öltözetéről is szereztünk információt. A rendkívül különlegesnek számító páncél megmentése és vizsgálhatósága fontos viselettörténeti adalékul szolgál mindannyiunk számára. A feltárt leletegyüttes ilyen alapos megkutathatósága lehetővé tette hiteles rekonstrukció készítését, ami közelebb viszi, és pontosabban elképzelhetővé teszi bárki számára, hogy mit viselt a sírban nyugvó fiatal férfi.



7. kép
Veretekkel díszített bőrv maradványa konzerválás után

8. kép
A bőrv mikroszkópos képe, rajta a vékonyabb verettípussal

9. kép
Az öltözethez tartozó finom bőr maradványa (mikroszkópos felvétel)

10. kép
Textilszál mikroszkópos képe

11. kép
A páncél lamelláinak szélén lévő bőrmaradvány

12. kép
A páncélhoz tartozó bőrmaradvány mikroszkópos felvétele

A leletanyag bemutatása

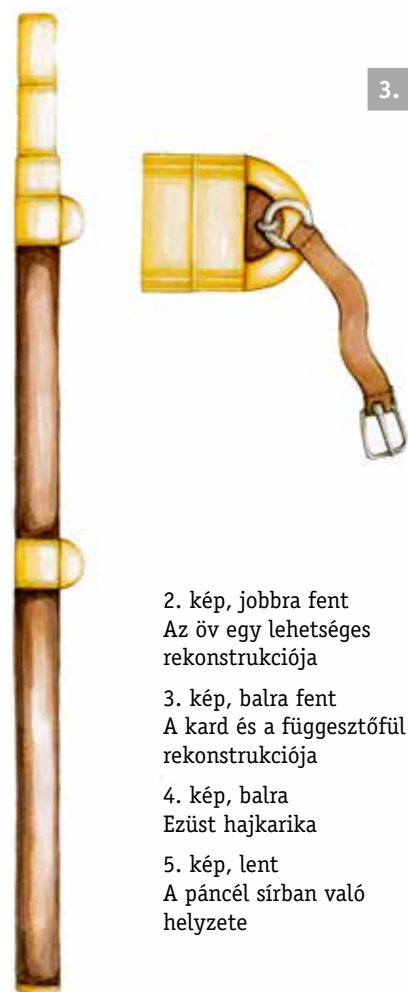
Hága Tamara

Az északkelet–délnyugati tájolású, téglalap alakú sírgödörbe, deszkakoporsóban fejjel északkelet felé, nyújtott helyzetben a hátára fektetett 172 cm magas europo-mongolid férfi (1. kép) 30–35 éves korában hunyt el. Patológiás elváltozás nincs a csontvázon, halálának okát nem lehet megállapítani, azonban gyógyult harci sérülés látható a koponyáján, ami arra utal, hogy az ütközetek során sisakot is viselhetett. Mind a ló, mind a lovas mélyen, jóval a talajvízszint alatt helyezkedett el, melynek köszönhetően – a viselethez és több használati tárgyhoz köthető – szerves maradványokat (bőr, textil, fa) is meg lehetett figyelni, és egy részüket sikerült konzerválni. Az elhunyt öltözetéhez tartozhatott annak a finom bőrnek a maradványa, mely a bontás során a férfi csontjai mellett – főleg az alkaroknál – rozsdabarna rétegként volt látható. Lábánál pedig szürke elszíneződés formájában dokumentálható volt a magasszárú lábbelijének lenyomata.

A férfinak bizánci eredetű, mintakincsű veretekkel díszített sokmellékszíjas bőróve volt, melynek néhány kisebb, veretek által borított szakaszát sikerült a restaurálás során konzerválni. Az övet pajzs és kettőspajzs alakú veretekkel, valamint U alakú szíjvégekkel díszíthették. (2. kép) A rézalapú ötvözetre préselt aranyozott ezüstveretek nagy része elpusztult, csak néhány töredék, illetve sok esetben csupán a veretek aranyozása maradt meg. Ezen maradványok alapján egyedül a pajzs alakú kisszíjvégek



1. kép
A csontváz helyzete a sírban



2. kép, jobbra fent
Az öv egy lehetséges
rekonstrukciója

3. kép, balra fent
A kard és a függesztőfül
rekonstrukciója

4. kép, balra
Ezüst hajkarika

5. kép, lent
A páncél sírban való
helyzete



4.



2.

méretét és mintáját lehet pontosan meghatározni. Az öv mellékszíjain, jobb oldalon a fatokban lévő vaskés, bal oldalon pedig a kard függött.

Az egyenes egyélű aranyozott ezüstszerelések vaskard pengéjén és markolatán famaradvány található. A markolaton és a kardtok több részén aranyozott ezüsből készült díszítmények voltak, melyek töredékes formában maradtak meg. A kardot a fegyverövre a hüvelyen lévő két függesztőfül segítségével rögzítették. (3. kép)

A férfi viseletéhez tartozott még egy ezüstkarka, mely a sírban megfigyelt helye alapján hajkarika lehetett. (4. kép)

A lamellás páncél az elhunyt alá, a koporsóba terítve került elő belsejével felfelé; (5. kép) s több mint 500, megközelítőleg téglalap alakú, 2,5 mm átmérőjű lyukakkal ellátott vaslemezből (lamella), valamint egy kb. 6,5 cm széles sodronyból állt.

Szintén a koporsón belül találtuk meg egy 4-5 év körüli ló néhány csontját, melyet ételként tettek a halott mellé.



5.

A fent leírt leletek nagyméretű vaspántokkal megerősített deszkakoporsóból kerültek elő. A pántokon talált famaradványok (6. kép) alapján a koporsó vélhetően tölgyfa pallókból készült. (7. kép)

A férfi íját kettétörve, az elhunyt lába fölé, a koporsó tetejére helyezték. Az összetett íjból (reflexíj) csak a markolatát és a két végét borító, gímszarvasagancsból készült lemezek maradtak meg. A sírban talált íj markolatán három agancslemez volt. A szarvak két oldalát egy-egy elhegyesedő vége felé ívelt lemez borította. Ezeknek az egyenes végén egy-egy hűrvájat található, melybe az ideget akasztották a felajzásakor. E két lemez között volt egy hosszú domború ék alakú csont is a szarus oldalon. (8. kép)

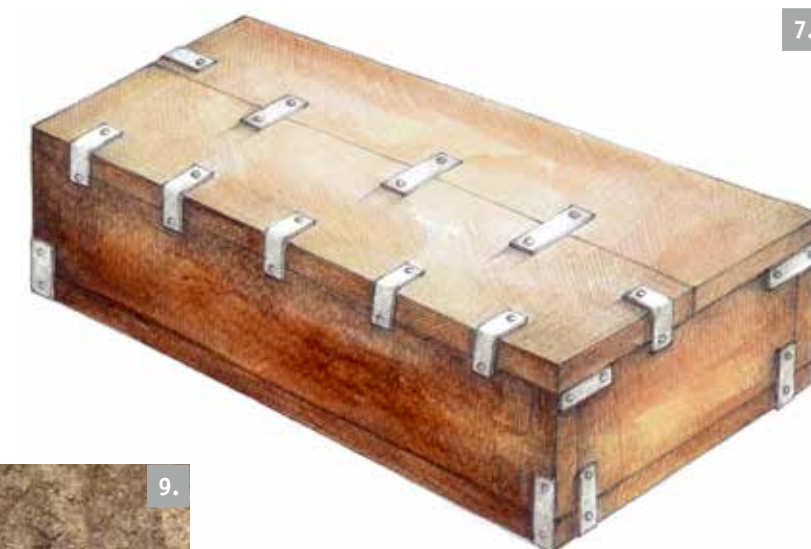
Az elhunyt sírgödrének betemetése után, mellé – részben metszve azt – ástak egy másik, sekélyebb téglalap alakú gödröt, melybe áldozati állatként egy 8-9 éves, 142 cm marmagasságú, felszerszámozott mént temettek a halotthoz képest ellentétesen tájolva, vagyis fejjel délnyugat felé. (9. kép)



9.



6.



7.



8.

6. kép
Famaradvány az egyik
koporsópánton

7. kép
A koporsó rekonstrukciós
rajza

8. kép
Az íj rekonstrukciója és
az agancslemezek helyzete

9. kép
A felszerszámozott ló
helyzete a sírban



10.



12.

A ló szájában egy aszimmetrikus vas csikózáblát találtunk. A kantárt, a sütyelöt és a farhámot rozetta alakú préselt aranyozott ezüstveretek és szalagfonatos szíjvégek díszítették. (10. kép)

A ló hátán helyezkedett el a nyereg, melyből a kápák felső ívét borító, gímszarvasagancsból faragott keskeny veretek maradtak meg. A rendeltetésének megfelelő helyen, a ló két oldalán került elő a hurkos fülű vas kengyelpár. A lószerszámhoz tartoztak különböző méretű vascsatok is. Ezek a nyeret a ló hátára rögzítő heveder és a sütyelő összezsátolására szolgáltak, illetve a tarkószíj, a torokszíj és a kengyeleket a nyereghez rögzítő szíjak csatjai voltak.

A lóval temették el a férfi fegyvereinek egy részét is. A vas lándzsacsúcsot a lókoponya bal oldala mellé tették. A nyíltegezt átlósan a ló fejére helyezték, melyet négy nyílvezzővel együtt temettek el. A galléros nyíltartó tegez bőrből készült, melyből csak a száját díszítő agancs- és csontveretek maradtak meg. (11. kép) A tegezhez tartozott továbbá egy csontból készült szíjvég alakú tárgy is, mely a tegezt záró szíj végén lehetett. A tegezben különböző formájú és méretű háromélű vas nyílhegyek voltak hegyükkel felfele. Az egyik nyílhegy tuskéjén famaradvány és bandázsolás nyoma látható. (12. kép) A vizsgálat alapján a nyílvezzők nagy valószínűséggel nyírfából készültek.

11.



10. kép, fent
Préselt rozetta alakú veret

11. kép, jobbra
A nyíltartó tegez rekonstrukciós rajza

12. kép, balra
A nyíl vastuskéjét körülvevő fa nyílvezző maradványa



Kísérlet egy kora avar íj rekonstruálására

Szombathy Gábor

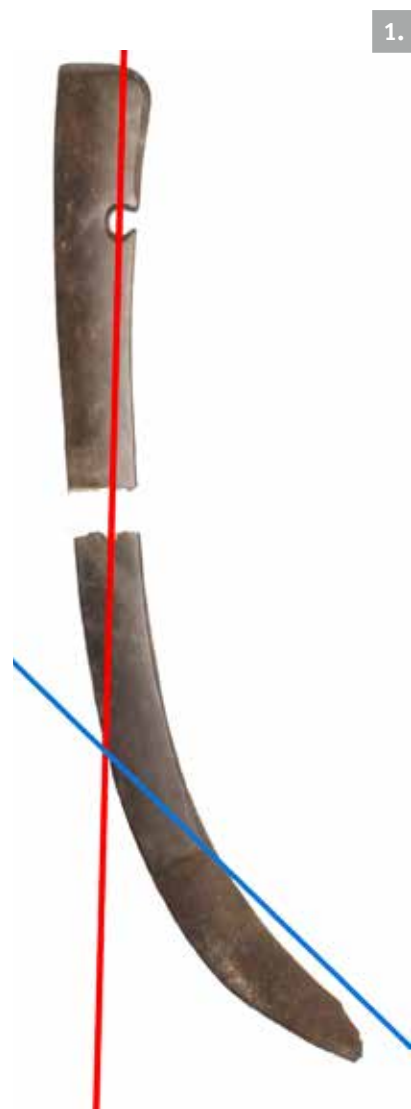
A Déri Múzeum 2019 elején kért fel, hogy „A kagán lovasa” című kiállítás részeként készítsem el a páncéljával eltemetett harcos íjának rekonstrukcióját. Az íj agancsból készült merevítő lemezei töredékesen kerültek elő a sírból, egymáshoz viszonyított eredeti helyzetüket megállapítani nem lehetett.

Bevezetésként tekintsük át röviden a 19. századig használt íjak rendszerét. Az első íjak (az angol „long bow” is idesorolható) botíjak voltak, egyetlen fából kifaragva. Készült laminált, több rétegből ragasztott faíj: a japán yumi anyaga laminált bambusz, eperfa kiegészítéssel, a húzásnak és nyomásnak kitett rétegeket különböző módon készítették elő, füstöléssel, pirítással. A fa rugalmassága véges, korlátozott hajlítást képes elviselni. Ezért a faíjak vagy embermagasságnál hosszabbak, vagy – mint a rövidebb indián íjak esetében – a feszítés hossza csak 60 cm körüli. A Kolumbusz előtti indián botíjak néha a húzott (külső) oldalon ínréteggel voltak megerősítve, hogy növeljék a rugalmasságát. A szárított, rostosított, 50-60 cm hosszú ínszálak rendkívül erősek, rugalmasan nyúlékonyak. (Az eszközök prémruhák varrásához, zsinórok fonásához használták ősidők óta.)

Az indiánok legértékesebb íjai pedig nem fából, hanem vadjuhok szarvának lappá vékonyított szarulemezéből készültek, amire a szaru vastagságával megegyező ínréteget ragasztottak a külső oldalra. A szaru ugyanis sokkal rugalmasabban viseli a nyomó erőket, mint a fa. A síksági indiánok íj alapot készítettek famagra több darabból összeragasztott, néhány milliméter vékonyra ledolgozott bölénybordából is, vagy az eszközök a karibu agancsából nyert csontlapokból. A csontot, szarut csak a hosszában ráragasztott ínkötegek teszik hajlíthatóvá, mert az ín felveszi a húzó erőket, megakadályozza az íj törését.

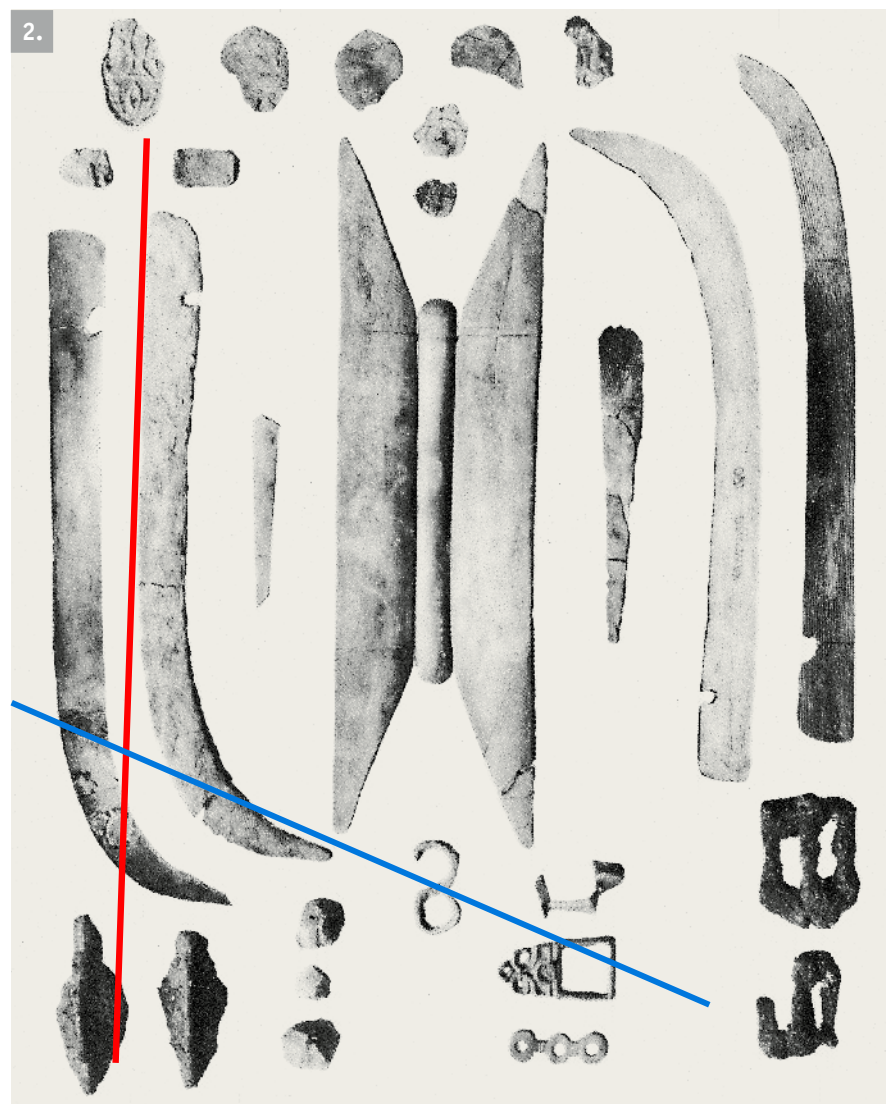
Eurázsia évezredek óta elterjedt íjtípusa az összetett reflexíj. Összetett, mert több alapanyagból (szaru-fa-ín hármass rétege) készítették. Reflex (reflexio: visszafordulás), mert az anyagok kombinált használata szinte törhetetlen, rendkívül rugalmas fegyvert eredményezett, aminek hatásfokát tovább növelték a húzás irányával ellentétesen kialakított görbületes karokkal. Ilyen rendszerű íjat használtak az egyiptomiak, asszírok (angular bow), a szkíták, perzsák, kínaiak, hunok, avarok, magyarok, mongolok, törökök, koreaiak. Az összes lovas nemzet.

Ezekben az íjakban az íj vázát, tartását adó famag a középső réteg. A markolatnál és a merev szarvak szakaszán felvastagodik, a rugalmas



1. kép
A derecskei avar harcos íjának egyik szarvlemeze és 51 fokos szarvszöge

2. kép
A szeged-kundombi temető egyik íjának 68 fokos szarvszöge



karoknál 4-6 mm-re vékonyodik, miközben 30-40 mm-re szélesedik. A karok rugalmasságát és erejét az íjász felé eső oldalára ragasztott szarvlemez és a külső, nyúlásnak kitett oldalán egybefüggő, ragasztott ínreteg adja (a továbbiakban szaru oldal és ín oldal). Rögzítésükre állati enyv szolgál, ami máig a legerősebb ragasztók egyike, még a műgyantákkal összehasonlítva is. Noha ezen íjak alapanyagai azonosak, formájuk, méreteik, rendszerük kultúránként, koronként változott, fejlődött.

Mit tudunk, és mit csak sejtettünk, vagy feltételeztünk eddig az avar kori íjakról?

Az avar íj is összetett reflexíj. Merev részeit, a markolatot és a rugalmas karok végén lévő szarvakat csontlapokból faragott lemezekkel borították erősítésül. A téglalap keresztmetszetű, ívelten előrehajló szarvakat mind a négy oldalról csontlemezzel fedték (legtöbbször szarvanként négy, ritkán csak hátom-három csontlemez kerül elő a sírokból). A szarv két oldalát az íjkarok felé ívelt és elhegyesedő lemezpár fedte. Egyenes, kiszélesedő végük az íj vége, tőle 20-40 mm-re mélyítették ki a húrajak, hűrvájat helyét az ideg (húr) részére. (1. kép) E két oldallemmez között

volt egy-egy ék alakú csontlemez is; a szarus oldalon egy hosszabb domború, az inazott oldalon pedig egy rövidebb homorú.

A több száz avar íjlelet a szarvak szögében nagy eltéréseket mutat, 35° és 68° között változva. A szarvszöget úgy mértem, hogy a húrajakon átmenő egyenest húztam a szarv végével párhuzamosan, a húr feltételezhető vonalát követve. A másik egyenes pedig a szarvtő belső ívének végével párhuzamos, ez a szarv előtt az íjkar iránya. (1-2. kép) A különböző hajlású szarvak alapján többféle íjkészítő műhelyt, eltérő felépítésű íjakat feltételezünk. Az enyvves ragasztás előkészítéseként a ragasztott felületeket berovátkolták. A markolatot hosszú csontlapokkal merevítették két oldalról, és a tenyér felé eső belső gerincre egy keskenyebb csontlécet ragasztottak. (3. kép) A Kárpát-medencében az íjakból csak ezek a csontlemez maradtak meg, így az avar íjak alakjára, készítéstechnikájára csupán az agancslapok kialakításából és a sírokból megfigyelt egymáshoz viszonyított helyzetükből következtethetünk.

Vegyük sorra, milyen információkat hordoznak az íjleletek a formájukon túl, és milyen feltételezések, következtetések vonhatók le belőlük.

A derecskei avar harcos íján lévő csontlapok anyaga agancs. A rajtuk lévő rovátkolt felületek egymáshoz illetve elárulják, hogy milyen sorrendben építették őket össze. (4. kép) A dolgozó kar (az íj hajló szakasza) és a szarv az íjcsúcs végéig valószínűleg egyetlen fából készült. (5. kép)

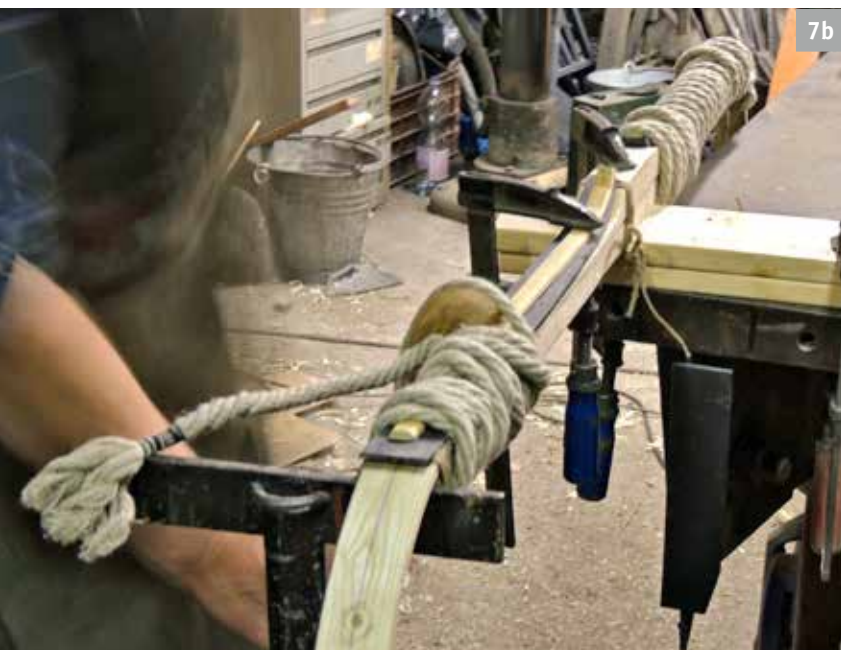
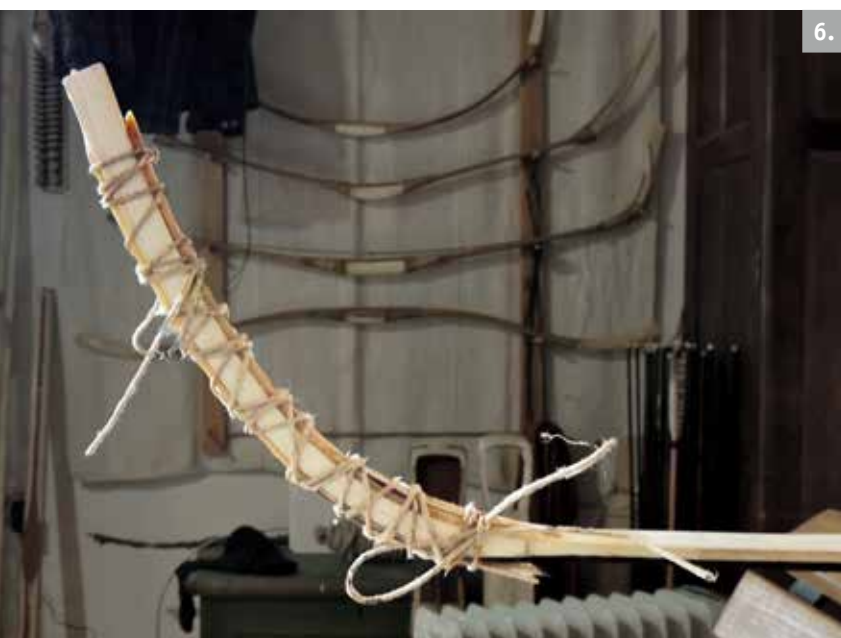


3. kép
A derecskei íj markolatát borító agancslemezek

4. kép
A markolatlemezek egymáshoz illeszkedésének módja az irdalások alapján

5. kép
A famag kialakítása





Erre enged következtetni a merev szarvak ívelése (a magyar íj szarvainak szerkezete eltérő, egy pontban előretörtek, ami toldásra utal). Az avar íj szarvait gőzöléssel hajlítoták ívbe, majd külső és belső oldalára egy-egy csontlapot ragasztva kimerevítették. (6. kép) A karokra ezután ragasztották fel a két szarulapot (7. kép) (nyoma felismerhető a szaru oldali, ék alakú csontlap tövén a rovátkolás mintájának váltásából), a szaru markolathoz eső végeit ezt követően három oldalról körbefogták a markolat csontlapjaival. (8. kép) Ezután ragasztották fel a szarvak oldalsó lemezeit, (9. kép) majd az íj külső oldalára az egyik szarvtól a másikig összefüggő ínréteget, (10. kép) aminek végei 120 mm hosszan felfutnak a szarvak csontlemezeire. Ezt a szarv oldalsó lemezeinek rovátkolt szélei mutatják. Végül ínszalakkal körbetekerték a toldások, anyagváltások szakaszait a szarvak tövén és a markolatlemezek végein, hogy egyben tartsa a részeket. (11–12. kép) Utoljára vízhatlan anyaggal (kéreg, vagy bőr) burkolták az íjat, ami csak a csontlapok simára csiszolt szakaszait nem takarta, és talán a szarut. (13. kép)

6. kép
Az ék alakú lemezek felragasztása az egyik szarvra
- 7a–7b kép
Az előkészített szarulapok és felragasztásuk az íjra
8. kép
A csontlemezekkel borított markolat
9. kép
Az oldalsó lemezek felragasztása a szarvra
10. kép
Az ínréteg felragasztása a famagra
11. kép
Ínbandázs a markolatlemez és a famag találkozásánál
12. kép
Ínbandázs a szarvak tövén
13. kép
A fakéreggel bevont íj





14. kép
Gansu, Nyugat-Kína. Teljes méretű
ceremoniális íjmodell, markolatánál
átlapolással toldva

15. kép
Íjcsontok egymáshoz viszonyított
helyzete a másik derecskei sírban



15.

A rekonstrukció – az eredetivel azonos méretű – agancslemezeinek összsúlya 120 g fölött volt ragasztás előtt (ebből 15-20 g levonható az összezsírozás miatt). A kész íjnak 738 g lett a tömege, nehéz, ezért viszonylag lomha íj lehetett, amihez nehéz, háromélű nyilakat használtak. Feltételezhető, hogy ereje 110-120 pound, 50-54 kp fölött volt. Ereje minimalizálta súlyának lassító hatását. Az íj erejét mutathatja a húrajak torokmérete is. Le lehet mérni, hány kp húzást bír egy 4,5 mm átmérőjű nyersbőr húr. A húrajak kopásnyomai alapján a húr végein hosszú hurkokat használtak, a húrajak alsó, íj felé eső szakasza kopott, a húr majdnem párhuzamos irányt mutat a szarv végével. A markolatlemezek mérete, alakja alapján több, egymásnak ellentmondó következtetést vonhatunk le. A hosszú markolattal talán csak az íj hosszát akarták megnövelni (a kész íj kiterített hossza 1630 mm), hogy a karok enyhébb szögben hajoljanak az íj megfeszítésekor, de valószínűbb, hogy két darabból készítették famagját, a markolat merevítő lemezei alatt átlapolással toldva. (14. kép) Csapolást ebben az időben még nem használtak íjon, ezért hosszú és széles a markolat csontmerevítése. Egyszerűbb két rövidebb, egyenes szálú, görcsmentes falapot találni, mint egyetlen hosszút, bár nem lehetetlen. A markolatlemezek ín oldali széle az összes avar íjon egyenes, vagy enyhén domború. Ez alapján már a 70–80-as évek régészei, kutatói arra következtettek, hogy az avar íjak karjainak egymással bezárt szöge 180° volt. Jó példa erre Madaras László egyik munkája, melyben így írt e témáról: „Az avar kori ásatások megfigyelései nyomán ma már jól tudjuk, hogy a használt íjak nyugalmi állapotban vagy egyenesek (botíjak), vagy csak igen enyhén ívelték. Ha a magyar íjak »C« formájúak, a különbségek megint csak más-más hagyományrendszerre utalnak.”

Én is ebből a feltételezésből indultam ki az íj építésének kezdetén, a karok irányát egymásra 180°-ban, egyenesre alakítva, de készítés közben kétségeim támadtak a teória bizonyítottsága felől. A Magyar Történelmi Íjász Társaság tagjaként évek óta részt veszek az avar íjakról folyó szakmai vitában, ahol a legtöbben a reflex alak teóriája mellett állnak. Ezért igyekeztem avar sírrajzokat, sírfotókat találni, ahol az eredeti pozícióban maradt csontmerevítések kirajzolják az íjak formáját.

Három sír fotóját, illetve rajzát ismertetem. A sírfotókon, rajzokon színezéssel kiemeltük az íjcsontok helyzetét, és feltüntettük a markolatcsont irányát egy segédvonallal az érthetőség kedvéért.

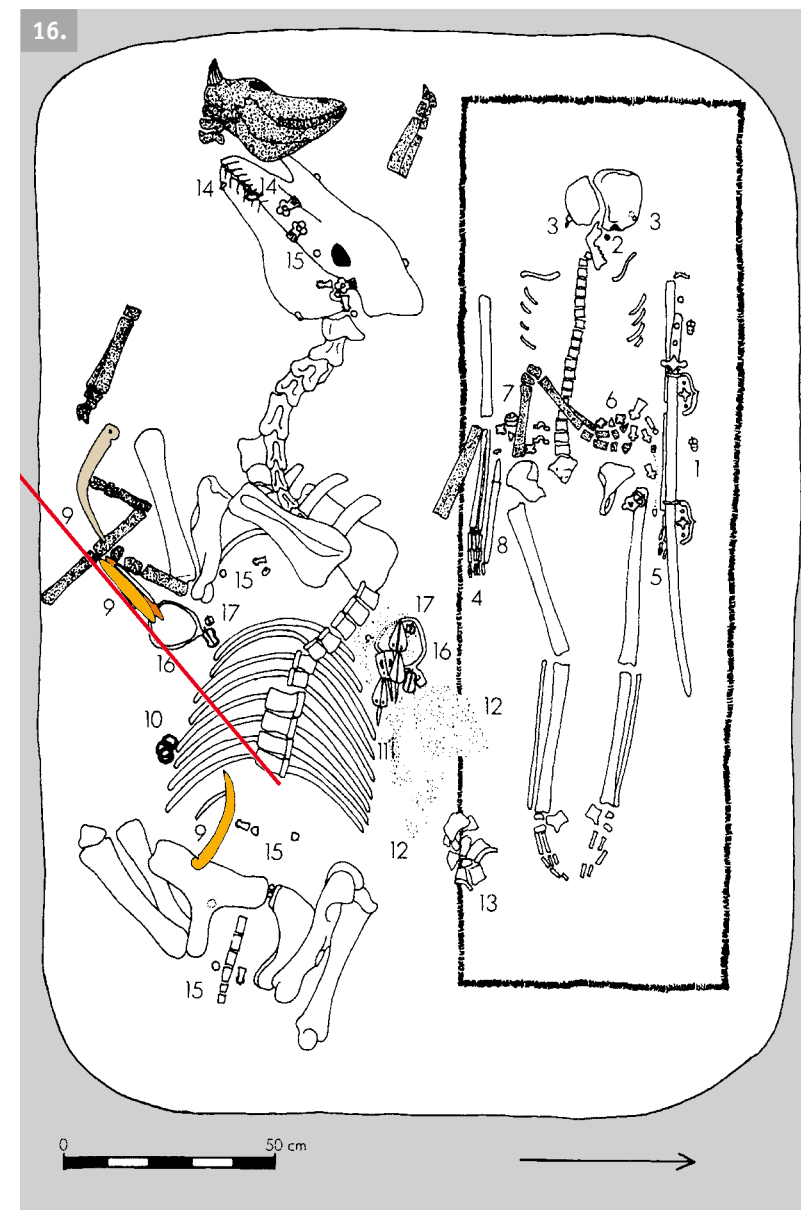
Az első sírfotót a Déri Múzeum adta, mindjárt az együttműködés kezdetén. Ez egy kora avar kori magányos sírt ábrázolt, mely ugyanazon a lelőhelyen került elő, mint a páncéllal együtt eltemetett lovasé. Ezen a szarvtő a markolat egyenesre mentén fekszik, attól 400-420 mm távolságban. A másik szarv teljesen hiányzik a sírből. (15. kép) A szarv szöge enyhébb, mint a rekonstruálható íjé, 40° körüli.

A másodikat, a Gyenesdiáson kiállított íj sírrajzát, megkeresésemre válaszolva a feltáró régész, Müller Róbert segítőkésszen elküldte. Az egyik szarv töve a markolattól 40 cm-re, a markolat irányát kirajzoló vonaltól megközelítőleg 10 cm távolságban fekszik, valószínűleg eredeti pozícióban. Itt „enyhén ívelt alakot” formál a kar. A másik szarv lemezeinek helyzete arra utal, hogy az íjat eltörve fektették a halott mellé. Az íj csontlemezei annyira hasonlóak a páncélos lovas íjához, hogy megkockáztatom, ugyanabból az íjkészítő műhelyből vagy iskolából kerültek ki. Mindkét íj szarv-szöge azonos, mindkét íjon határozott, kiemelkedő vonal zárja a bandázs alatt rovátkolt külső oldali végeket, a csontlapok alakja, méretei nagyon hasonlóak. Egyetlen eltérés, hogy a gyenesdiási íj szarvainak vége egyenesebb. (16. kép)

A harmadik, a Dunavecsén feltárt avar sír íjleleteiből is hiányzik az egyik szarv. A fennmaradt szarvlemezpár pedig szintén 400-420 mm távolságban, a markolat vonalától kissé előre helyezkedik el.

(17. kép) A három példa tovább erősíti Szöllősy Gábor részletes kutatásainak eredményét. Az avar íjak karjait ő 420 mm hosszúra átlagolta, és egyenes „botíjnak” értelmezte.

Csak hogy két pont közé tetszőleges számú görbe vonal rajzolható. Az íjak, a szarus íjak karja nagyon ritkán egyenes. Az újonnan készített, vagy sokat pihentetett íjon a zsugorodó ín húzza reflexbe a karokat. A sokat használt íjak karjai pedig az anyagok (szaru, ín) fáradása miatt kinyílnak, az íj húrkövetővé válik. (18. kép)



16. kép
Gyenesdiáson feltárt avar előkelő sírja
és az íjcsontok helyzete

17. kép
A dunavecsei avar sírban talált íjcsontok és a feltételezett egyenes íjkar

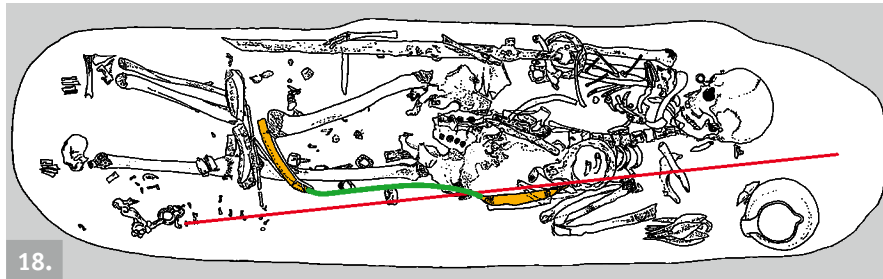
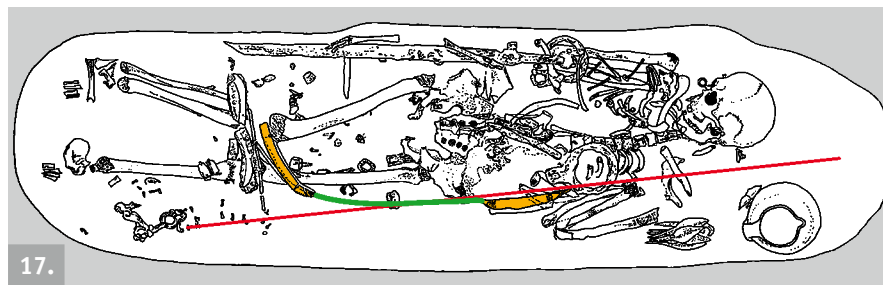
18. kép
A dunavecsei avar sírban talált íjcsontok és a feltételezett reflexes íjkar

19. kép
A szamarkandi királyi palota egyik freskójáról készült rajz (déli fal)

20. kép
Yide herceg sírja, Qianling Mauzóleum, Kína (Kr. u. 706)

21. kép
Taq-e Bostan-i (Irán) késő szászánida körelief

22. kép
Vadászjelenetet ábrázoló szászánida ezüstitál (Ermitázs Múzeum, Szentpétervár)

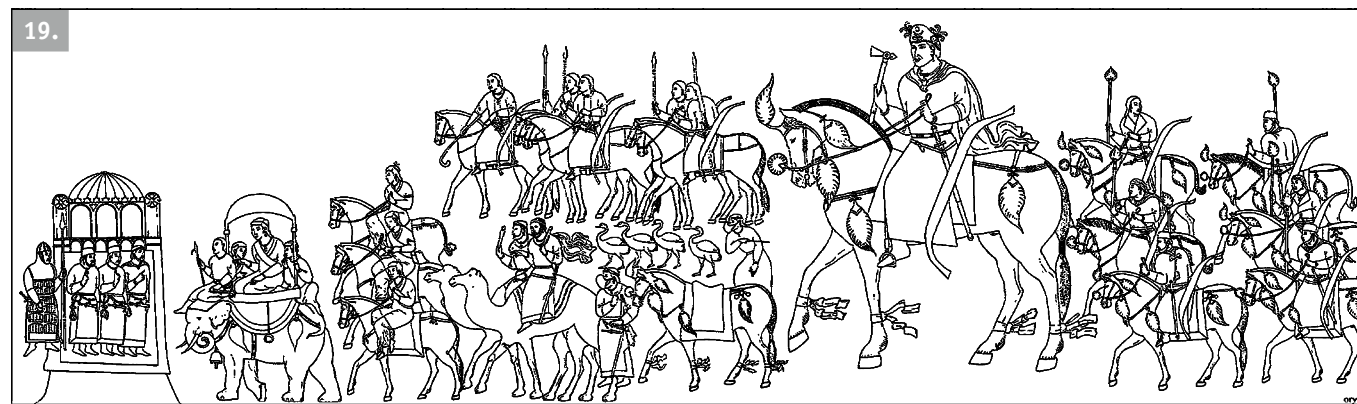


Bár a végeredmény a képeken kis különbségnek tűnik, a két formához eltérő hatásmechanizmusok társíthatók. Gyakorlatilag két különböző íjtípust adnak megoldásként. A 180°-os, egyenes kar csak húrnyereggel (húrtközővel) válik működőképpé, mert a húr vonalán túlhajló szarv lövés közben könnyen ledobná oldalra a húr, melynek következtében az íj eltörne. (A húrtköző létéről csak a késői mongol, koreai és kínai, mandzsu íjaktól vannak adatok, 1000 évvel későbből.) A reflexbe épített karok pedig több energiát tárolnak felajzott állapotban, hatékonyabb íjat eredményeznek.

A Kárpát-medencei leletekből több nem állapítható meg. Az avar íjak karjáról semmit sem tudunk, milyen fát, milyen állat szarvát, inát használták készítéséhez, milyen széles és vastag volt a kar? És milyen alakú volt?

További forrásként a korabeli íjász ábrázolások adódnak.

Ilyen például a szogd Afrasiáb (Szamarkand, Üzbegisztán) királyi palotájának egyik 7. századi freskója, mely tokba rakott, pihenő íjat ábrázol a nagy lovas alak övének lógva. (19. kép) Az íjat egyenes karokkal ábrázolták, ám a tok elfedheti az íjkarok finom ívét, ahogy a stilizálás is.



Ugyanilyen tokba bújtatott íjak lógnak egy kínai festmény alakjainak övének. Itt enyhén C alakú íjakat látunk, előre-hajló szarvakkal. (20. kép)

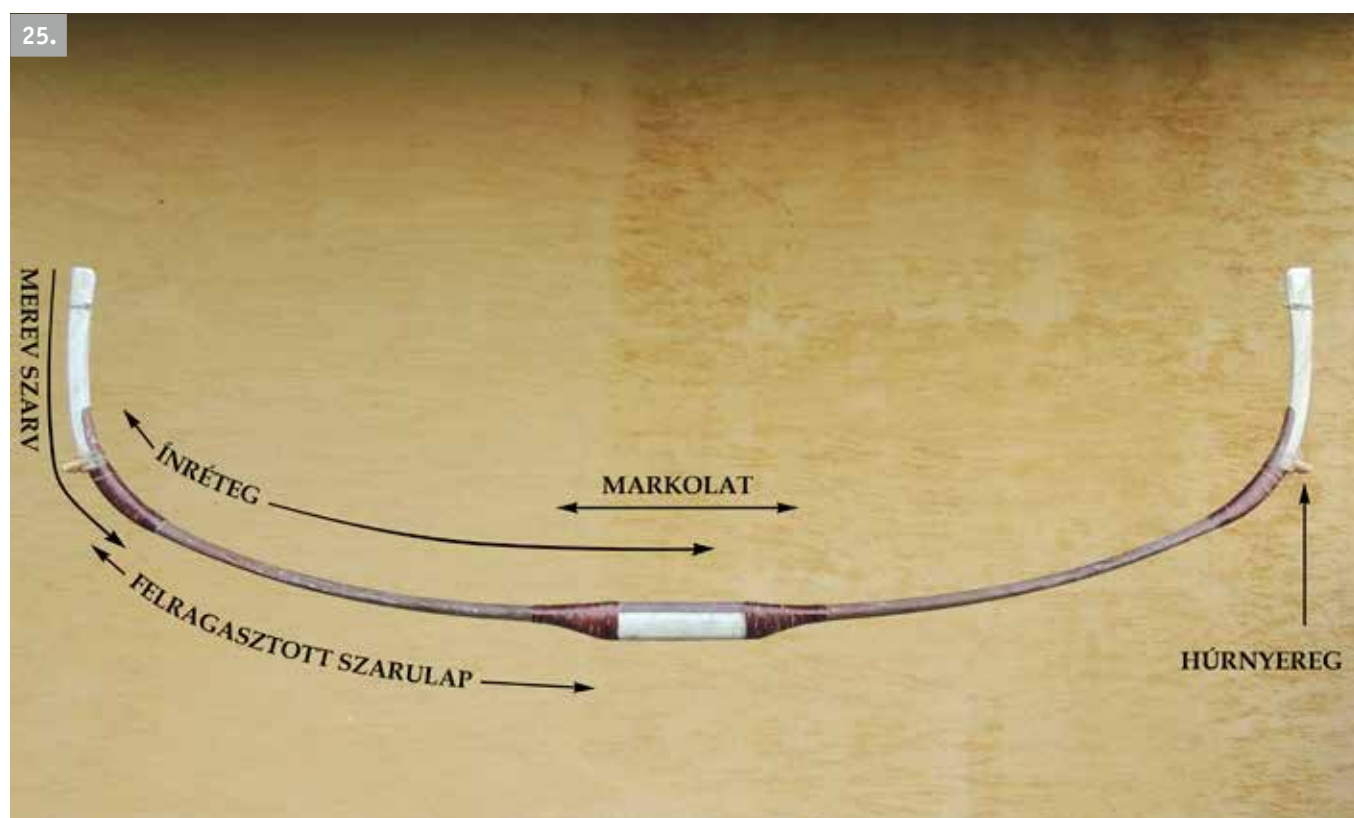
A késő szászánida Taq-e Bostan-i (Irán) köreliefen íjat feszítő uralkodó és egy másik felajzott íjat tartó alak látható. (21. kép) A relief érdekessége, hogy a két íj különböző, ugyanakkor mindkettőre van példa kora avar sírokban. A megfeszített íj hajlított, nem tört vonalú szarvai, hosszú, szimmetrikus íjkarjai, hosszú és egyenes markolata a derecskei (és gyenesdiási) íjjal analóg. A karok markolati reflexe kivehető. A másik, felajzott íj (a képen jobbra) aszimmetrikus (az alsó kar rövidebb), a szarvak töve sarkosabb, a szarvszög nagyobb. Ilyen íj csontlemezei láthatók a 2. képen.



A relief bizonyíték arra, hogy egy kultúrában, egyidőben több típusú íj lehetett használatban, ahogy a kora avar sírokból is eltérő formájú íjak kerültek elő.

Egy 5. századi szászánida ezüstitálon avar rendszerű íjat feszítő fejedelem látható. A karok markolati reflexe még határozottabb, mint az előző képen. (22. kép)





Az Altaj területén, Karakaba I. lelőhelyen a 9. és 11. számú kurgánokban feltárt, 8. század végi sírokban mindkét test mellett avar rendszerű íj fekszik felajzva, az íjkarok nem semmisültek meg. (23–24. kép) Bár 150 évvel fiatalabbak a derecskei íjnál, a fotók magyarázatot adnak az avar markolatlemezek ínoldali egyenes szélére, mert ezeknek az íjnak a reflexe a karok tövében, a csontlemezek csúcsai után törnek előre, a markolatlemezek egyenesek. Bár az íj nem tökéletesen egyeznek az avarok íjával (az altaj íj markolatát végig burkolták nyírkéreggel), a különbség elenyésző.

Végül egy kép az általam készített, a páncélos lovas mellett feltárt íj rekonstrukciójáról. (25. kép) Az ínréteg zsugorodása után, mely a karokat enyhén C alakba húzta (mint a 17. kép sírrajzán számítógépes grafikával jelzett kar vonala), a szarvak töve a sírrajzokon ábrázolt íj szarvainak pozíciójába került. De így a szarvak állása eltérő lett, 90° a markolat irányára, zártabb, mint a sírrajzokon.

Ezek után azt látom valószínűbbnek, hogy az eredeti kora avar íj karjai előretörték, vonaluk a trapéz alakú markolatlemezek ferdén lecsapott végeinek irányában állt, C formát (pontosabban lapított trapéz formát) mutatva. A feltételezés további kutatásra, kísérletekre, újabb íjrekonstrukcióra vár.

A Magyar Történelmi Íjász Társaság tagjai, adatbázisa, felhalmozott tudása és Füspök Zoltán, Sudár Balázs szakmai támogatása nagy segítséget nyújtott a kutatás során.

Felhasznált irodalom

Hamm, J.: *Bows & Arrows of the Native Americans: A Complete Step-by-Step Guide to Wooden Bows, Sinew-backed Bows, Composite Bows, Strings, Arrows & Quivers*. First edition. Lyons & Burford, 1991.

Madaras L.: *Megjegyzések az avar és magyar reflexíj rekonstrukciójának kérdéséhez*. In: Bagi Gábor (szerk.): *A szülőföld szolgálatában. Tanulmányok a 60 éves Fazekas Mihály tiszteletére. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Múzeumok Közleményei* 49. Szolnok 1994, 51–61.

Самашев, З.: *Памятники средневековых кочевников верховий р. Каракаба в Казахском Алтае – Monuments of Medieval Nomads in the Upper Reaches of River Karakaba in Kazakh Altai*. In: Деревянко, А. П. – Молодин, В. И. (Отв. ред.): *Алтай в кругу евразийских древностей – Altai Among the Eurasian Antiquities*. Новосибирск – Novosibirsk 2016, 379–409.

Szőllősy G.: *Az avar íjak és a magyar íj fejlődéstörténeti kapcsolatai*. In: Balogh László – Keller László (szerk.): *Fegyveres nomádok, nomád fegyverek. III. Szegedi Steppetörténeti Konferencia*. Szeged, 2002. szeptember 9–10. Balassi Kiadó Budapest 2002, 53–61.

23. kép
Karakaba I. 9. kurgán

24. kép
Karakaba I. 11. kurgán

25. kép
A derecskei íj rekonstrukciója

Lamellás páncél rekonstrukciója

Hága Tamara

A sírban talált páncél nagyon sok (több mint 500 db), megközelítőleg téglalap alakú vaslemezből (lamella) állt, melyeken meghatározott rendben apró lyukak találhatók. Ezenkívül a restaurálás során derült fény arra, hogy egy hat láncszem szélességű sodrony is a részét képezte a vértnek. A páncél a felsőtestet, a combokat és a vállakat védte.

A több, azonosítószámmal ellátott darabban kiemelt páncélon már az egyes egységek tisztításakor sikerült hasznos megfigyeléseket tennünk nemcsak a vaslemezek egymáshoz való viszonyával kapcsolatban, hanem a vért szerves alkotóelemeire vonatkozóan is. Utóbbi azért is lényeges, mert a bőrmaradványoknak egy jó része a tisztítás, restaurálás során megsemmisült, illetve csak korrózió vagy lenyomat formájában őrződött meg.

Az elsődleges tisztítást és megszilárdítást követően az egységeket újra egyesítettük, és a restaurálással párhuzamosan megkezdtuk a szerkezet elemzését. (1. kép) Kartonpapírból elkészítettük a lemezek méretarányos másolatát, és azokon próbáltuk ki a különböző fűzési módokat. (2. kép) A lamellák nem csak a kovácsolás miatt nem egyformák, formájuk, méretük eltér, attól függően, hogy hol helyezkednek el a páncélon belül. A szabályos sorokba rendeződő lemezek egy adott soron belül azonos típusúak, és meghatározott rendben, részben egymásra fedve kerültek elő. Maguk a lamellasorok is – különböző mértékben – fedésben voltak egymással.

A lamellákon lévő bőrmaradványok – és más hasonló páncélrészletek – alapján megállapítható, hogy nem egy összefüggő bőrfelületre voltak felvarrva, hanem keskeny bőrcsíkokra. (3. kép) Majd az így kapott sorokat bőrral beszegették, és úgy fűzték őket össze, hogy viseleti helyzetben a felső sor részben mindig fedte az alatta lévőket. A páncél önhordó volt,



1. kép
Az egységekben felszedett páncél
újraegyesítése

2. kép
Kartonpapírból készült páncélmodell
3. kép
Bőrcsíkok maradványai az eredeti páncélon (a felső bőrcsík eredeti helyéről részben kimozdult és ráfed az alsó bőrcsíkra)
4. kép
Fűzési módok tesztelése a papírmodellel
5. kép
A páncélrekonstrukció készítésének kezdete
6. kép
A lamellasor beszegése



3.

s egy összefüggő bélés csak megakadályozta volna a lamellasorok szabad mozgását.

A papírból kivágott lemezeken a lamellák sorokká fűzését, és a sorok egymáshoz rögzítésének módjait, valamint a lemezekben lévő lyukak funkcióit lehetett kipróbálni, tesztelni, illetve azt is vizsgáltuk, hogy hogyan viselhette a harcos a páncélt. (4. kép) A lemezek sorokon belüli fűzését megállapíthatjuk a sok helyen eredeti helyzetben, korrózió vagy lenyomat formájában megmaradt fűzőanyagból, mely a mikroszkópos

vizsgálat alapján S-sodratú textilszál volt. A rekonstrukció készítése során a szénacél lemezeket ennek megfelelően fűztük össze, varrtuk rá soronként két marhabőr csíkra. (5. kép) A fűzéshez lenfonalat használtunk, melyet méhviasszal kezeltünk. Ezt követően a sorok minden oldalát beszegtuk bőrral, ami szintén egyértelműen azonosítható volt a lemezekben, s fűzőanyagkorróziók, -lenyomatok itt is jól láthatóak voltak. (6. kép)

A szegést követően a sorokat rögzítettük egymáshoz, melynek módjára a



lemezeken kívül, a lyukpáraknál megfigyelhető a vastag fűzőanyag korróziója; a sorok síron belüli egymáshoz viszonyított helyzete; és a lemezek formája alapján következtettünk. A legtöbb lemeznek az egyik hosszoldalon van egy íves bevágás, melynek hadászati funkciója van, így a lemezeknek és a soroknak is úgy kellett egymásra fedniük, hogy az ívet ne takarják el. (7. kép) Egyértelműen megállapítható az is, hogy a lamellasorok nem szorosan, hanem lazán voltak összefűzve, úgy, hogy függőlegesen és vízszintesen is el tudtak mozdulni





7. kép
Néhány összefűzött lamellasor
(külső oldal)

8. kép
A lamellasorok egymáshoz rögzítésének
módja (belső oldal)

9. kép
A harmadik és negyedik sor között
elhelyezkedő sodrony

egymáson. (8. kép) Ennek – és a harmadik és negyedik sort összekötő keskeny sodronynak (9. kép) – köszönhetően egy olyan rugalmas szerkezetet kapunk, mely sokkal jobban ellenáll a támadófegyvereknek, mint egy összefüggő, merev lemez; illetve mozogni is könnyebb volt benne.

A páncél elöl, középen záródott bőr- vagy textilszalagokkal, illetve a sodrony bal szélén talált lekerekített sarkú téglalap alakú vascsattal. Az 1 mm vastag lemezekből készült páncélrekonstrukció súlya kb. 12,5 kg. A lamellák vastagsága akár 1,5 mm is lehetett, s ez esetben kb. 18 kg-ra becsülhetjük a vért súlyát.



A derecskei avar harcos csontos nyergének rekonstrukciója

Sipos Tamás

2017-ben Derecskétől délnyugatra, a Bikás-dűlőben, az M35-ös autópálya építésének megelőző feltárásakor került elő egy 7. századi lovas gazdag mellékletű temetkezése. A sírban talált leletek között voltak a ritkaságnak tekinthető gímszarvasagancsból készített kápaveretek, amelyek a rekonstrukció elkészítéséhez alapul szolgáltak. (1–2. kép) Ismert volt a veretek szélessége, vastagsága, az egymástól mért távolságuk a megtalálásuk helyzetében (a végeiknél 30 cm), továbbá az első kápa végein található furatok átmérője. (3. kép)



- 1. kép
A sírban talált lóváz a gerinc felett látható kápaveretekkel
- 2. kép
A sírban talált lóváz a gerinc felett látható kápaveretekkel
- 3. kép
A kibontott, letisztított kápaveretek (felül a hátsó, alul az első)



A nyereg megvalósításához a múzeum biztosított egy hozzávetőleges látványtervet és az alább idézett egyik régészeti leletnek – a derecskei kápaveretek formája alapján kissé módosított – sematikus rajzát. Ezenkívül megfogalmazódott a kissé előre dőlő első kápa külső oldalát díszítendő faragott szalagfonat is igényként. (4. kép)

Analógiák

Régészeti analógiák

A nyereg kivitelezéséhez elsősorban a kápaveretek formájával egyező, publikált, legális ásatásból származó leletekre próbáltam hagyatkozni. A kérdéses korból ezek száma csekély, de figyelembe véve, hogy egyes mesterségbeli fogások, technikák évszázadokig viszonylag változatlanul voltak, vannak jelen, ezt áthidalható nehézségként fogtam fel. További probléma, hogy az említett írások sokszor csak orosz, mongol vagy más közép-ázsiai ország nyelvén születtek, így a megtalálásuk sem mondható egyszerű feladatnak, maga a datálás is többször ellentmondásos. A kápák formáján túli jellegzetessége ezeknek a nyergeknek, hogy a nyeregtalpak a két kápa között túlérnek (szélesebbek), mint a kápák előtt és mögött lévő nyeregtalpszakaszok. A nyereg szerkezete a kápák között nyitott volt, farbbőrrel és/vagy párnával „töltötték ki” a két kápa között. Ennek bezáródása, a tulajdonképpeni faülés a 15–16. századtól jelenik meg. Ugyanígy jellemző a nyeregtalpak szélességének egységessége a későbbiekben. (5–11. kép)

Néprajzi analógiák

A közép-ázsiai térségben a lovas életmód népenként és tájanként változatos nyeregtípusokat hozott létre és használt vagy használ napjainkig. A 4. képen lát-



4. kép
Az irányadóként kapott látványterv
(Menyhért Mónika munkája)

5. kép
1700 éves fanyereg, Mongólia,
Urd Ulaan Uneet

6–7. kép
1100 éves fanyereg oldalról és felülről

8. kép
1100 évesnek datált fanyereg előlről

9. kép
Ugyanaz a nyereg más forrásból,
1500 éves datálással

10. kép
Vélhetően tévesen a 13. századra
keltezett fanyereg

11. kép
Ugyanaz a nyereg ezúttal
a 7–8. századra datálva

12–13. kép
Argin nyereg előlről és oldalról

14. kép
Nyereg (Metel, Orenburgi
Kormányzóság, Oroszország, baskír)

15. kép
Az első kápának, a szalagfonatának,
a nyereg talpának és hátsó kápájának
szabásmintái

16. kép
Nyeregforma-szorítók a Néprajzi
Múzeum Mesterség-gyűjteményéből

17. kép
A rekonstrukció elkészítéséhez használt
nyeregforma-szorító a nyeregtalpakkal

18–19. kép
Szalagfonat faragás elől és a hátsó kápa
külső profilja

ható darab Kun Péter tipológiája alapján a kazak argin nyeregére hasonlít leginkább. Igaz, mostanra a kápák közti nyeregdeszka szakasz nem ér azok alsó vonala alá, faborítással készül, valamint többnyire enyvezéssel erősítik össze az egyes alkatrészeket és nem szíjjal összefűzve. Anyaguk legtöbbször fűz-, nyár- vagy vad olíva. (12–13. kép)

Közgyűjteményi darabok közül a Néprajzi Múzeum NM 79982 leltári számú nyerge őrzi ezt a formát. (14. kép)

A nyereg készítése

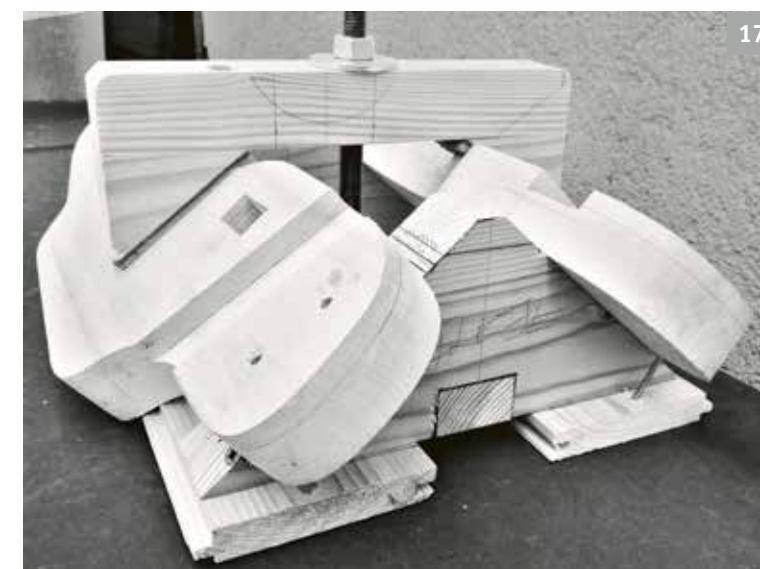
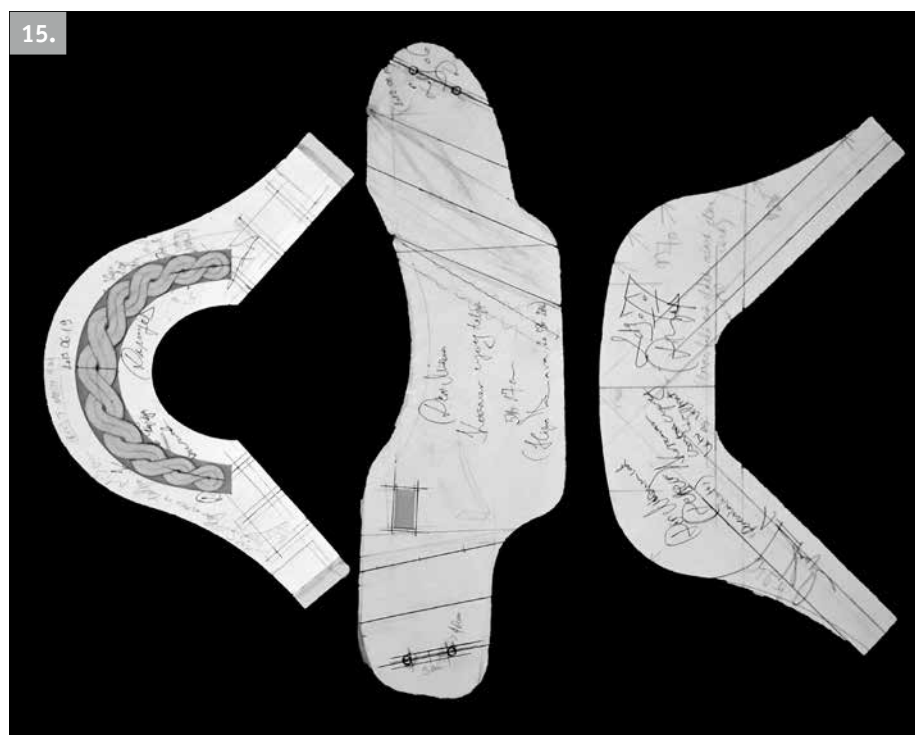
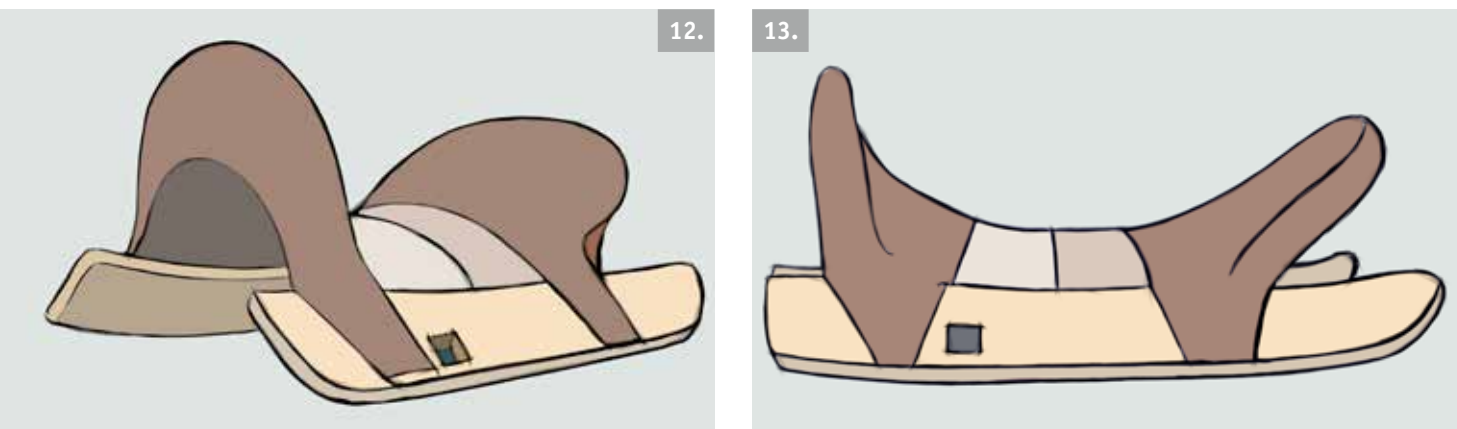
Famunka

A tervezésekor cél volt, hogy a végeredmény lóra tehető legyen, illeszkedjen egy átlagos – nem túl magas marú, nem túl hordóhátú – állatra. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy az ismert alakú csontveretek és az elképzelt ló háta közé kellett „befaragni” a meghatározott stílusú, formájú

és az igénybevételt is kibíró faszerkezetet. Ez a szerkezet kétféle fából készülhetett. A talpakat rendszerint puhafából (nyár, fűz, hárs) alakították ki, de néha használtak gőzölt bükköt vagy tölgyet is. Ezzel szemben a kápáknál igyekeztek mindig kemény- vagy gyümölcsfát (ágasfákat) alkalmazni (eper, dió, meggy, gyertyán, bükk stb.). Mivel száraz állapotban rendelkezésemre állt, jól faragható, használták nyeregkészítésre, és a különböző hársak (kislevelű, nagylevelű és ezüsthárs) egyébként is őshonosak, egyértelmű volt, hogy én sem választok mást.

A talpak és kápák méreteit aránypárokkal számoltam ki a csontveretek ismert távolsága alapján, ezután következett a talpak és a kápák szabásmintájának megrajzolása, kiszabása triplex kartonból. (15. kép)

Nyeregkészítés nehezen elképzelhető egy nyeregforma-szorító nélkül. Ez az a segédeszköz, ami minden esetben biztosítja a talpak ugyanabba a helyzetbe való visszahelyezését egy fűrés vagy vésés után, és segít a kápák minél pontosabb illesztésekor is. Nélkülözhetetlen szerszám. (16–17. kép)



A szorító a nyeregtalpakat 100°-os szögben rögzíti. A kápák beillesztése után innen – elől a ló marjától, hátul pedig a hátformájától függően – faragható a fatalp felülete az alsó oldalakon. Az itt kialakítandó formák létrehozásához a leghatékonyabb eszköznek a vonókés bizonyult.

A szerkezet összeállta után került sor a kápák élén az agancsveretek árkanak a kimarására, majd a kápákat – a ragasztás mellett – rögzítő bőrszíjak furatainak kifűrésére, valamint az első kápa szalagfo-



20. kép
Kb. 1-1,2 cm széles, 3 mm vastag
agancsszalag szinte csomóra kötve.
Átmérője ~ 4 cm

21. kép
A nyereg kész faváza



natának és a hátsó kápa profiljának a faragására. (18–19. kép) A készítés folyamán még nem volt eldöntött a farbőr alkalmazása. A kápák belső oldalán lévő lyukak viszont biztosítják a későbbi rögzíthetőséget.

A kápákat a talpakhoz kétkomponensű, gyorskötésű, diópáccal színezett epoxival ragasztottam, majd cserzetlen, mésszel szőrtelenített bőrrel fűztem össze őket.

Csontmunka

A Déri Múzeum régészének közlése szerint a kápaveretként megtalált csont gímszarvasagancs, emiatt a rekonstrukción sem volt mellőzhető. A csontfelhasználás a 18. században még megjelent egyes nyergeken, de a 19. századból erre már nem találtam példát. Mivel a közelmúltból sem ismertem ilyen jellegű – hajlított agancsos – munkát, ezért a megbízás legizgalmasabb részletének ígérkezett a szarvasagancsszalagok kápákra hajlítása, ragasztása.

A szűrőfűrészsel hosszában kb. 1-1,2 cm széles szalagokra felszelt agancscsíkokat két napig áztattam 20%-os háztartási ecetsav oldatban. Ennyi idő alatt meglepően jól hajlíthatóvá váltak, így nem okozott nehézséget ráhajlítani a kápák íveire. (20. kép) Száradás után az agancsve-retek mintázatát lecsiszoltam, majd ebben az esetben is kétkomponensű epoxival erősítettem a kápákhoz. A kész nyerget diópáccal színeztem, azt követően lenolajjal kezeltem a felületet. (21. kép)

Felhasznált irodalom

Gráfik I.: *A nyereg*. A Néprajzi Múzeum tárgykatalógusai 6. Néprajzi Múzeum, Budapest, 2002.

U. Kőhalmi K.: *A steppék nomádja lóháton, fegyverben*. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1972.

Kun P.: *Szelek szárnyán. A sztyeppei nomádok lovaskultúrája*. Arkadas Kiadó. Debrecen, 2003.



A lószerszámzat bőrmunkáinak rekonstrukciója

Jánószky Károly

2019 tavaszán az a megtiszteltetés ért, hogy felkértek – egy avar páncélos lovas („Kerény”) életre keltését bemutató – „A kagán lovasa” című kiállítás szíjgyártó munkáinak elkészítésére. Régi barátommal és kollégámmal, Gál Attila bőrművessel közösen dolgoztunk. A feladatot már a legelején megosztottuk, Attila a viselet tárgymásolatait, illetve azok bőrmunkáit vállalta (íjtegez, nyíltegez, kardhüvely, késtok, fegyveröv, és tevékenyen besegített a páncél összeállításában is), míg én a lószerszámokat.

A múzeum szakembereinek részéről konkrét elképzelések születtek, részben a rendelkezésre álló tudományos háttér, az eddigi feltárások leletei, nagyobb részt viszont a sírban in situ fellelt maradványok elhelyezkedése alapján. Ezek pontosan kirajzolták, hogy milyen tárgyakat tettek a sírba. Szerencsére a fémrészek és a szerves anyagok közül a csontok, valamint a szarvasagancs berakások fennmaradtak, és nagyjából az eredeti helyükön találták meg őket. Míg a bőr, fa és textil nagyjából lebomlott. Egy nagyon fontos dolog hamar nyilvánvalóvá vált számomra, 1400 éve teljesen kiforrott technikákat alkalmaztak.

A kantárból a hozzá tartozó két vascsat, egy kétkarikás csikózabla, valamint a bőrszíjakat díszítő aranyozott ezüst rozetta alakú veretek és szíjvégek maradtak meg. Ezek helyzete egyértelműen kirajzolt egy dupla fél-orrszíjas egyszerű kantárt. Ellentétben a ma használatos kantárokkal, ennél két orrszíz helyezkedik el egymástól mintegy hüvelyknyi távolságra, cserébe viszont mindkettő csak a pofaszíjig ér, nem kerüli meg a pofát alulról. A két csat egyike az aszimmetrikus pofaszíjpárat kötötte össze, míg a másik a torokszíjhoz tartozott. A manapság főleg a csikókantároknál látható megoldással a pofaszíjak nem egyenlő hosszúak, hanem az egyik normál pofaszíj hosszúságú csatos, a másik pedig a zablától indulva megkerüli a tarkót, és egy csatlékkal a rövidebb pofaszíjba csatlózik. Ebből következett, hogy a torokszíjat nem lehetett a hosszú pofaszíjjal egy darabból kialakítani, ami elsőre furcsának tűnhet. A magyarázat erre az, hogy a mai kantárokon az egyforma hosszú pofaszíjak miatt külön tarkószíjat használunk, ami egy egységet képez a torokszíjjal. Ebből következően a tarkó-torokszíj középvonala egybeesik a ló szimmetriatengelyével. Viszont aszimmetrikus elrendezés esetében minden méretváltó átcsatolásnál (lócsere) elválna egymástól a két középvonal. Itt vettük elő a belső-ázsiai párhuzamokat, és speciális szíjcsomóval fogtuk össze a két darabot. (1. kép) Így a rögzítési pont tetszőlegesen csúsztatható



jobbra-balra. Felmerült egy kérdés (valójában inkább rengeteg), amit még nem tudtunk megválaszolni. Vajon a torokszíj átfutott-e a homlokszíjon (manapság egy fülrózsán vezetjük át mindkét szíjat), vagy teljesen szabadon maradt. Egyelőre a második megoldást választottuk, fenntartva a változtatás lehetőségét a későbbi kutatási eredmények tükrében. Az alkalmazott szíjvégék a kantáron – egyelőre úgy tűnik – csak díszítő funkcióval bírtak. Felmerült a gyanú, hogy talán ez a leógó szíjvég töltött be egyfajta fazetta (fülrózsza) szerepet. Legközelebb ellenőrizzük a gyakorlatban is. A fejjő vagy kantár másik érdekessége a fél-orrszíjas megoldás. Egyik orrszíz sem kerüli meg a pofát – miután nem volt csat az adott helyen – így rögzíteni nem tudott, csak díszíteni. Ez megint tisztázásra szorulhat.

A körbefutó pofaszíz vagy illeszkedik a ló fejére, és akkor minden méretváltó lóváltásnál a csat segítségével a szükséges hossz beállítható, vagy lazán helyezkedik el, mint a kötőfékek esetében. Ekkor a csat felesleges, nem állítunk a hosszon. Ebből nyilvánvalóvá vált, hogy nem egy zablás fékről van szó. Érdekes továbbá a csatok és a zablakarikák kicsiny belső keresztmetszete is. A rekonstrukción látható, hogy ebből adódóan egész extrém módon elkeskenyednek a szíjak. Magyarozatát egyelőre nem találtam, de az biztosnak látszik, hogy ezzel a szerkezettel ez nem egy mindennapos használatra szánt eszköz volt, inkább ceremóniális viselet lehetett.

A hajtószárhoz sem tartozott csat, így három lehetőség maradt. Az egyik a megvalósult rendkívül keskeny övbőr szár szíjvarrással belevarrva a zablába, a másik egy, ugyancsak közép-ázsiai párhuzamokra visszavezethető, fonott fonalas szerkezet. Ebben a két esetben nem oldható a kötés, csakúgy, mint a pofaszíz-zabla csatlakozásánál. A harmadik, oldható megoldás, a dupla bújtató alkalmazása, melyre élő példa a sügyelő-hasló összekötő szíz. A pofaszíz és a zabla találkozásánál felmerült a soron következő kérdés: Hogyan oldotta meg az egykori mester? Csát nélkül maradna itt is a dupla bújtató mint egyik lehetséges megoldás, viszont mivel fél-orrszíjas a kantár, alkalmazhatunk oldhatatlan kötést, merthogy úgyis a tarkószíz csatjának oldásával bontódik az eszköz. Nem volt szükség az állat külön kizabolázására.

A sügyelőhöz egyetlen vascsat, néhány rozetta alakú veret és feltehetően három szíjvég tartozott. Utóbbiból csak kettő maradt meg, a harmadik meglétére a ló csontján lévő elszíneződésből következtettünk. A veretékek helyzete egyértelműen megmutatta a szerkezetet. Itt a sügyelőhántól eltérő kumetszerű szíjazattal számolhatunk, a sügy bal oldalán csattal. Mint egy ló méretű nyakörv, szíjakkal a nyereghez és a haslóhoz (heveder) rögzítve. Az egyik szíjvég magához a kentreghez tartozhatott, mint a csatlék szíjvége. A kentreg a sügyelő vélhetőleg türk elnevezése, a régi magyar nyelvben általánosan használt fogalom. A másik két szíjvég a sügyelőt a nyereghez rögzítő szíjakat díszíthette. A kentregot és a haslót szintén egy szíz kötötte össze, melynek szükségességét a valós életben végzett kísérleteim bizonyították. (2. kép) Remélem az avar korban is hasonlóan gondolkodtak, ugyanis máshogy a kentreg nem marad a helyén és nem tölti be szerepét, a nyereg hátracsúszásának megakadályozását.

A farszíz esetében szintén rozetta alakú veretek maradtak meg a ló mindkét oldalán, illetve két szíjvég a ló jobb oldalán. Utóbbiból – a szimmetrikus elrendezés értelmében – a bal oldalon is lehetett kettő.



- 1. kép
Kantárpróba méretre igazítás előtt
- 2. kép
A sügyelő próbája méretre igazítás előtt
- 3. kép
A farszíz próbája méretre igazítás előtt

A szíjvégek a farszíjnak a ló medencéjénél lévő keresztirányú szíját, illetve a farszíz két, a nyereghez csatlakozó végét díszíthették. A vereték itt is egyértelműsítették a formát. Csak ehhez a szerelvényhez nem tartozott, ezért maradt a nyereg-mentreg összekötésnél a bevált, és bizonyítottan alkalmazott szíjcsomózás. (3. kép) Itt ismét az ázsiai párhuzamra hagyatkoztam. A mentreg a farhám régies, vélhetőleg ugyancsak türk elnevezése.

A nyereg okozta a legtöbb fejtörést, és a mai napig ezzel kapcsolatban vagyok a legbizonytalanabb. A kápák formáját, méretét és elhelyezkedését jól mutatták a fennmaradt agancsberakások. Ezenkívül előkerült egy haslócsat, két kengyelcsat és egy aszimmetrikus kengyel-pár, valamint, ahogy azt már fentebb, a szügyelő és a farszíz kapcsán említettük, elől-hátul két-két szíjvég.

A páros szíjvégek egyéb csatok hiányában a nyereg-kentreg és a nyereg-mentreg összekötőszíjak végei lehettek. A kengyel-pár belső csatlakozó méretei szintén extrém keskeny szíjakat engednek meg. (4–5. kép) Lehetne vitatkozni a párnázat kialakításán vagy a szíjrögzítő karikák kérdésén is. Egy dolog lebegett a szemem előtt, a lehető legkevesebb saját elgondolást tényként közölni, nehogy tévútra vezessük az utánunk jövőket. A legfontosabb kérdésre viszont mindmáig nem tudok választ adni, volt-e,



4.

4. kép
A nyereg próbája lovon

5. kép
A kengyel és a keskeny kengyelszíz

6. kép
A lószerszám próbája élő lovon

7. kép
A kész rekonstrukció a kiállításban



5.

lehetett-e ülőbőr a nyergen, vagy a nyereg-párna biztosította csak a viszonylagos kényelmet.

Talán a nehézlovas, páncélos harcmodor inkább megkövetelte a stabil ülést a kényelemmel szemben. Az, hogy nem alkalmaztam ülőbőrt egész addig jó válasz lehet, míg valakinek hitelt érdemlően nem sikerül bizonyítani az alkatrész létét egykorú nyergeken. (6–7. kép)



6.



7.

A zablát, a kengyelpárt és a vascsatokat az eredeti leletek alapján Kocsy Márton kovács, a vereteket, szíjvégeket pedig a leletek és azok rekonstrukciós rajzai alapján Mile Balázs ötvös, fémrestaurátor készítet-
ték. A sírban izzasztó nyomát nem dokumentálták, ugyanakkor – szerves anyagból lévén – ez nem zárja ki egykori jelenlétét, főként, hogy a gya-
korlatban minden bizonnyal használták, melyet a kora avar kori pörösi „csontbogozóra” karcolt loábrázolás is alátámaszt. A nyeregtakaró a ló
hátát védte, ugyanakkor díszként is alkalmazták. A kiállításban látható izzasztót Négyesi Boglárka nemezkészítő és a Déri Múzeum munkatársai
nemezelték natúr és színezett gyapjúból. A vereteken is megjelenő sza-
lagfonatminta kirakásos technikával készült. A díszítő bojtokhoz és a
szegőkhöz kézi sodrású gyapjúfonalat használtak. (8. kép)



8. kép(összeállítás)
Igazi csapatmunka:
a nyeregtakaró-nemezelés
folyamatának fotósorozata



7. századi avar harcos szűrő- és vágófegyvereinek rekonstrukciója

Szabó István

A fegyverek elkészítéséhez szükséges rajzokat és méreteket a Déri Múzeum régészeitől kaptam (Dani János, Hága Tamara). Hagyományőrző fegyverkovácsolással számos hiteles fegyvermásolatot készítettem már, törekedve a régi eljárások követésére. A kard készítésének legfontosabb része a penge kovácsolása, mivel a megfelelő hőmérsékletre hevített acél így könnyen a kívánt formára alakítható, és már az őseink is ezzel a technikával készítették.

Célunk az volt, hogy minél hitelesebben elkészüljenek az avar harcos fegyverei (kard, lándzsa) és kése, nemcsak az adott kornak megfelelően, hanem a síregyüttesben előkerült tárgyak hiteles rekonstrukciójaként.

Az erre a célra legmegfelelőbb alapanyagok gondos kiválasztásával kezdődött a munka. A penge készítéséhez szénacélt választottam, melynek széntartalma kb. 0,8% és a harcos korában csak ezzel az anyaggal dolgoztak. A szénacélhoz használt komolyabb ötvözőanyagok használata csak jóval később terjedt el, melynek alkalmazásához magasabb szintű technikai háttér szükségeltetett.

A kard készítése

A megfelelő méretű alapanyag kiválasztásával kezdődött a munka (30-as átmérőjű köracél). A kovácstűzhely begyújtását követően tüzelőanyagként kokszot és faszenet használtam, mivel a faszén hőhatása alacsonyabb a kokszénál, és gyorsabban fel lehet melegíteni a nagyobb méretű acéldarabot. A kovácsolás során a hőmérséklet pontos betartása kiemelkedően fontos (800-900 °C). Az első lépés a kívánt keresztmetszet megközelítőlegesen lekovácsolása volt. Majd az előre elkészített lemezsablonhoz igazítás után következett a finomra igazítás. A kovácsolás durva megmunkálás, ezt szem előtt tartva, ráhagyással alakítottam ki a végleges penge minden méretét. A penge lekovácsolását követően az egész pengét felmelegítettem a megfelelő hőfokra, majd kilágyítottam. (1. kép)

1. kép
A lekovácsolt kardpenge újramelegítése





A kihűlt pengének a következő munkafázisa a köszörülés. Ezt a folyamatot a jelenleg használatos köszörűgépeken (szalagcsiszoló) végeztem több fajta szemcseméretű szalagokkal és megfelelő mérettel. A csiszolás során már a megadott méretre csiszoltam a pengét.

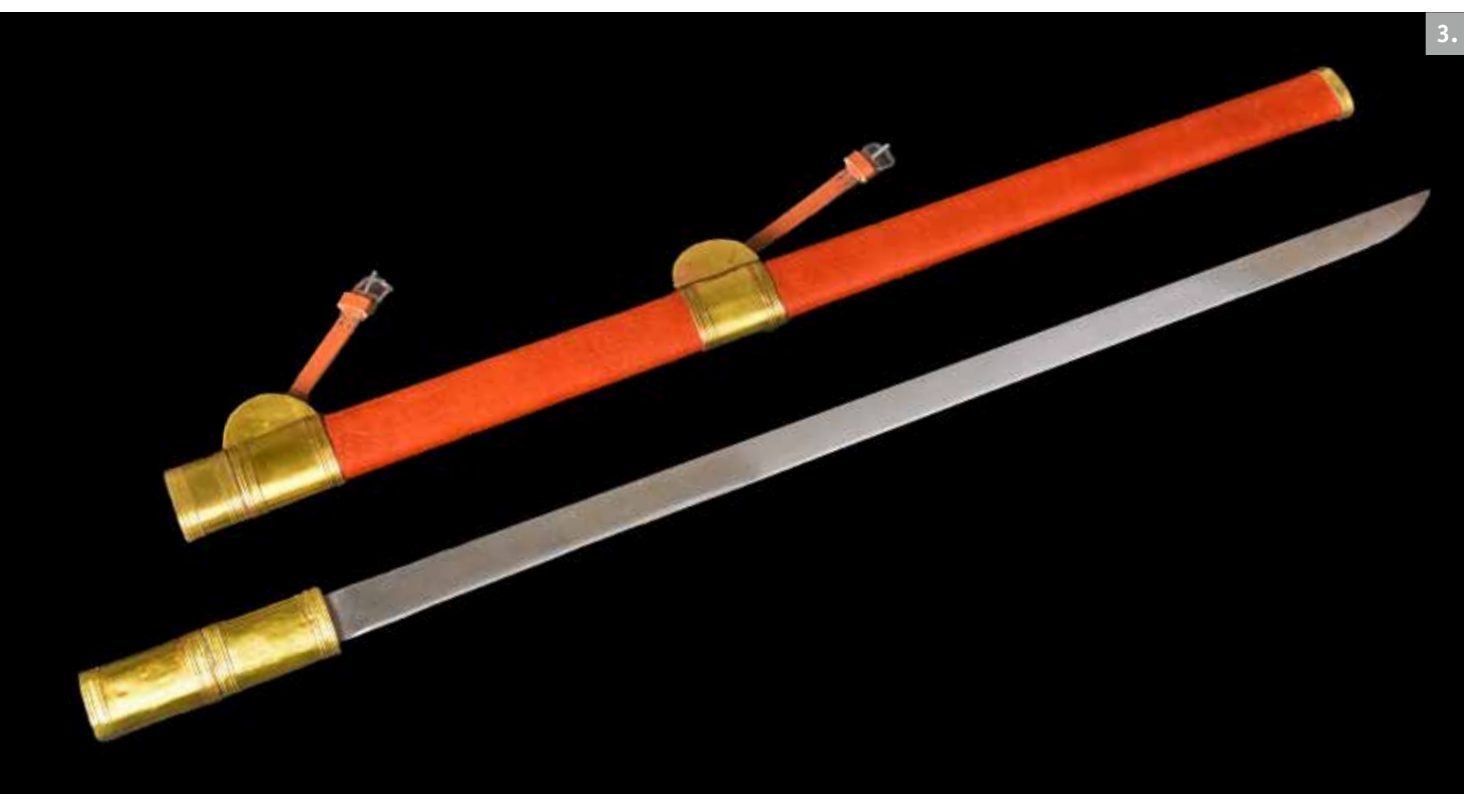
Az ezt követő egyik legfontosabb és legnagyobb szaktudást igénylő művelet a penge hőkezelése, mely során a penge elég keménnyé és rugalmassá válik. Ez két lépésből álló folyamat, mely edzésből és megeresztésből áll. Edzés során az acélt kb. 860 °C- ra hevíttem, majd olajban hűtöm. Ilyenkor az acél nagyon rideg és törékeny, ezért elengedhetetlen a megeresztés, mely során az acél veszít keménységéből és rugalmassá válik.

Megeresztés során az egész pengét felmelegítettem kb. 280 °C- ra, és ezen a hőmérsékleten tartottam egy órán keresztül, majd hagytam lehűlni szobahőmérsékletre. (2. kép)

A penge így már alkalmassá vált a használata során (a harcokban) várható különböző fizikai igénybevételek elviselésére. Az ilyen módon lehűlt pengét finom szemcséjű szalaggal lecsiszolva, majd rongykoronggal polírozva fejeztem be.

A kardhüvely elkészítéséhez égerfát használtam, mely jól megmunkálható tulajdonságokkal rendelkezik és könnyű is. A hüvely és a markolat két fél darabból készült. A megfelelő méretű fát legyalulva, majd ráhelyezve a pengét körberajzoltam a vonalát. Ezt követően kezdődhetett a penge keresztmetszetének megfelelő vájat kialakítása, mely során többféle vésőt használtam, s közben bele-belepróbáltam a pengét, hogy könnyen használható legyen majd a hüvelyben. A megfelelő méret kialakítását követően összeragasztottam a két félből álló hüvelyt és pillanat-szorító segítségével rögzítettem a ragasztó száradásáig. A hüvely készítése során a 7. században is fontos lehetett nedvességre nem érzékeny ragasztóanyag használata.

24 órás száradást követően gyalu segítségével alakítottam ki a hüvely külső méretét, majd a felületét csiszolópapír segítségével csiszoltam finomra. A markolat is ugyanezzel a technológiával készült. (3. kép)



Kés készítése

A kés pengéjének a kovácsolása a kardpengével megegyező módon kézi kovácsolással készült. (4. kép) A markolathoz ebben az esetben égerfa helyett diófát használtam, a késtokhoz égerfát. A kés nyéltüskéjét egykor szegecselelssel rögzítették a markolathoz. (5-6. kép)



2. kép
A kardpengé megeresztése és lassú lehűlése
3. kép
A kész kard és szerelékelt, bőrral bevont fahüvelye
4. kép
A kés kovácsolása
5. kép
A fanyélbe rögzített kés és fából faragott tokja
6. kép
A kész kés és bőrral bevont tokja

7.

Lándzsa készítése

A lándzsa szintén kézi kovácsolással készült, melynek első lépése a megfelelő méretű alapanyag kiválasztása volt. Ezt az előkovácsolás során a kovácstűzhelyben felmelegítettem, és először az úgynevezett köpürészt alakítottam ki. Itt elég szélesre kellett széthúzni az anyagot, hogy kerek formára hajtva ki lehessen alakítani a hengeres kúpos nyél alakját.

Ezt követően speciális fogó használatával végeztem a pengérész méretre és alakra való alakítását. Elkészültét követően került sor a csiszolásra és a hőkezelésre.

A végső csiszolás után kezdődhetett el a hosszú fanyél beillesztése a köpűbe és a fa felületének durva kialakítását követően annak finom megmunkálása csiszolással.

A finomításokat és illesztési beállításokat követően kovácsolt szeggel rögzítettem a nyelet a helyére, majd az általam készített rézgyűrű került a köpű végére. (7-8. kép)

A kard és a késtok bőrmunkáit lencérnával, kézzel varrva Gál Attila bőrdíszműves; a kardszerelékeket Mile Balázs ötvös, fémrestaurátor, a kardszíjak vascsatjait pedig Kocsy Márton készítették.

8.

7. kép
A kész lándzsa benyelezést követően

8. kép
A fanyél és a köpű közötti díszített
rézgyűrű



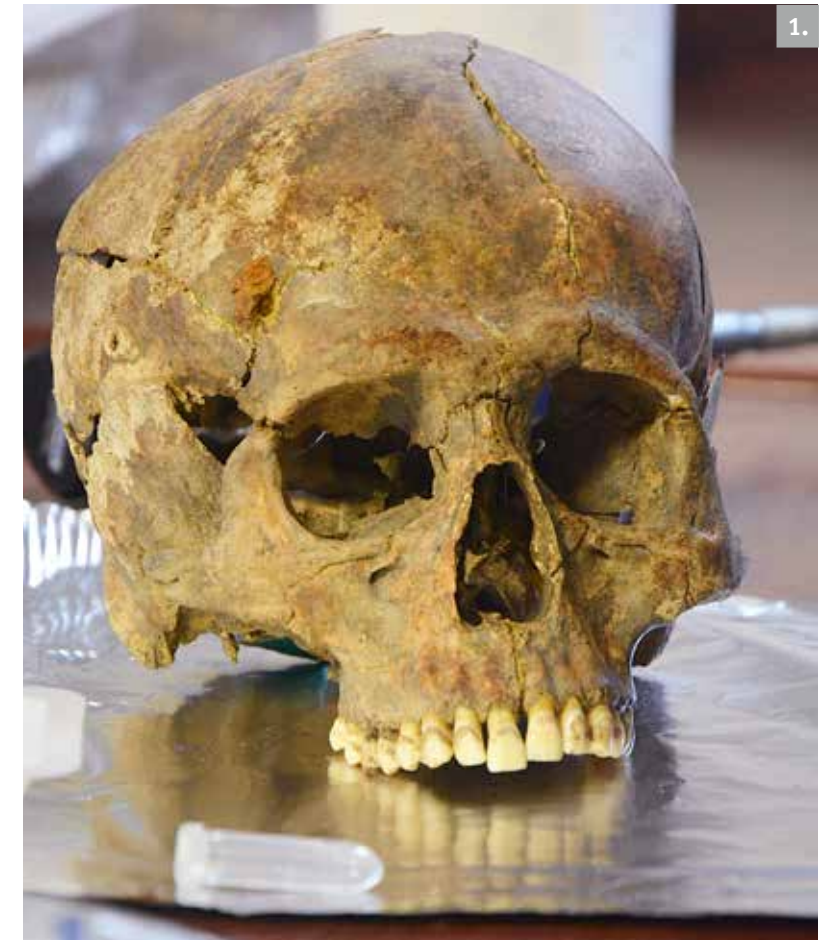
Kerény, az avar páncélos lovas biorégészeti kutatása

*Szeniczey Tamás – Marcsik Antónia – Hajdu Tamás –
Olivia Cheronet – Iñigo Olalde – Ron Pinhasi – David Reich*

A molekuláris genetikai módszerek fejlődésének köszönhetően az egykor élt emberek egész genetikai állománya (DNS) akár több tízezer éves maradványokban is vizsgálható. Az ezzel foglalkozó tudományterület, az archaeogenetika az egykori populációk vándorlásába és keveredésébe is betekintést nyújthat. Az elmúlt években ezen a területen jelentős technológiai fejlődés ment végbe, amely eredményeként nagymértékben bővültek ismereteink az emberiség múltjával, történetével kapcsolatban.

Ennek az igen hosszú történetnek egy jelentős fejezete a nagy népvándorlások kora (Kr. u. 4–8. század). Az ebben a korban lezajló intenzív népességmozgások jelentősen befolyásolták a kora középkori Európa társadalmi és politikai arculatát és az eurázsiai népségek összetételét is. Az ekkoriban felemelkedő európai kora középkori királyságok népességének genetikai története lényeges pont ahhoz, hogy jobban megértsük Európa történelmének ezen szakaszát.

A népvándorlaskor történeti kutatása leginkább egy bonyolult népességtörténeti „kirakóshoz” hasonlít, amely esetében minden egyes hozzáadott darab közelebb vihet minket a végső kép kirajzolódásához. Az archaeogenetikai kutatásokban rejlő hatalmas tudományos potenciál vezetett a Harvard Egyetem, a Bécsi Egyetem, az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Déri Múzeum kutatóinak együttműködéséhez, amely során egy, a 7. századi Kárpát-medencében eltemetett avar harcos, „Kerény” részletes biorégészeti vizsgálatát (születési helyének esetleges tisztázását, biológiai kapcsolatrendszerének feltérképezését, életmódjának és betegségeinek rekonstrukcióját) tűzték ki célul.



1. kép
Kerény koponyája a genetikai mintavételre készen



2.



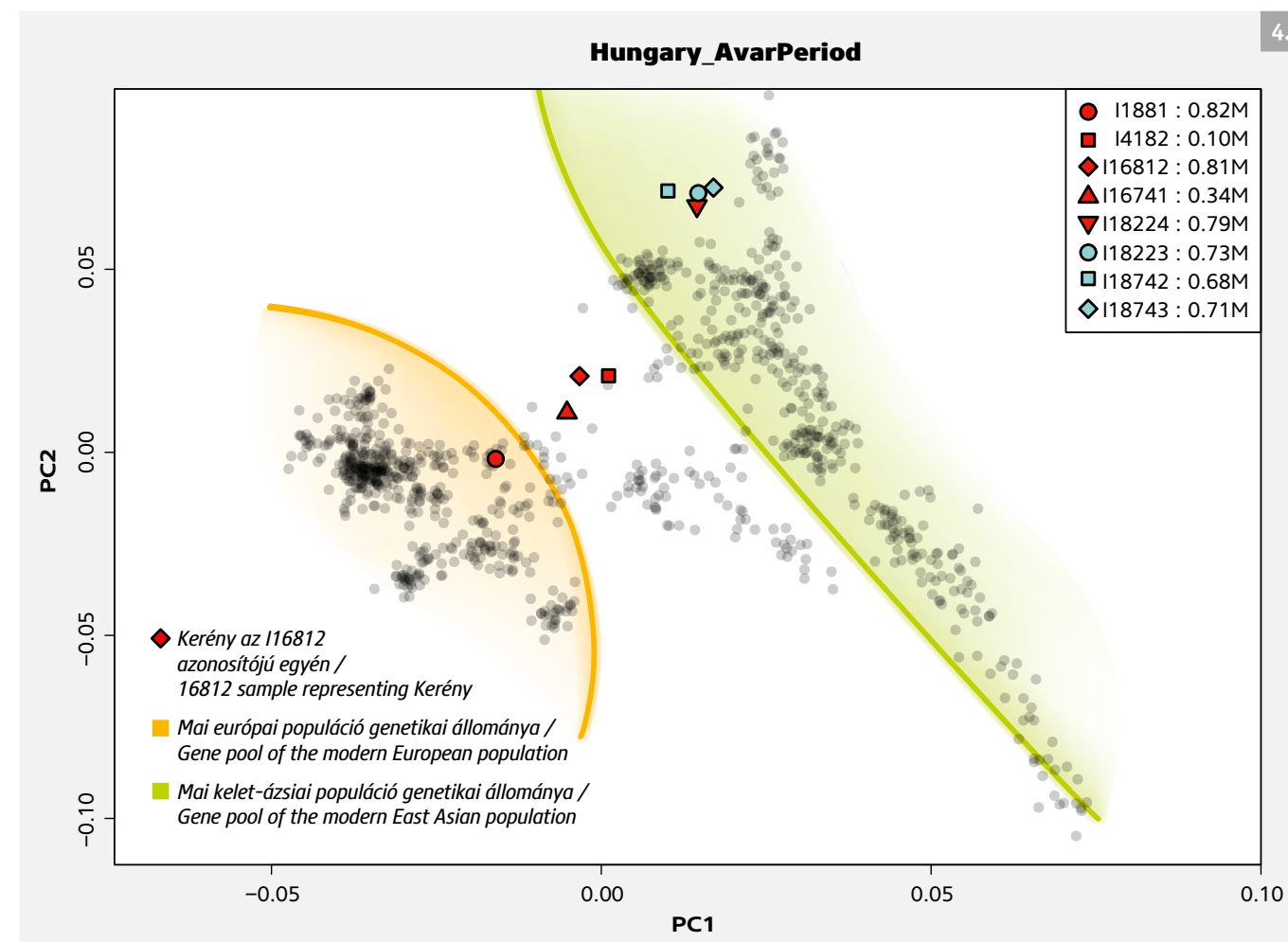
3.

2017 áprilisának elején a Hajdú-Bihar megyei Derecske közelében egy régészeti feltáráson olyan avar kori sír látott napvilágot, melyben egy harcost temettek el a lovával és a fegyvereivel együtt. Teste alá lamellás páncélt terítettek.

Az antropológiai vizsgálatok eredményei alapján az egykori fegyveres 30-35 éves kora között hunyhatott el, koponyája és medencecsontja pedig egyértelműen férfias jellegeket mutatott. A váz izom- és íntapadási felszínei fizikailag megterhelő, aktív életmódot sejtetnek, amelynek gyakori része lehetett a lovaglás. Csontajának hossza alapján 172 cm magas volt, ami a korszakban nem volt kirívó, közepesen magas termetű lehetett. Arckoponyájának jellegei tagadhatatlanul tükrözik eredetének részben ázsiai gyökereit is. A rekonstruált lágyyszövetek alapján markáns állszeglet, kiálló járomtájék és szögletes arcforma körvonalazódik előttünk. A DNS-vizsgálatok segítségével külsejének további részleteire is fény derült. Az avar harcos bőre világos, enyhén napbarnított tónusú volt, szemei és haja barna lehetett. Arcvonásai mellett genetikai állománya is tükrözi származásának kevert ázsiai és európai eredetét.

Külső megjelenése mellett életének más apróbb részleteibe is betekinthetünk a gének vizsgálatával. Kerény laktóz-intoleranciában szenvedett, ami azt jelenti, hogy szervezete nem volt képes lebontani a tejet és tejtermékeket, amely a ma élő ázsiai népcsoportok jelentős részében szintén megfigyelhető. Szintén az ázsiai népegekben gyakori egy olyan génvariáns, amely előfordulása esetén a szervezet alkohollebontása is korlátozott mértékű. Erre a génre nézve Kerény heterozigóta volt, ami azt jelenti, hogy az egyik kromoszómáján az „európai” (alkohollebontásra képes), míg a másikon az „ázsiai” (alkohollebontásra nem képes) variánsal rendelkezett.

A nemzetközi együttműködésben létrejött kutatás eredményeként szemtől szembe állhatunk egy több, mint ezer évvel ezelőtt élt avar kori emberrel, aki európai és ázsiai eredetű felmenőktől származik. Szervezete nem tudta teljesen metabolizálni a laktózt és az alkoholt. Életének jelentős részét nyeregben tölthette, mint a kagán seregének lovasa. Harmincas éveinek közepén hunyt el, lovával, fegyvereivel és páncéljával együtt temették el.



4.

2. kép
Olivia Cheronet mintavétel céljából a koponyaalap felől megfúrja az ún. sziklacsontot (pars petrosa ossis temporalis)

3. kép
A minátvételező fúrás eredménye: a DNS-t tartalmazó csontpor

4. kép
A Kárpát-medencében feltárt és genetikailag elemzett avar temetkezések viszonyában főkomponens-analízis (Principal Component Analysis) grafikonon ábrázolva

The bioarchaeological analysis of Kerény, the Avar armored horseman

Tamás Szeniczey–Antónia Marcsik–Tamás Hajdu–
Olivia Cheronet–Iñigo Olalde–Ron Pinhasi–David Reich

The field of archaeogenetics studies hereditary material (DNA) with molecular genetic methods. Whole genetic material of humans can now be analysed to time depths of tens of thousands of years. Archaeogenetics provides invaluable biological evidence of ancient human migrations and admixtures, and in the past decade, has had a decisive impact on what we know today about our past. The Migration period fourth to eighth centuries AD was a time of political and social transformations that substantially influenced the foundation of early medieval Europe. To take advantage of the opportunities or archaeogenetics to shed light on this period, we established a collaboration between the researchers of Harvard University, the University of Vienna, the Eötvös Loránd University, and the Déry Museum to examine Kerény, an Avar warrior from the seventh century.

At the beginning of April in 2017, a warrior's grave was unearthed near Derecske, Hajdú-Bihar county. A man was laid to rest with a horse and weapons, and a well-preserved complete lamellar armor. Physical anthropology analysis reveals that the warrior died between the ages of 30-35 years, and his crania and pelvic girdle mark him with distinctly masculine traits. The muscle attachment sites of his skeleton associated with horseback riding were well-pronounced. Based on the length of the bones, his estimated stature was 172 cm, which would have been moderately tall in the Avar period. The facial features of the skull indicate similarities to East Asians. Reconstructing the soft tissues displays an angular jawline and protruding cheekbones that make the face shape look square. DNA reveals further details. The skin tone of the Avar warrior is predicted to have been light intermediate, and he had brown eyes and medium-brown hair. As the characters of the face, his genome also shares a heritage that can be traced back to an admixture of European and Asian components.

Studying his genome also provides further evidence about his life. He experienced lactose intolerance which means he had a decreased ability to digest dairy products. Lactose intolerance is still common in recent Asian populations. His prediction of reduced alcohol tolerance is also typical of Asian populations. Kerény was so-called heterozygous concerning this trait, as one of his chromosomes has the “European” and to another the “Asian” version of the genetic variant encoding it.

The complex scientific study helps us to come face-to-face with a man who lived more than a millennium ago. He was born from ancestors of European and Asian origin. His body was not able to completely metabolize lactose and alcohol. He could have spent much of his life in the saddle, served as a horseman in the army of the khagan, passed away in his mid-thirties, and was buried with dignity in the company of his horse, weapons, and armor.



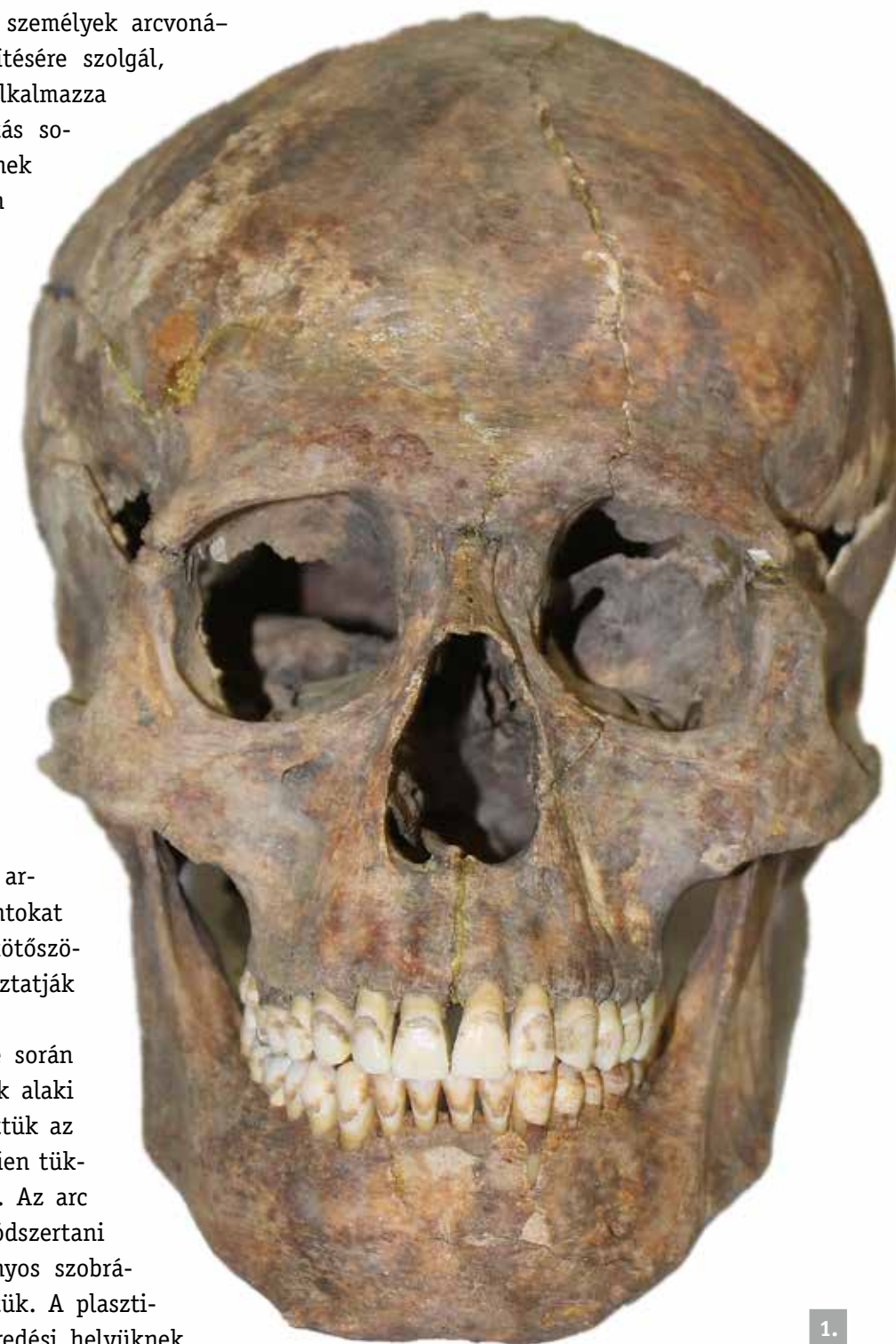
Így készült az arcstrukció

Kustár Ágnes – Balikó András

Az arcstrukció egykor élt személyek arcvona-
Balikó András ainek meglevenítésére szolgál,
manapság főként a rendőrség alkalmazza
az igazságügyi személyazonosítás so-
rán, ismeretlen holttestek kilétének
felderítéséhez. A gyógyászatban
az arcsebészek (maxillo-faci-
ális sebész) és a plasztikai
sebészek is alkalmazzák az
arcstrukció módszerét
műtétek tervezésére mind a
csont, mind a lágy szövetek
pótlására.

Az arcstrukció lénye-
ge a mimikai izmok vissza-
építése a koponyára. Bármely
épségben megmaradt koponyá-
ra felépíthető a hajdan élt sze-
mély arca vagy ahhoz nagyon
hasonló arc. Bár az arcstruk-
ció módszere tudományos
alapokon nyugszik, kivitele-
zési módja művészi, a szobrá-
szattal áll szoros rokonságban.
Egy koponya arányai az eleven ar-
con is jól láthatók, hiszen a csontokat
borító ún. lágyrészek (izmok, kötőszö-
vet, zsírszövet, bőr) nem változtatják
meg azt.

Az arcstrukció készítése során
a műanyag koponyára a csontok alaki
sajátosságai alapján visszaépítettük az
arc lágy szöveit, hogy azok hűen tük-
rözzék az egykori arcvonásokat. Az arc
újraépítését – tudományos módszertani
útmutatók alapján – hagyományos szobrá-
szi-anatómiai módszerrel végeztük. A plasztí-
linből megmintázott izmokat eredési helyüknek
megfelelően építettük vissza a csontokra. Az izmok



1.

1. kép
„Kerény”, Marcsik Antónia által újra
összállított koponyája



2-3. kép

A műanyag koponyamásolat a lágyszövetek vastagságát jelölő mérőtűvisekkel.

(Az eredeti koponya épségének megőrzése céljából másolatot készítettünk. A Semmelweis Egyetem Radiológiai és Onkoterápiás Klinikáján készült CT [Computer Tomográf] felvétel alapján a másolatot a Varinex Zrt. készítette el SLS [Szelektív Lézer Színterezés] technológiával)

4. kép

Az orr porcos válaszfala viaszból készült. A szemeket megfelelő méretű gipszből öntött szemgolyóval pótoltuk

5-6. kép

A nyakizmok főbb tömegét és a mimikai izmokat rétegenként mintáztuk meg plasztilinből



7-8. kép

A fél arcot már lágyrész borítja, míg a másik felén még a koponya látszik

9-11. kép

Az elkészült nyers arcreekonstrukción jól látszanak az arc europa-mongolid karaktervonásai. Az arcreekonstrukció alapján készül az élethű, szilikonszobor, melyet színezzek, majd haj, ill. arcszőrzet beültetésével teszik elevenné.

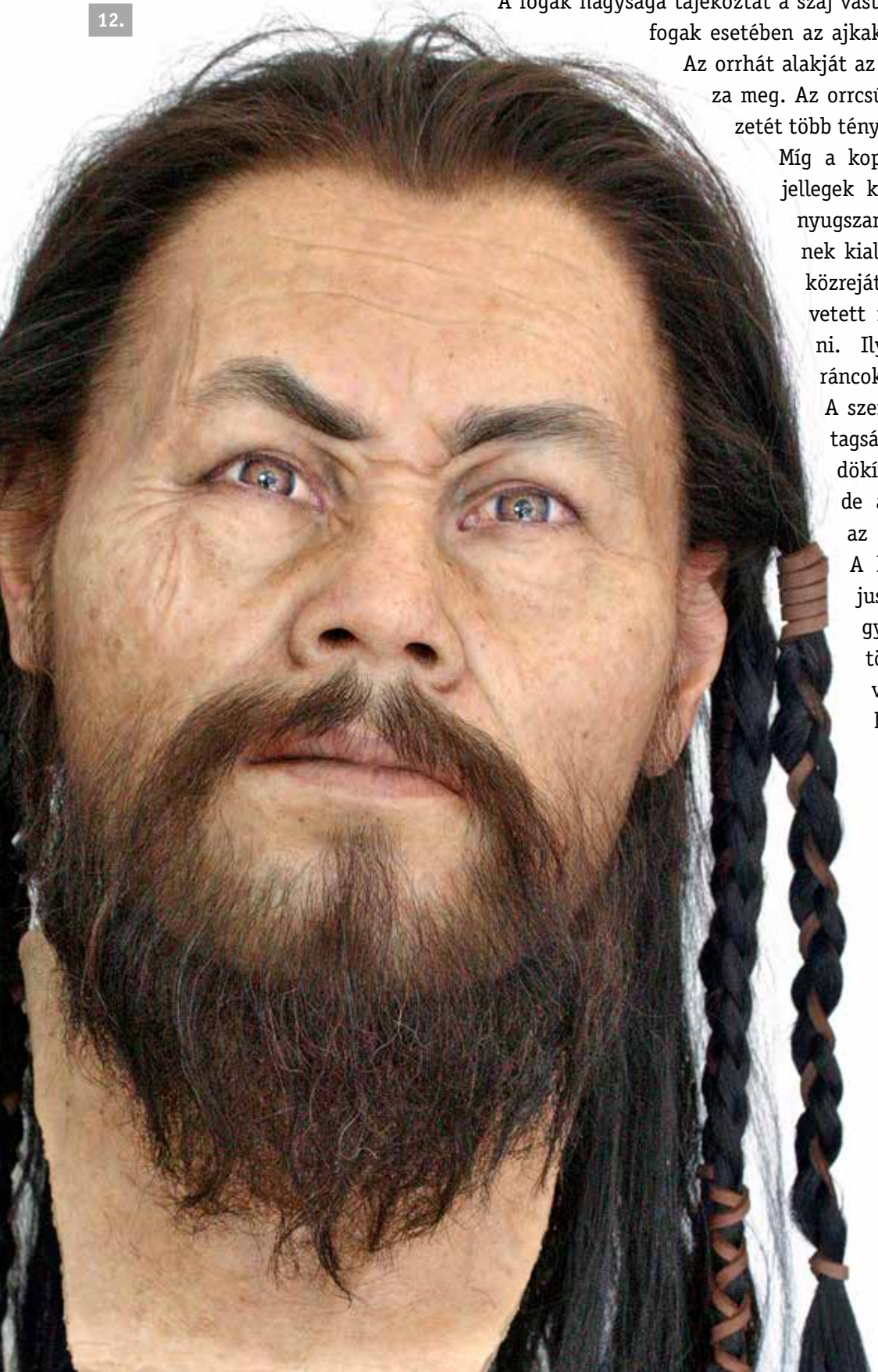
Készítették:

Kustár Ágnes PhD és Balikó András DLA (Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani tára)



12. kép
Kerény újra életre kelt: Egressy Zsolt
által készített hiperrealisztikus,
művészi arcalkonstrakció eredménye

12.



vastagságát a csontfelszín érdekessége alapján becsültük tudományos adatgyűjtésekből származó táblázat segítségével, a koponya 45 mérőpontján.

A szemgolyók méretét, a szemzugok helyét és a szemredő vastagságát a szemüreg alakjából és nagyságából következtetjük ki.

A száj egyéni karakterének kialakításában több tényező is szerepet játszik. A száj körüli gyűrűs izom alakját a több irányból belesugárzó mimikai izmok formálják. A fogsorívek alakja és záródási formája meghatározza az alsó és a felső ajkak helyzetét és előreállásának mértékét.

A fogak nagysága tájékoztat a száj vastagságáról. Nagy és előreálló fogak esetében az ajkak általában vastagok, teltek.

Az orrhát alakját az orrcsontok formája határozza meg. Az orrcsúcs alakját, méretét és helyzetét több tényező együttesen befolyásolja.

Míg a koponyacsontokról leolvasható jellegek konkrét anatómiai alapokon nyugszanak, az arc egyéni karakterének kialakításában más tényezők is közrejátszanak, amelyekre csak közvetett módon tudunk következtetni. Ilyenek például a mimikai ráncok vagy a tápláltság mértéke. A szemöldök helye, alakja és vastagsága függ a csontos szemöldökv helyzetétől, erősségétől, de a nemtől, az életkortól és az embertani típusjegyekektől is. A haj-, a szakáll- vagy a bajuszviselet kialakításában figyelembe kell venni az adott történelmi kor kultúráját és viseleti szokásait. A bőr-, a haj- és a szemszínről (ún. színkomplexió) a domináns embertani típusjegyek nyújtanak némi tájékoztatást. A fül egyéni alakjáról vagy a néhai személy jellegzetes arckifejezéseiről a koponya semmilyen információval nem szolgál. Az arcalkonstrakció jelenleg is fejlesztés alatt álló módszere a tudományos kutatás számos kérdésére adhat választ.



Az avar harcos „újraélesztése”

Egressy Zsolt–Hága Tamara–L. Varga Ildikó

A múzeumi szakemberek tudományos kutatómunkáját követően, a képzőművészet segítségére, illetve komoly maszkmesteri munkára várt az avar lovas hiperrealisztikus rekonstrukciójának elkészítése.

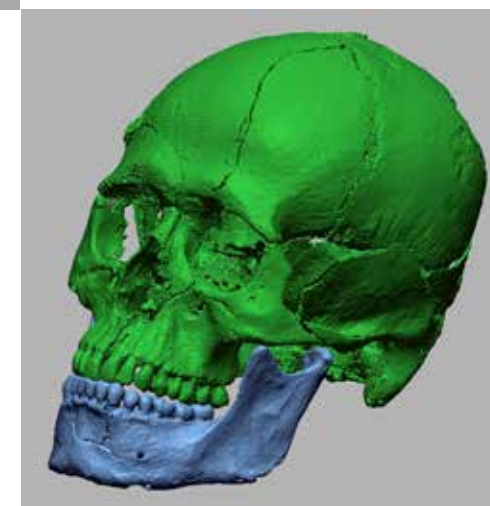
A temetkezés jól dokumentált, gondos régészeti feltárása, majd az in situ felszedést követő rendkívül aprólékos laboratóriumi munka, ezt követően pedig főleg a természettudományos elemzések (mindenekelőtt a pontos és részletes antropológiai vizsgálatok) elegendő mennyiségű hiteles adatot szolgáltatott ahhoz, hogy a tényleges rekonstrukciós munka elkezdődhessen. Ehhez persze szükség volt arra a szerencsés körülményre is, hogy a sírletben gyakorlatilag teljes épségben, illetve az antropológus számára összeilleszthető módon őrződtek meg Kerény földi maradványai, elsősorban koponyája, mely az arc kialakítása szempontjából kulcsfontosságú volt. (1. képsorozat)

Feladatunk Kerény fejének, arcának és testének újraalkotása volt. A mi alkotófolyamatunk kiindulási pontját Kustár Ágnes tudományos arc-rekonstrukciós munkája jelentette. Az általa megalkotott gipszfej a koponya elemzése alapján készült, oly módon, hogy a koponya 3D másolatára építette fel az izomtömegeket úgy, hogy az izomtapadási pontokat és felületeket figyelembe véve, meghatározta azok tömegét és formáját.

1. kép(sorozat)
Kerény újraalkotásának folyamata
képekben: a temetkezéstől
a hiperrealisztikus rekonstrukcióig



1.





2.



(2. képsorozat) Az így elkészült tömegvázlat volt az alapja a mi munkánknak.

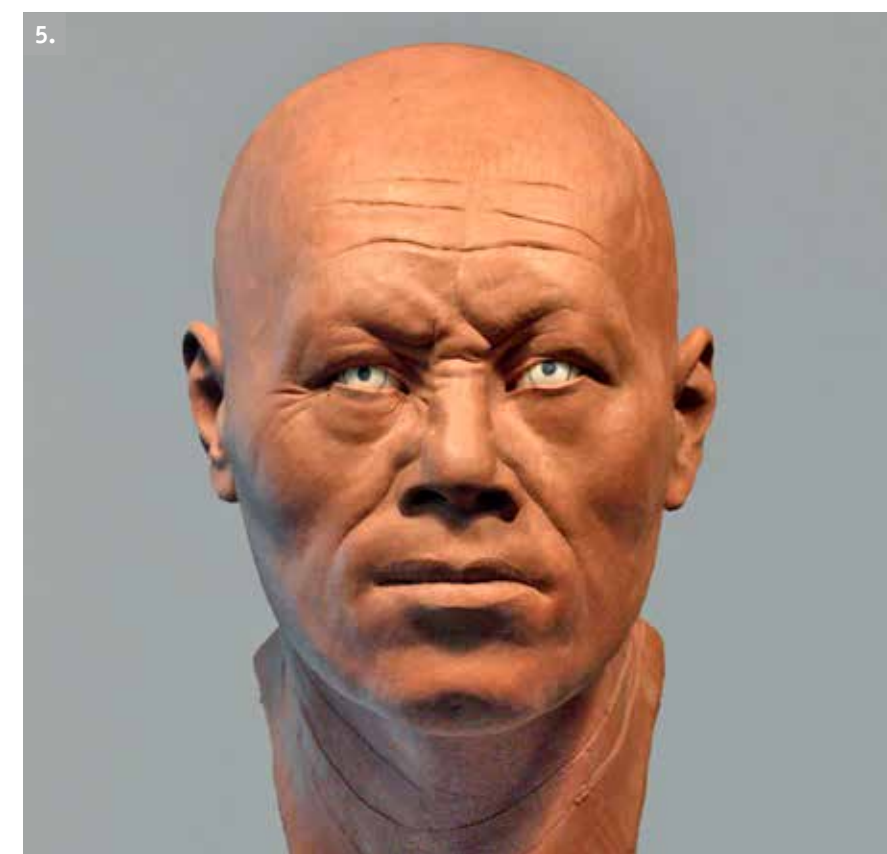
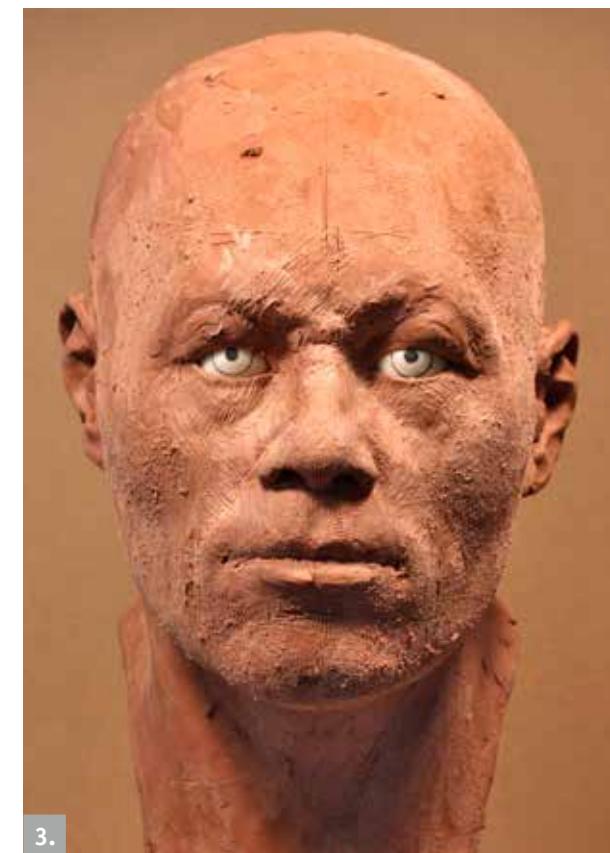
A régészekről – többek között Hága Tamarától és Dani Jánostól – kapott információk, adatok és útmutatás mellett, elkezdtek a hiányzó referenciák gyűjtését. Az embertan által meghatározott európo-mongolid típusnak megfelelő, illetve az eurázsiai területeken ma élő nomád populációk egy-egy jellegzetes egyedének fotói jó kiindulási alapot adtak számunkra az alkat és karakter meghatározása szempontjából.

Ezzel egyidejűleg szükség volt egyéb, érzelmeket tükröző portrékra és a kiállítás kurátoraival tör-

ténő hosszas diskurzusokra is, annak érdekében, hogy a lovas harcos arckifejezése a megfelelő érzelmi tónust mutassa majd végeredményként.

A kiválasztott referenciákat folyamatosan egyeztetettük a régészekkel és az antropológussal, aztán a közös döntés után következhetett a gyakorlati munka.

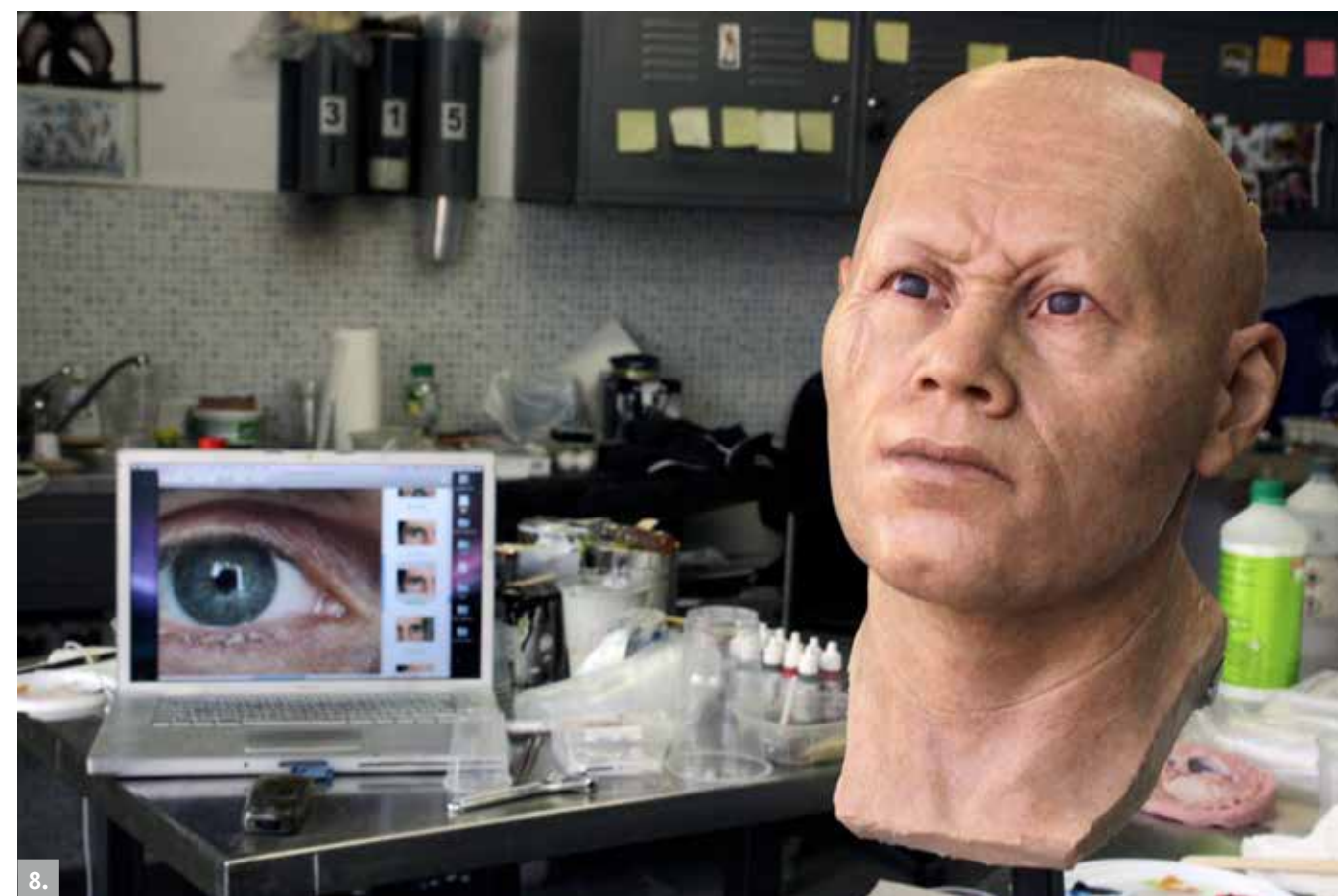
Az első lépés a napokig tartó mintázás: a fő formák fölrakása, ezt követően a részletek kidolgozása, végül a karakter és az érzelmek kialakítása. (3-5. kép)



2. kép(sorozat)
A fej és az arc elkészítésének fázisai
3-5. kép
Kemény arcának művészi
megmintázása, kidolgozása



6. kép
A részletek kidolgozása az arcon
7. kép
Öntőformakészítés a szilikon
öntvényhez
8. kép
Az üvegszem a helyére került



A nyilvánvaló célunk az volt, hogy a kapott alapkarakter megtartása mellett, olyan hihető részleteket és mimikát kölcsönözzünk a lovas harcosnak, ami jól tükrözi a származását, a kora hierarchiájában elfoglalt helyét, rangját, életkorát, a harcra vonuló katona rettenthetetlen elszántságát. A mintázás végső állomása a bőr felületi, finom formáinak (redők, pórusok) fölmintázása volt. (6. kép) A következő lépés a formakészítés volt, mely során szilikongumiból egy szilárd kapni segítségével öntőformát készítettünk a fejhez. (7. kép) Ebből a formából lehetett kierni egy nyers szilikongumi öntvényt. Ezt követte a sorjázás, az esetleges felületi hibák javítása, majd egy másik nagyon fontos állomás, a festés.

Ismét előkerültek a referenciatételek, amik alapján (és természetesen a múzeumi instrukciók alapján) airbrush és tűecset technikával fölkerült a bőr színét adó alkoholos festék a felületre.

Közben elkészült az üvegszem, és az is helyére került, így ismét egy lépéssel közelebb kerültünk az életre keltéshez. (8. kép)

Újabb fontos állomáshoz érkezett a rekonstrukció: a szőr, a haj, a szemöldök, a szempillák beültetéséhez. Ez a speciális munka különösen fontos a hitelesség és a karakter kialakítása szempontjából.

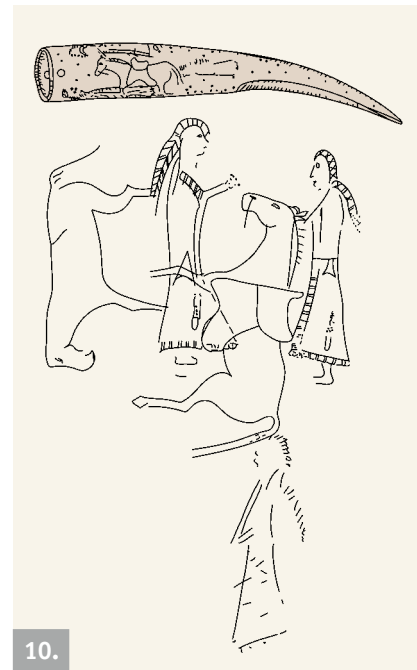
Az arcszörzet (szakáll, bajusz) és a hajviselet kialakításához a régészekről kapott korabeli ábrázolások jelentettek támpontot számunkra, így a Hajdúdorog-Városcsok utca 7. „A” sírjából előkerült aranyozott

9. kép
Hajdúdorog-Városkert u. 7. szám alatti
avar temető, „A” sír: aranyozott ezüst
övcsatja

10. kép
Hajdújárás-Nosza,
Pörös / Hajdukovó-Nosa, Pereš
(Szerbia): avar kori csontbogozón
látható karcolt ábrázolások

11. kép
Nagyszentmiklósi kincs 2. számú
korsójának részlete: páncélos lovas,
„győztes fejedelem” ábrázolás
(Kunsthistorisches Museum, Bécs)

12–13. kép
A haj és az arcszőrzet felrakása



ezüst övcsat arcábrázolása, (9. kép) a nosza-pörösi csontbogozón látható
varkocsos, kaftános férfiak alakja, (10. kép) vagy éppen a nagyszentmik-
lósi kincs páncélos lovas alakja. (11. kép)

Különböző technikákat alkalmazva (pl.: kreppelés, betűzés, fodrászo-
lás) elkészült a végleges fej. (12–14. kép)





14. kép
A kész fej
15. kép
A lovas testének modellezése
16. kép
Öntőforma a testhez
17. kép
A fej és a test összeillesztése
18. kép
Az első ruhapróba

A fejjel párhuzamosan a test, a kezek és a lábak is formálódtak. Marcsik Antónia termetre vonatkozó antropológiai adatai alapján kiválasztottunk egy, a mi emberünkhöz hasonló alkatú fiatal férfit modellnek. (15. kép) Lovagló pózban készítettünk róla egy 3D-s testszkent. Ezt egy 3D program segítségével olyanra formáztuk, ami a harcosról alkotott elképzeléseknek megfelelt méretben, formában, alkatban, mozdulatban egyaránt.

A nyomtatás után így kaptunk egy üvegszálas műgyantával erősített, öltöztethető testet. (16. kép) A látszó részek (kezek) – a hitelesség érdekében – ebben az esetben is festett, szőrözött szilikonból készültek. Már csak a részek összeillesztése maradt hátra... (17. kép)

A bábúval párhuzamosan folyt a viselet elemeinek és a páncélnak a megalkotása, így a többszöri „ruhapróba” nemcsak az öltözet pontos méreteinek megállapítását tette lehetővé, (18. kép) hanem kezdeti stádiumban még a testen is lehetett alakítani. Erre a felsőtest esetében volt szükség, hogy a merev testre –, melyhez a leszedhető, de semmilyen irányba nem mozgatható karok hozzásimultak – rá lehessen adni a páncélt. A harcos öltözékét a Déri Múzeum restaurátorai, Lászlóné Varga Ildikó és Tóth Ilona Csilla készítették.





19.



20.

A bőrből készült magasszárú lábbeli Harazin-Szabó Krisztina (Salisbury Kft.) restaurátor munkája. (19. kép) A ruhadarabok elkészítéséhez az avarokra vonatkozó írott források és képi ábrázolások, valamint fennmaradt korabeli (de nem avar) textiliák és az azokra vonatkozó szakirodalom szolgáltak alapul. Az öltözet teljes mértékben természetes anyagokból, kézzel készült. A sírban ugyan nem volt nyoma, de figyelembe véve, hogy a lovas a korabeli elithez tartozott, a selyem is elérhető lehetett számára, melyet a bizánci típusú övveretei is alátámasztanak. Ennélfogva elhatá-



21.



22.

roztuk, hogy kaftánjához olyan valódi, szövött mintás selymet használnunk, amilyen a 7. században már létezhetett, ugyanakkor jelenleg kereskedelmi forgalomban is kapható.

A harcos inge hagyományos szövőszéken szőtt lenvászonból, lencénnával, kézi varrással készült. A nyak és az ujjak eldolgozásához díszítésként valódi selyemszövetet alkalmaztunk, a gombhoz szintén, melyet gyapjával töltünk ki. A díszítőelemek felvarrása valódi selyemcérnával történt. (20. kép) A nadrág a fent említett lenvászonból készült, melyet vörös-hagymahéj, zölddió-burok és diólevél főzetben színeztünk. (21–22. kép)

19. kép
Magasszárú bőrcsizma

20. kép
A vászon ing

21–22. kép
Házivászon festése dióburokkal,
-levéllel és hagymahéjjal

23. kép
Kézzel varrt nadrág

24. kép
A kaftán varrása

25. kép
A fegyverkabát

Varrása az ingével megegyező módon készült. (23. kép) Kaftánja három rétegből tevődik össze. Külsőjéhez valódi szövött mintás selymet, bélésnek finomabb szövésű lenvásznat használtunk, töltetnek pedig durvább szövésű lenvászon bizonyult megfelelőnek. Kézi varrása len-, illetve selyemcérnával történt ennek a viseleti elemnek is. (24. kép) A szélek eldolgozásához valódi selymet használtunk. A kaftánra, a vért alá került még egy fegyverkabát is, melynek a páncélon túl jelentős szerepe volt a test védelmében, az ütések tompításában. Ehhez két réteg durvább



23.



25.



24.

szövésű lenvászon közé tölteléknek natúr gyapjút használtunk, melyet függőleges lencénnás öltésekkel rögzítettünk. Az anyagvégzódések eldolgozásakor díszítésképpen itt is valódi selymet alkalmaztunk selyemcérnával varrva. A gambeson záródását négy helyen, kézzel sodort színezett gyapjufonallal oldottuk meg. (25. kép)

26–28. kép
Az utolsó simítások

29. kép
A felöltöztetett lovas újra lóháton
a Déri Múzeum Kupolatermében



A korabeli ruha, fegyverzet,
nyereg és ló elkészülte után
végül „fölugrathatott” a kagán
lovasa a dobogójára, hogy hir-
desse kora dicsőségét! (26–29.
kép)



Amit az avarok lovairól tudni érdemes

Daróczy-Szabó Márta

Az eurázsiai sztyeppéről érkezett avarok életében, ahogy ez a nomád népekre általánosan jellemző, a lovaknak kitüntetett szerep jutott. Ez az állat sokoldalúságával magyarázható, hiszen gazdasági hasznán túl (amelybe beleértendő, hogy hátasként egyformán hasznos háborúban és békeidőben, egyszerre málhásállat és a pásztorkodás nélkülözhetetlen terelőeszköze, valamint olykor még húsforrás is) státuszsimbólum, de jelentős szerepet töltött be a szellemi kultúrában és a hitvilágban is. Ez utóbbi abban is tetten érhető, mennyire gyakran jelentek meg áldozati állatként.

Annak megállapításában, hogy hogyan is néztek ki az avarok lovai, az archaeozoológia, azaz a régészeti állattan lehet a segítségünkre, noha természetesen az egykorú írásos forrásokat és képi ábrázolásokat sem szabad teljesen figyelmen kívül hagyni. Ez utóbbiak azonban mennyiségileg jócskán elmaradnak az ásatásokról előkerült lócsontok mögött, nem beszélve arról, hogy egy ábrázolás alapján, még ha magas színvonalon is készült, az állatállomány fizikai paramétereire nem igazán lehet pontosan következtetni. Ezzel szemben az előkerült csontokból ténylegesen megállapítható az állatok életkora, mérete, neme, a karcsúság, átlagos, netán zömök testalkata, ahogy az adott példány esetleges betegségei is. Természetesen számos dolgot nem tudunk pusztán a csontokból kikövetkeztetni (lásd például a szőrzet színét), mivel ennek megmaradásához speciális lelőköörülmények szükségesek. (Pazirik kurgánokból kerültek elő olyan lótetemek, amelyek esetében a fagyott altalaj nemcsak ezt, de még a hátasok befont és összebogozott farokszőrét is megőrizte.)

1. kép
Az archeozoológus munkában



2-3. kép
Kerény lova bontás közben



Az avar lovak maradványainak nagyobb része a korszak temetkezéseihez kapcsolódóan maradt meg (vagy az elhunytat „kísérve”, vele egy sírgödörbe helyezve, vagy ritkábban önálló lósírként), kisebb része pedig a (túlnyomórészt a késő avar korszakra keltezhető) települések anyagából került elő. Amíg a sírokba főként teljes, vagy részleges csontvázakat helyeztek (utóbbi az állat koponyáját és a lábvégeit jelenti, amelyből rekonstruálható, hogy ezeket benne hagyták a hátasok lenyúzott bőrében),

ritkábban egy-egy csontot ételadományként, illetve egy-egy fogat amulettként, addig a falvak objektumai inkább a lovak töredékes maradványait rejtették. A településekről azonban olyan lócsontból készült hétköznapi eszközök is napvilágra kerültek, amelyek a temetkezések anyagában sosem fordulnak elő. Könnyű belátni, hogy az egykor élt állatok küllemének minél pontosabb fizikai jellemzésére a sírokban lelt csontvázak sokkal jobban használhatók, mint a falvak anyagában talált töredékesebb darabok, de azt már nehezebb eldönteni, hogy ezek a példányok mennyiben reprezentálják az átlagos állatokat, hiszen nem tudhatjuk, hogy a kiválasztásuk során milyen szempontokat vettek figyelembe.

Az avarok a Kárpát-medencébe érkezésük után a magukkal hozott állatállományt kiegészítették a helyben talált, (illetve a zsákmányolt) lovakkal is, de az sem zárható ki, hogy szervezett lókereskedelemben is részt vettek. Az eddig megvizsgált maradványok alapján lovaik többsége izmos nyakú, rövid törzsű és zömök testalkatú, szívós és kitartó állat lehetett 131–141 cm közötti marmagassággal, és maximum 400 kg-os testtömeggel. (Súlyban a mai arab telivérek állnak hozzájuk közel, noha ezek a hátasok valamivel magasabbak.) A csontok robusztussága alapján az avar lovak között középkarcsú és középvastag csontú egyedek is megfigyelhetők.

Bár, ahogy azt már korábban említettem, az ábrázolásokon látható állatok meglehetősen sematikusak, ezáltal kevésbé tekinthetők hiteles forrásnak,

mindenképpen említést érdemel a nagyszentmiklósi kincs második korszóján látható ún. győztes fejedelem, egy, a lova hátán ülő, és épp foglyot ejtő páncélos vitéz. (92. oldal 11. sz. kép) A kincselet a 8. század végére keltezhető, így az ábrázolás hitelesnek tartható. A kissé stilizált jeleneten egy kisebb fejű, rövid lábú és zömök testű ló látható, amelynek a farokszőrét nem hagyták szabadon lógni, hanem megkötötték. Noha egy kép alapján nem lehet véleményt formálni egy korszak teljes állatállományáról, a rövid törzs és a zömök testalkat egybecseng a régészeti állattan megállapításaival. Az avar sírokban lévő lovak maradványait már archaeogenetikai módszerekkel is vizsgálták, a kapott eredmények pedig felvetik az avar és a hucul lovak közti genetikai kapcsolat lehetőségét.

Kerény sírjában két ló maradványai is megtalálhatók, az egyik a mellé temetett és felszerszámozott hátasa, a „harcostársa” (2–3. kép), a másik pedig, a halott lábfejére fektetve, egy négy év körüli állat utolsó ágyékcsigolyája a keresztcsonttal és kilenc farokcsigolyával. (4. kép) Ez utóbbi ételmellékletként értelmezhető, bár túlvilági úttravalóként sokkal gyakoribbak az avar sírokban a szarvasmarhák, sertések, juhok, kecskék és baromfik maradványai. Noha a Kerény mellé temetett ló teljes váza megmaradt, a csontok megtartása eléggé változó: amíg a hosszúcsontok viszonylag épek, a gerincoszlop a bordákkal már jóval töredezetten volt, a koponya pedig kisebb-nagyobb darabokra esett szét. Ezek a sérülések már a tetem földbe kerülése után keletkeztek. A lószerszámok és a fegyverek rozsdafoltjai a csontok felszínén is nyomokat hagytak. A koponya nagyfokú töredezettsége miatt az állat leölésének a módját nem lehetett egyértelműen megállapítani, de a csontváz helyzete arra utal, hogy nem a már elpusztult állatot „hajtogatták” bele a sírgödörbe, hanem a még élő lovat oda állítva, helyben csapták agyon, vagy döfték tarkón. A harcos túlvilági kísérője egy 143 cm-es marmagasságú, 8-9 év körüli, közepesen karcsú lábú mén volt. Ez a magassági érték nagyobb, mint a korszak 136 cm-es átlaga, és az állat is idősebb volt kissé, mint az avar lovas temetkezésekben talált példányok zöme, amelyek (jellemzően férfiakat kísérő) 4-7 éves ménnek vagy heréltek.

4. kép
A sírból előkerült húsáldozat:
négy év körüli ló ágyékcsigolyája,
keresztcsonttal és farokcsigolyákkal

5. kép
A derecskei avar páncélos lovas
(Kerény) lóháton



6–8. kép

A kis termetű avar lovakhoz hasonlító, igénytelen, szívós, rendkívül ellenálló hucul fajta ma élő képviselője



Az állat nagyobb termete nem szorul magyarázatra egy nehézlovas esetében. A harcosokkal eltemetett hátasok esetében joggal feltételezhetjük, hogy ezek hadilovak voltak, de az már kérdéses, hogy minden ilyen személy mellé a saját hátasát helyezték-e el, vagy az illető megbecsültsége és a közösségben betöltött szerepe alapján választottak neki egy hozzá illő áldozati állatot. Kerény esetében az első verzió tűnik valószínűbbnek, a mén fizikai jellemzői és életkora alapján is gazdája méltó harcostársa lehetett az élete során, és maradt hű társa a halála után is.



Felhasznált irodalom

Balogh Cs.: *Avar kori ló, lovas és lószerszámos temetkezések a Duna–Tisza közén.* – *Burials with horse-harness of the Avarian Age in the territory between rivers Danube and Tisza.* In: „In terra quondam Avarorum ...” Ünnepi tanulmányok H. Tóth Elvira 80. születésnapjára. Archaeologica Cumanica 2. Szerk.: Somogyvári Á. – V. Székely Gy. Kecskemét 2009, 9–42.

Bartosiewicz L.: *Avarkori lovak végtagarányai.* – *Extremity proportions in Avar Period horses.* Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 1984/85-2 (1991) 301–310.

Bartosiewicz L. – Vörös I.: *Veszprém megye ős- és régészeti állattana.* In: Veszprém Megye Monográfiája I. Természeti viszonyok. Szerk.: Galambos I. Veszprém 2009, 137–216.

Bálint Cs.: *A nagyszentmiklósi kincs.* Balassi Kiadó. Budapest, 2004.

Matolcsi J.: *Balaton környéki avar lovak.* – *Awarenzeitliche Pferde am Plattensee.* Somogyi Múzeumok Közleményei 1 (1973) 87–106.

Priskin K.: *A Kárpát-medence avar és honfoglalás kori lóállományának archaeogenetikai elemzése.* – *Archaeogenetic analysis of the avar and the early hungarian horses from the Carpathian Basin.* PhD-értekezés, MTA Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézet Biológia Doktori Iskola. Kézirat, Szeged, 2010.
<http://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/911/2/priskinkatalin.PDF>; <http://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/911/1/tézisek.pdf>; <http://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/911/3/thesis.pdf>
(utolsó megtekintés dátuma: 2021. 07. 28.)

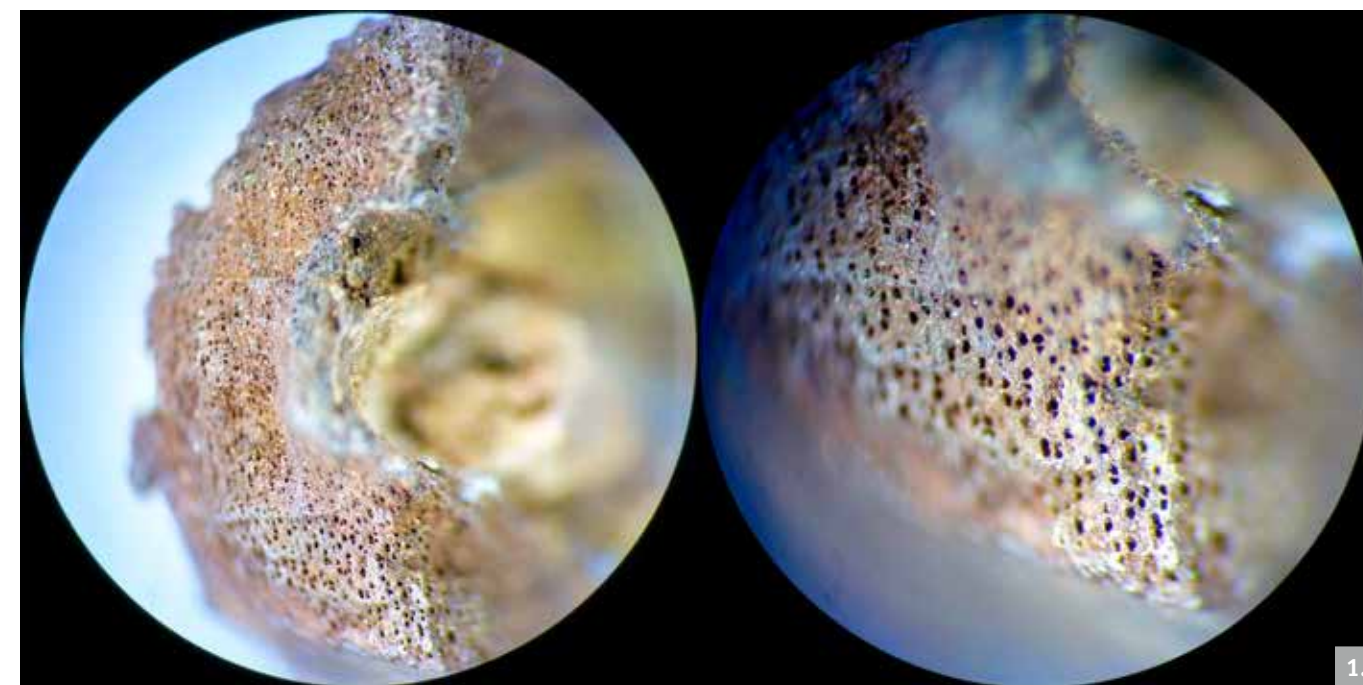
Takács I. – Somhegyi T. – Bartosiewicz L.: *Avar-kori lovakról Vörs- Papkert B temető leletei alapján.* – *A study of Avar Period horses on the basis of bones from the cemetery of Vörs-Papkert.* Somogyi Múzeumok Közleményei 11 (1995) 183–188.



A derecskei avar páncélos lovas sírjából előkerült faanyagok xylotómiai vizsgálata

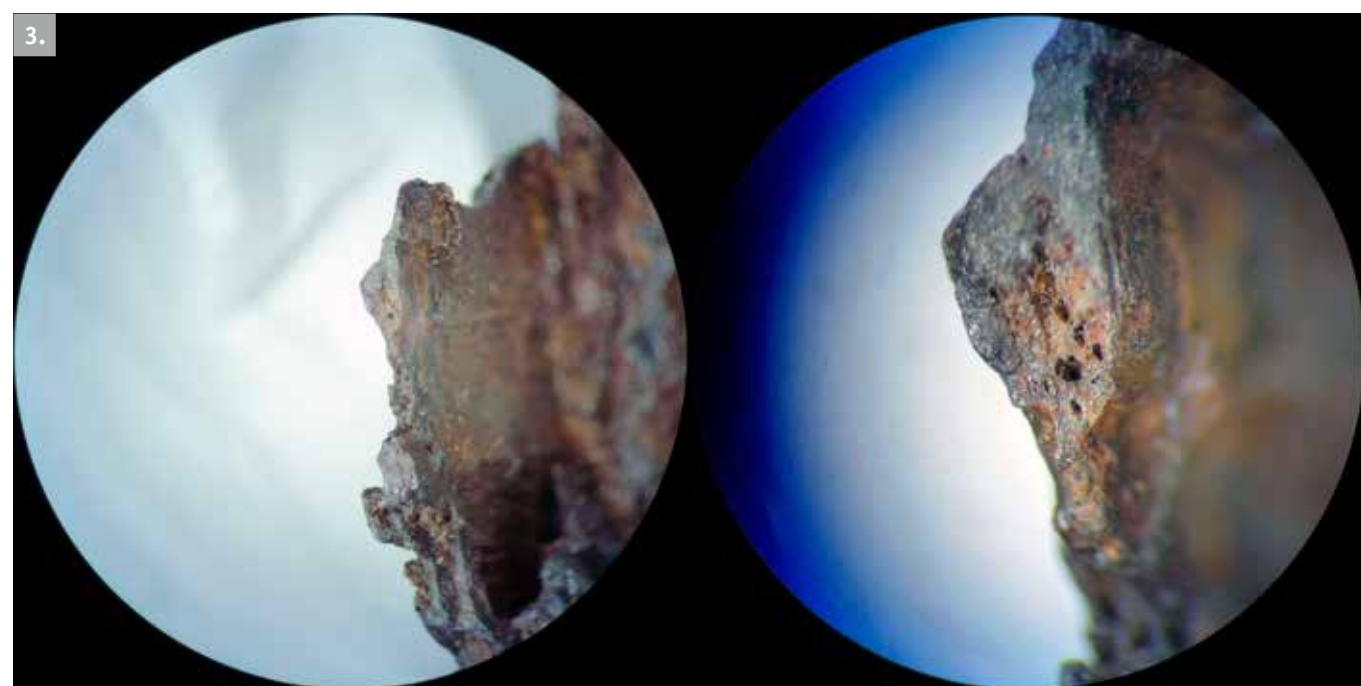
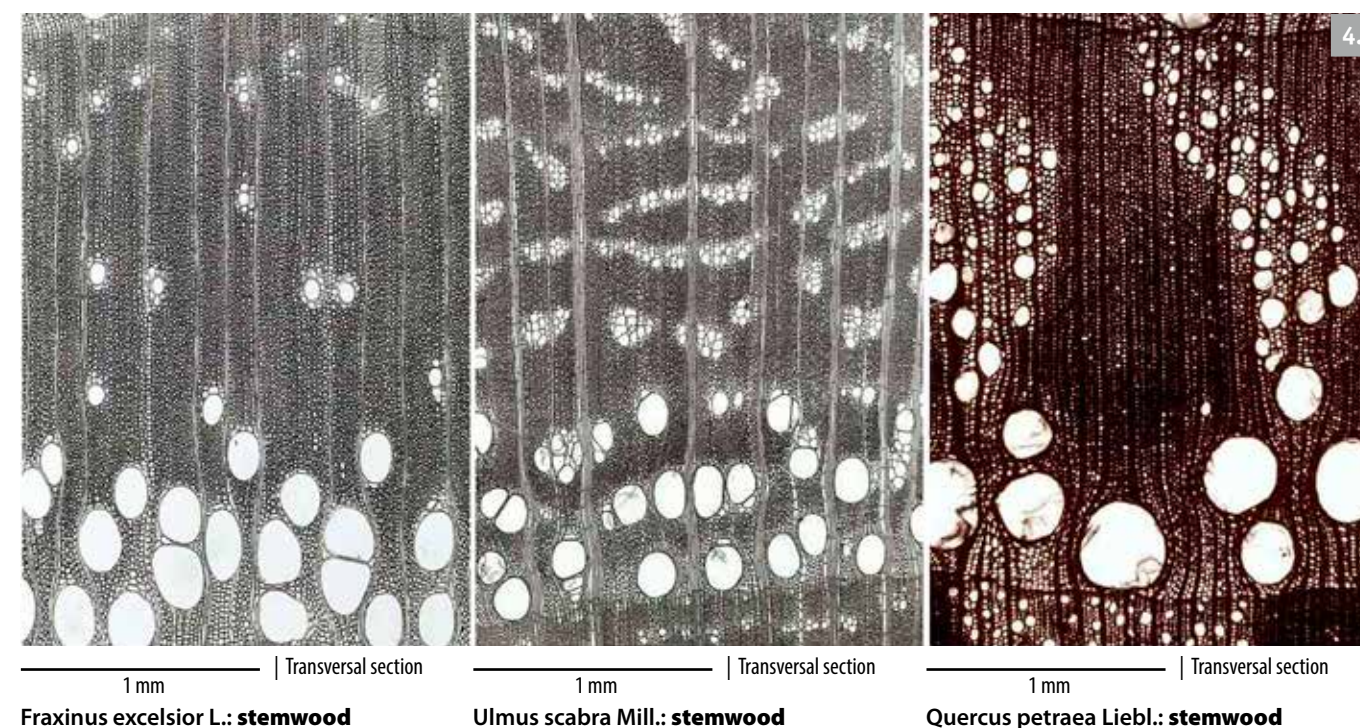
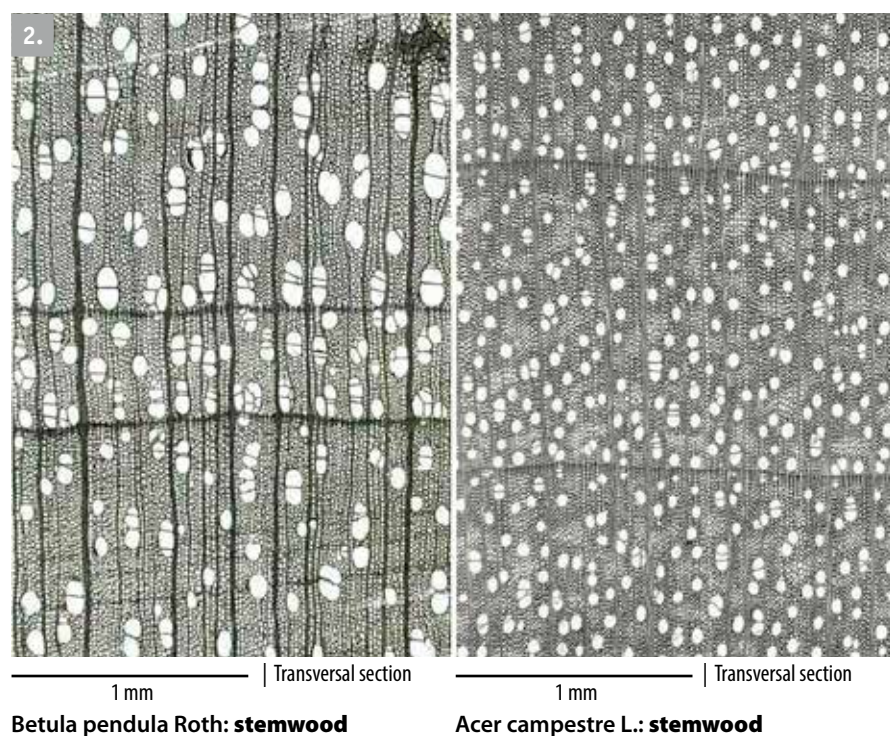
Saláta Dénes

A sírban talált nyílhegyek egyikén viszonylag jó állapotban lévő, fémkorróziós megtartású faanyag látható, amelynek a keresztmetszeti felülete vizsgálható. (1. kép) A keresztmetszet képe alapján a minta bizonyosan szórtlikacsú lombos fától származik. A likacsok jellemzően inkább oválisak mintsem kerek alakúak, magányosan vagy kettesével állnak, helyenként hármas vagy négyes likacssugarakba rendeződnek. Az évgyűrűhatár élesen kirajzolódik, nem hullámos, a bélsugarak nem látszanak jól, de minden bizonnyal keskenyek. Mindent összevetve a minta valamely nyír [véltetően a gyakoribb bibircses nyír (*Betula pendula*)] vagy valamely juhar [véltetően a legkeskenyebb bélsugárral rendelkező mezei juhar (*Acer campestre*)] fajtól származik. (2. kép) A készítés módját tekintve kiemelendő, hogy a bélsugarak nem a nyílvevő feltételezett közepe



felé mutatnak, hvanem párhuzamos lefutásúak. Ez alapján egyértelműen megállapítható, hogy nem hajtásvevőből, hanem nagyobb keresztmetszetű faanyag darabolásával készült a nyílvevő.

1. kép
A vizsgált nyílhegy faanyagának keresztmetszeti felülete



2. kép
Bibircses nyír és mezei juhar törzsének keresztmetszeti képe

3. kép
A koporsópánton megmaradt faanyag keresztmetszeti felülete

A koporsó maradványa több koporsópánton és a beleterített páncél számos lamelláján is megfigyelhető volt. Ezek közül az egyik pántra konzervált, viszonylag rossz állapotban lévő, fémkorróziós megtartású faanyag lett megvizsgálva, amelynek a keresztmetszeti felülete, ugyan minimális kiterjedésben, de vizsgálható. (3. kép)

A keresztmetszet képe alapján a minta vélhetően gyűrűslikacsú lombos fától származik. A koporsó készítéséhez minden bizonnyal viszonylagosan nagyobb kiterjedésű faanyagra volt szükség, így a szóba jöhető fajok között szerepel a magas kőrís (*Fraxinus excelsior*), a hegyi szil

(*Ulmus glabra*), illetve valamely tölgy faj (*Quercus* sp.) is. (4. kép)

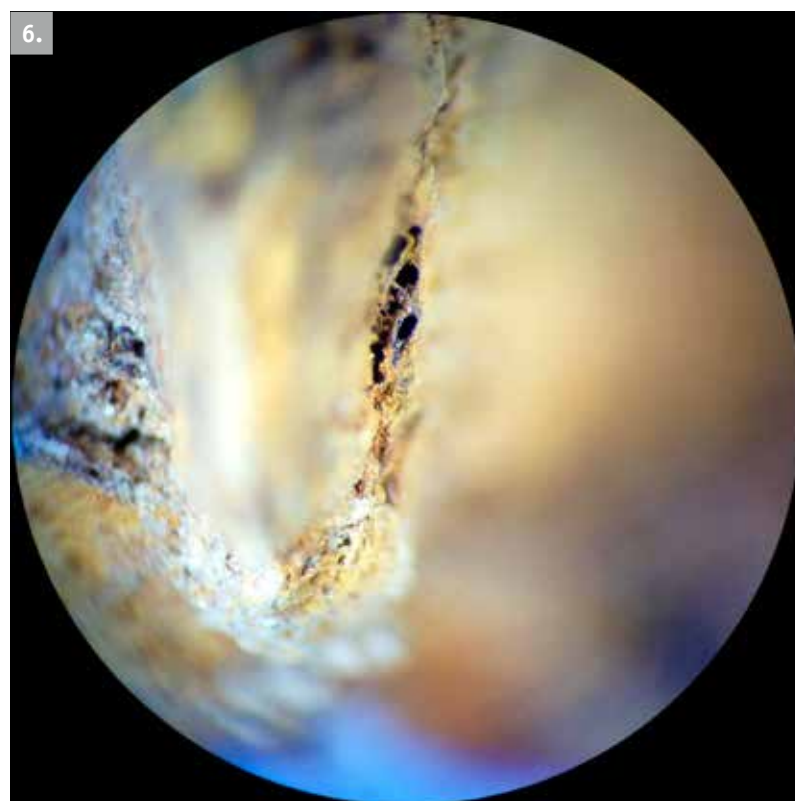
Mindent összevetve a valamely tölgy fajtól való származás valószínűsíthető – azonban a minta kis kiterjedése, illetve a kocsányos (*Quercus robur*), a kocsánytalan (*Q. petraea*) és a molyhos tölgy (*Q. pubescens*) fajok közötti anatómiai hasonlóság miatt közelebbi nem állapítható meg. A pánt koporsóhoz viszonyított irányát tekintve a keresztmetszeti felület elhelyezkedése alapján annyi megállapítható, hogy a vizsgált pánt merőleges volt a szálirányra.

A kés nyéltüskéjén nagyon rossz állapotban lévő, fémkorróziós megtartású faanyag látható, amelynek felületei nem tartalmaznak azonosításra minimálisan sem alkalmas képleteket. (5. kép)

A kard markolattüskéjén viszonylag rossz állapotban lévő, fémkorróziós megtartású faanyag található, amelynek a keresztmetszeti felülete minimális kiterjedésben vizsgálható. (6. kép) A minta minimális kiterjedése miatt bizonytalanság mellett annyi állapítható meg, hogy a faanyag vélhetően szórtlikacsú lombos fától származik. Amennyiben szórtlikacsú fáról van szó, az edények alakja, elhelyezkedése és sűrűsége alapján többek között az alábbi fajok valószínűsíthetőek: valamely nyár faj (*Populus*

4. kép
Magas kőrís, hegyi szil és kocsánytalan tölgy törzsének keresztmetszeti képe

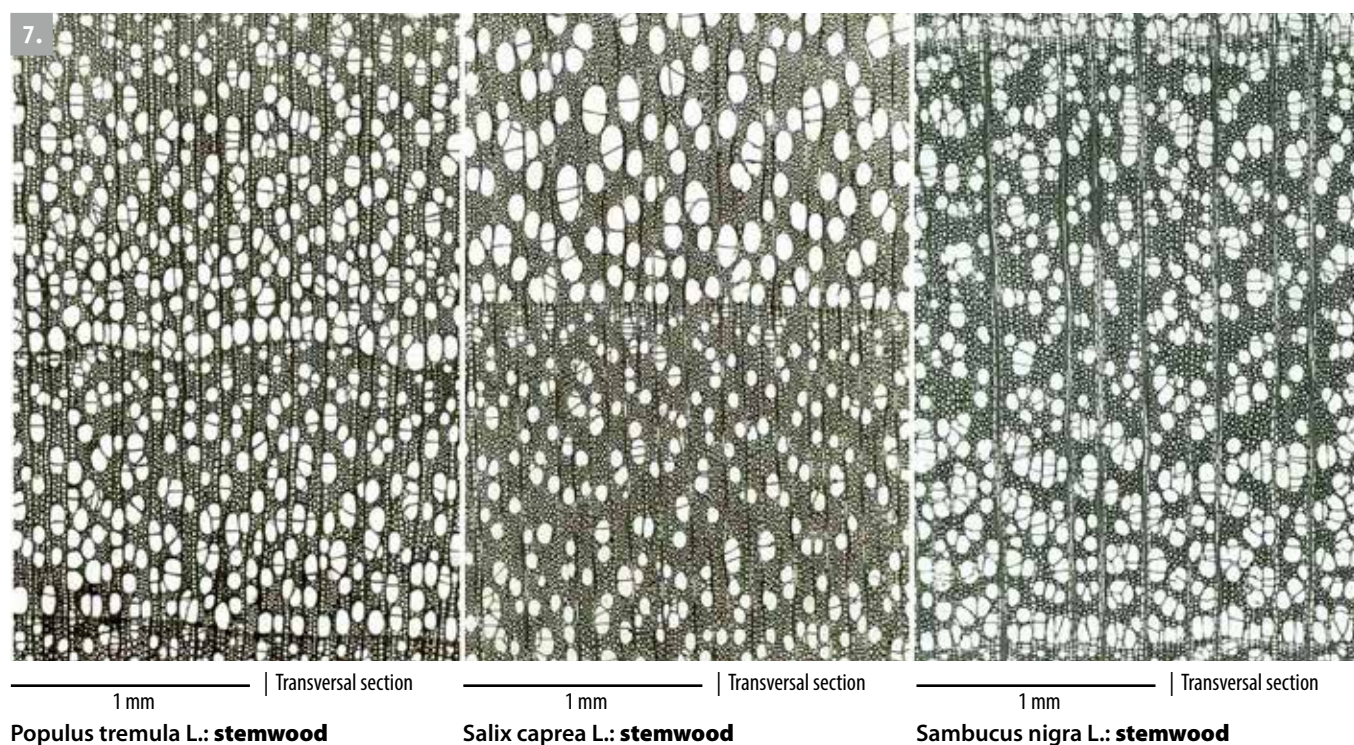
5. kép
A kés nyéltüskéjének töredékén megmaradt faanyag (vélhetően) keresztmetszeti felületen megmaradt faanyag keresztmetszeti felülete



sp.), valamely fűz faj (*Salix* sp.), fekete bodza (*Sambucus nigra*) (7. kép) – azonban ettől közelebbi nagy bizonytalanság mellett sem mondható.

A kardhüvely vizsgált maradványa nagyon rossz állapotban lévő, fémkorróziós megtartású faanyag, amelynek felületei kifejezetten sérülékenyek, határozásra alkalmas képletek kevésbé láthatóak. (8. kép) A keresztmetszet képe alapján a minta vélhetően lombos fától, a kis kiterjedés miatt bizonytalanság mellett feltételezhető, hogy szórtlikacsú lombos fától származik.

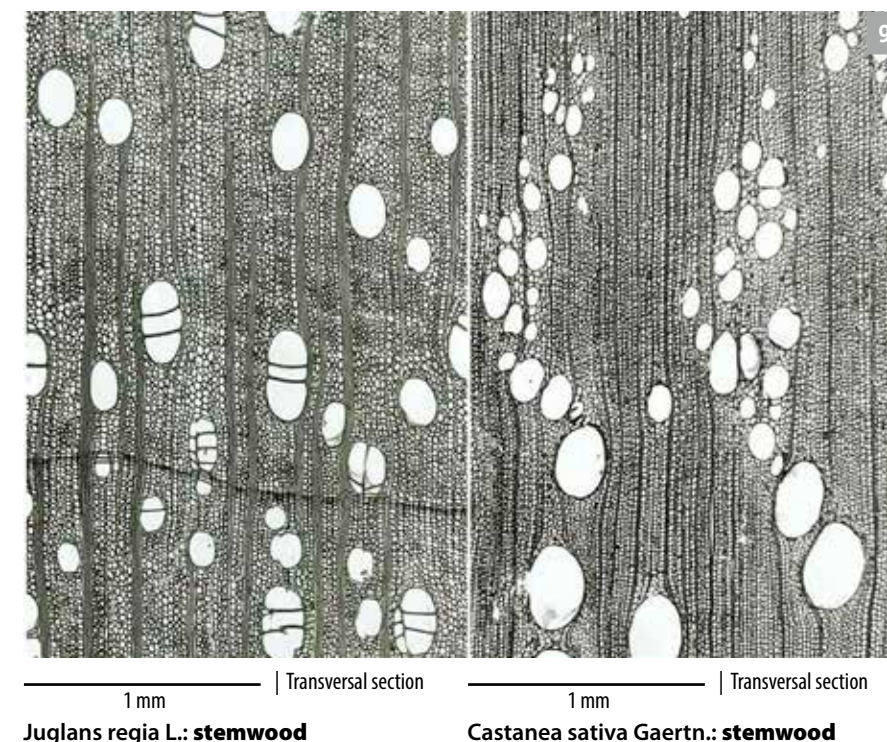
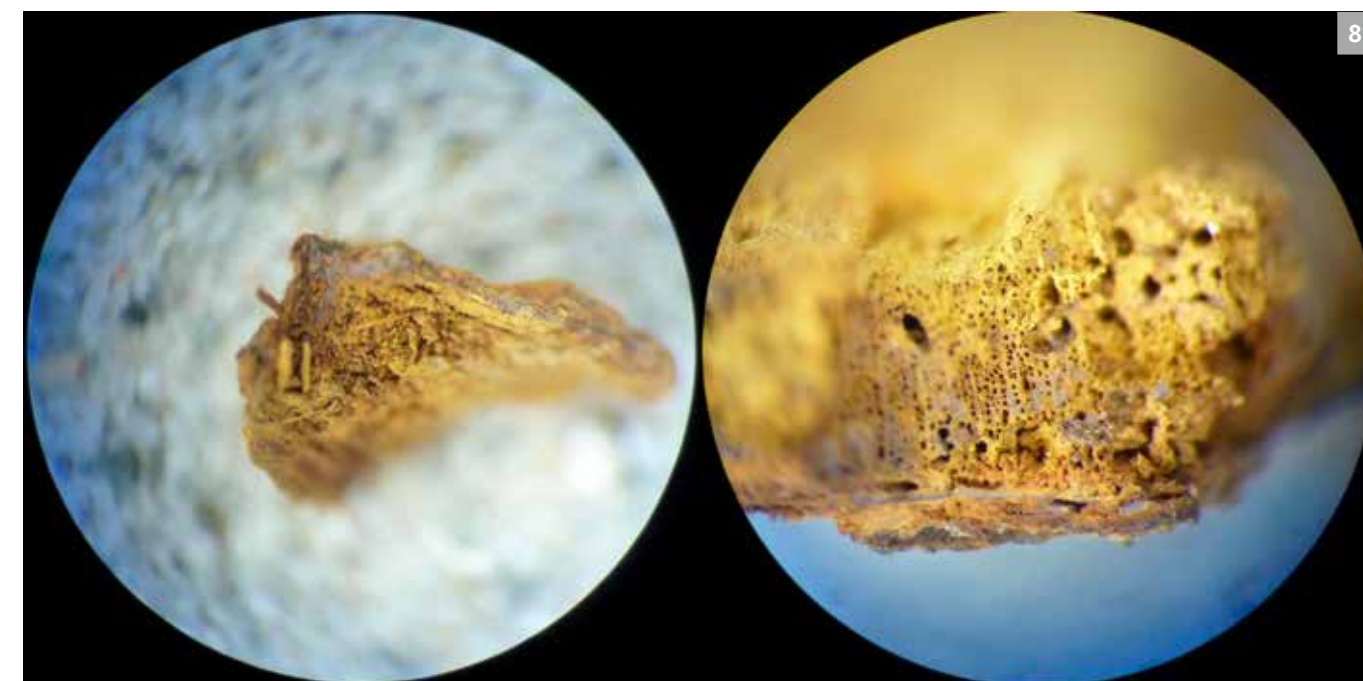
A szórtlikacsú csoporton belül kifejezetten olyan fajok jöhetnek szóba, amelyek nagy átmérőjű edényei, a keresztmetszeti képet tekintve kifejezetten nagyok (is lehetnek), ritkán állnak, így feltételelesen megjelölhető a bibircses



6. kép
A kard markolattüskéjének töredékén megmaradt faanyag keresztmetszeti felülete

7. kép
Rezgő nyár, kecskefűz, fekete bodza törzsének keresztmetszeti képe

nyír (*Betula pendula*) (2. kép) és a királydió (*Juglans regia*). (9. kép) Továbbá teljes bizonyossággal nem zárhatóak ki a nagy keresztmetszetű edényekkel rendelkező gyűrűslikacsú fajok sem, mint például a tölgyek (*Quercus* spp.), a szilek (*Ulmus* spp.), a kőrisek (*Fraxinus* spp.) (4. kép) vagy a szelídgesztenye (*Castanea sativa*). (9. kép) A királydió és a sze-



8. kép
A kard pengéjén megmaradt faanyag keresztmetszeti felülete

9. kép
Királydió és szelídgesztenye törzsének keresztmetszeti képe

A tanulmányban közölt metszetképek (2., 4., 7. és 9. kép) forrása:
Schoch, W.-Heller, I.-Schweingruber, F.H.-Kienast, F. (2004): *Wood anatomy of central European Species*.
Online version: www.woodanatomy.ch

lídgesztenye őshonossága hazánkban vitatott, a korabeli hozzáférhetőségük kifejezetten kétséges.

Meg kell jegyezni továbbá, hogy a növény különböző részeinek anatómiai képe bizonyos határokon belül eltér(het), így például ha van esélye annak, hogy a faanyag a gyökérből származik, a lehetséges fajok köre érdemben bővíülhet.

Felhasznált irodalom

- Babos K.: *Faanyagismeret és fafajmeghatározás restaurátoroknak*. Képzőművészeti Főiskolai tankönyv. Magyar Nemzeti Múzeum. Budapest 1994, 153.
- Greguss P.: *Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher*. Akadémiai Kiadó. Budapest 1959, 330.
- Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. Jószaő 2009, 616.
- Molnár S.–Peszlen I.–Paukó A.: *Faanatómia*. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest 2007, 224.
- Simon T.: *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest 2000, 976.
- Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): *Wood anatomy of central European Species*. Online version: www.woodanatomy.ch
- Schweingruber, F. H.: *Microscopic Wood Anatomy – Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Birmensdorf 1990, 226.



Kerény, avar kori harcos fogainak és koponyacsontjainak vizsgálata

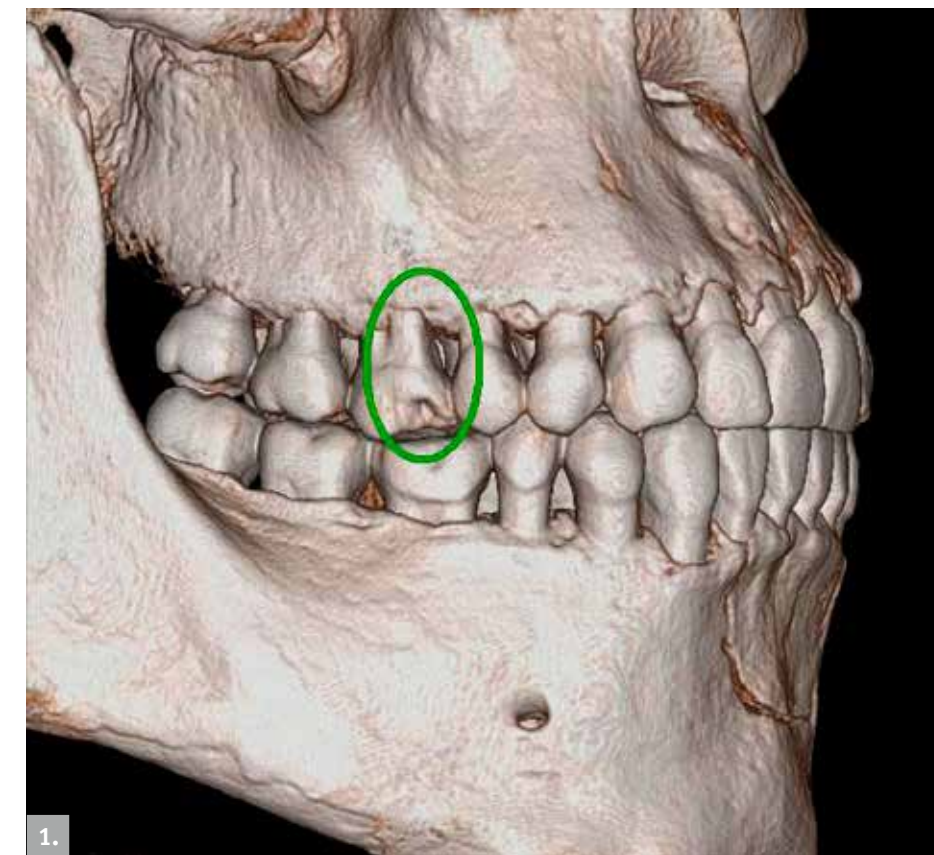
Dr. Kelentey Barna – Dr. Angyal János

A régészeti leletek fogászati vizsgálata több szempontból is fontos. A fogak kopása, az üregrendszerük mérete, és a fogágy állapota segít megbecsülni az egyén életkorát. Gyerekeknél, fiataloknál a kormeghatározásban a tej- vagy maradó fogak fejlődési stádiuma és előtörési állapota is segít. A fogak alakja és nagysága, valamint az állcsontok nagysága és szerkezete az illető nemére utalhat. A fogzománc felszínének egyenetlensége, bizonyos csíkok, foltok utalhatnak gyermekkori súlyos táplálkozási zavarokra, betegségekre. Amennyiben fogkő borítja a fogak egyes felszínét, azok analizálása pedig a táplálkozásról ad értékes információkat. A fogászati röntgenvizsgálatok (hagyományos felvétel, panoráma röntgen, ill. ún. CBCT-felvétel) szintén hasznos adatokat szolgáltatnak a fogazatról és az állcsontokról.

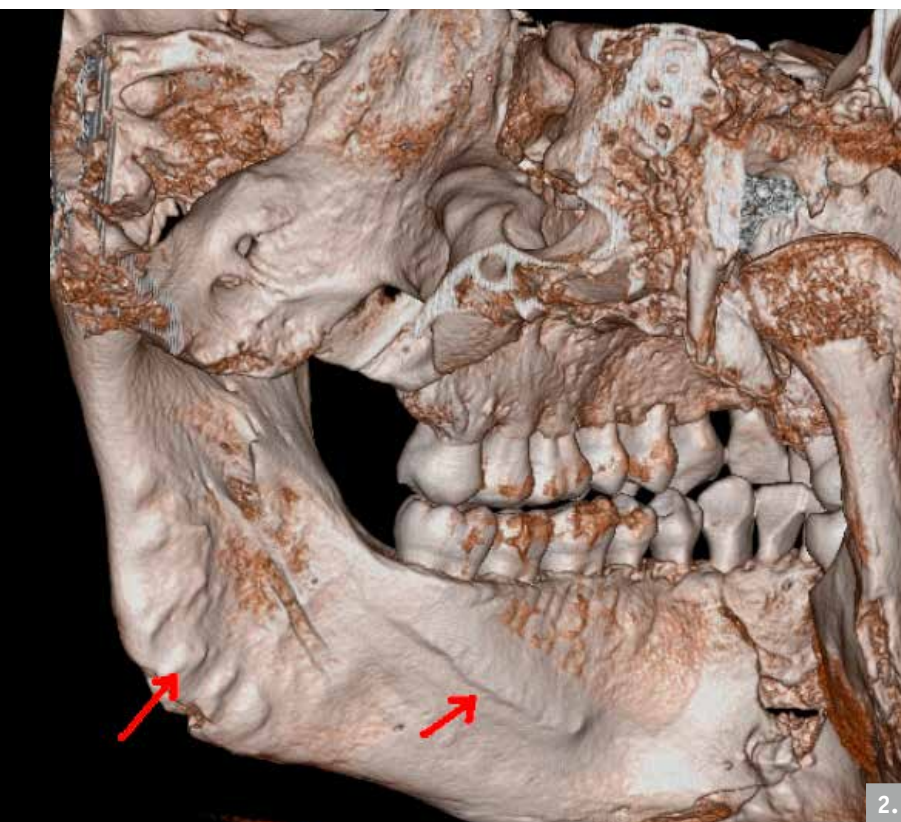
Kerény, az avar kori harcos megtartott, 32 fogból álló zárt fogazattal rendelkezett. A fogak szabályosan, torlódás- és hézagmentesen helyezkednek el az erőteljes felépítésű állcsontokban. Az alsó és a felső fogsorok, pontosan illeszkednek a központi záróharapásos helyzetben (1. kép).

A fogak (különösen a felső metszőfogak) férfiakra jellemző szögletes alakúak. A fogkopás közepes fokú, az állcsontok igen erőteljes anatómiai felépítésűek. Az állkapocs felszínén az erős rágóizmok, a tapadási helyeknek megfelelően érdességet képeznek (2. kép).

A jobb felső első nagyőrlőfog koronájának külső-elülső részéből le van törve egy darab. Ennek közvetett oka a koponya jobb oldalán, a falcson-ton talált mélyre hatoló – valószínűleg nyíl által okozott – sérülés lehet.



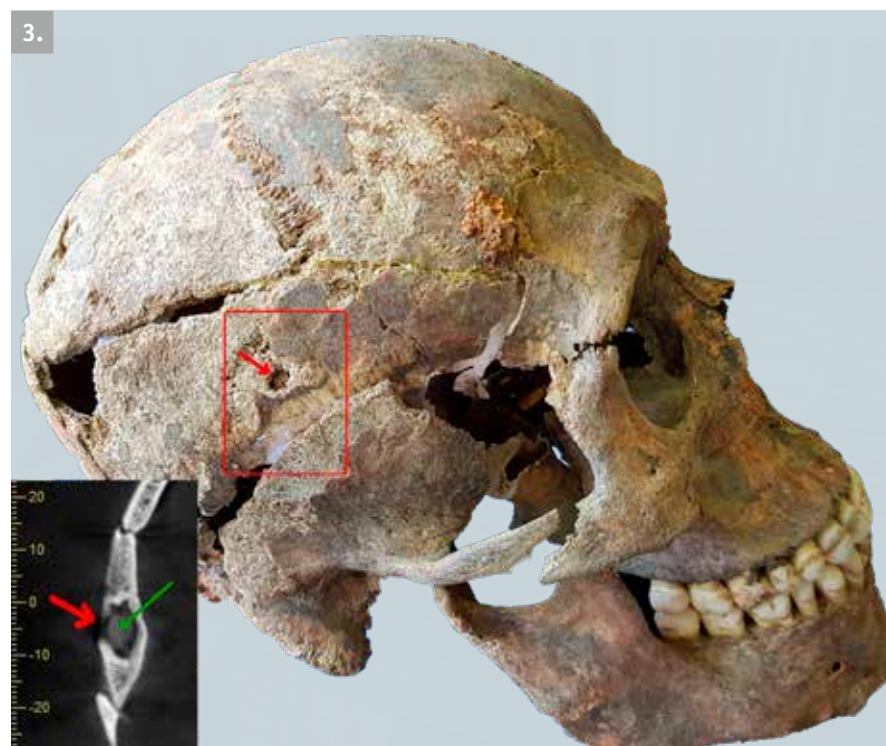
1. kép
Az alsó és a felső fogsorok pontosan illeszkednek a központi záróharapásos helyzetben. A zöld ellipszis alsó részén a jobb felső első nagyőrlőfog elülső-külső csücskének letörése, a felső részén pedig a csont által nem fedett gyökérrészlet látható



2.

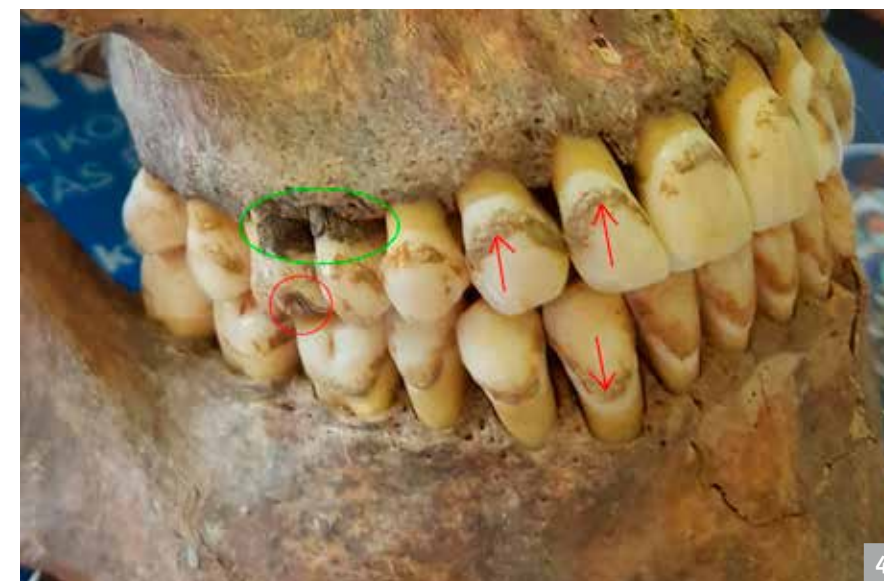
A sérülés (3. kép) a koponyacsont két külső rétegét érintette, a belső csontlemez folyamatossága azonban megmaradt, bár a csont belső felszíne az agyvelő irányába be van domborodva. Feltehető, hogy a sérülés miatt Kerény jó ideig csak bal oldalon tudott rágni. Ezáltal jobb oldalon az öntisztulás csökkent, ételmaradék halmozódott fel a fognyaki részeken és ezért alakulhatott ki egy felszínes fogszuvasodáshoz hasonló állapot a jobb felső első nagyőrlő és második kisőrlő fogak nyaki területein. Ugyanakkor ennek a fogszuvasodáshoz hasonló állapotnak a post mortem módosulása sem zárható ki. A fogletörés viszont a nyílvevő vagy egyéb harci eszköz becsapódásakor létrejött hirtelen – reflexes – fogsorzáras következménye lehet. A fogkopás bal oldalon kifejezettebb, ami szintén a féloldalas rágásra utal. Szinte minden fog nyaki részén erőteljes fogkő-felhalmozódás látható, amely egyben kirajzolja a fogíny élő viszonyok közötti határvonalát is (4. kép). Fontos megjegyezni, hogy sem a fogak rágófelszíni barázdájában, sem pedig a szomszédos fogak egymás felé néző felszínein szuvasodásra utaló jelet nem találtunk (jelenkor emberének ugyanis

dás látható, amely egyben kirajzolja a fogíny élő viszonyok közötti határvonalát is (4. kép). Fontos megjegyezni, hogy sem a fogak rágófelszíni barázdájában, sem pedig a szomszédos fogak egymás felé néző felszínein szuvasodásra utaló jelet nem találtunk (jelenkor emberének ugyanis



3.

2. kép
Az állkapocs felszínén az erős rágóizmok tapadási helyeinek megfelelő érdességek alakultak ki
3. kép
A koponya jobb oldalán, a falcsonton található mélyre hatoló – valószínűleg nyíl által okozott – sérülés látható (piros nyíl). A bal alsó sarokban lévő kép a csontsérülés fogászati CT-röntgenfelvétele, a bekeretezett területnek megfelelően. A zöld nyíl a csontheg formájában gyógyuló sérülésre mutat



4.

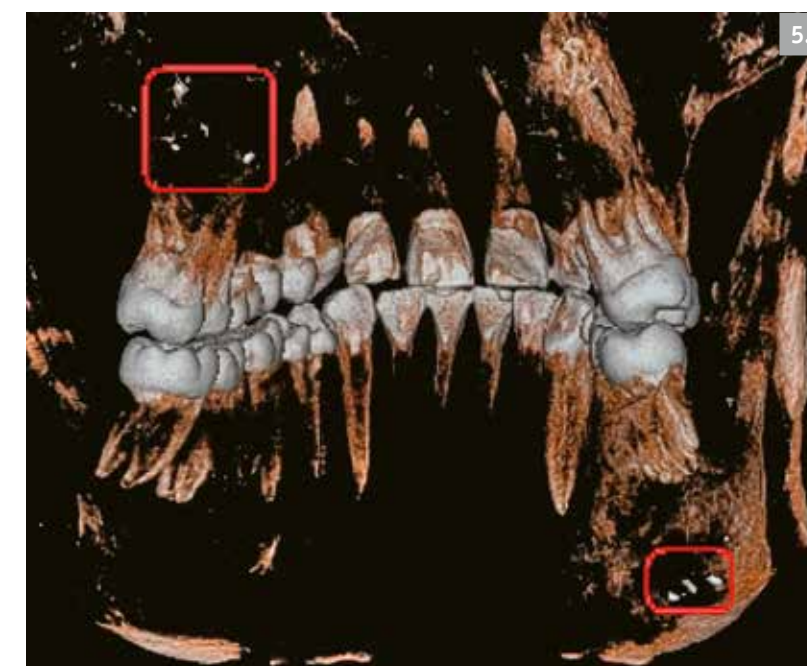
4. kép
A fogak nyaki részén erőteljes fogkőfelhalmozódás látható, amely egyben kirajzolja a fogíny élő viszonyok közötti határvonalát is.
A piros nyílak fogkövekre mutatnak, a pirossal bekerikázott terület az első nagyőrlőfog külső-elülső csücskének letörését, a zöld pedig a felszínes fognyaki szuvasodáshoz hasonló állapotot mutatja

5. kép
A bekeretezett területek az állcsontokban lévő, valószínűleg fémszemcséket jelzik

ezek a leggyakoribb szuvasodási formái). Fogágybetegsége (mindennapi szóhasználatban ínsorvadásra) utaló jel nem volt. Ugyanakkor a fogtörésnek megfelelően nem zárható ki bizonyos következményes csontos fogágy érintettség sem, mivel a letört fog gyökere jobban kilátszik a csontból (1. kép). A zárt fogazatból a bal felső 6-os (M1) és 8-as (M3) fogakat izotópos vizsgálatok céljából távolítottuk el.

Jobb oldalon, a koponya falcsontján kb. 5 mm-es bemeneti nyílású, ovális, legnagyobb átmérője szerint 12 mm-es sérülés található. A sérülést okozó eszköz (talán nyílvevő) a három rétegű koponyacsont két külső rétegét ütötte át. A seb elkezdett gyógyulni és csontheg képződött, ami a koponyaleleten mozgatható szivacsos szerkezetű csontdugó formájában maradt meg. Ezek alapján elmondható, hogy Kerény túlélte a sérülést és gyógyulásnak indult a csontsebe. A gyógyulási folyamat röntgenfelvételéből arra a megállapításra jutotunk, hogy a harci sérülés halála előtt min. fél évvel történhetett.

Érdekes lelete vizsgálatunknak, hogy a CBCT-röntgenfelvételeken Kerény alsó (jobb oldali) és felső (bal oldali) állcsontjában erősen sugárfogó (fém?) nyolc darab 1-2 mm-es szemcsét találtunk (5. kép). Mivel ezek mélyen beágyazódva helyezkednek el az állcsontokban, ezért eltávolításuk és fizikai vizsgálatuk csak nagyfokú roncsolással volna megoldható. Jelenleg többféle teóriát állítottunk fel eredetükre vonatkozóan, azonban pontos válasz csak további – nem invazív – vizsgálatok elvégzése után várható.



5.

Fogköelemzéssel egy avar harcos étrendjének nyomában

Lisztes-Szabó Zsuzsa – Pető Ákos

A fogkő a fogíny mentén a fogakra rakódó, az ételmaradék mikroszkopikus szemcséinek nyállal elkevert, ásványosodott plakkja. Különböző módszerekkel – többek között mikroszkópos vizsgálatukkal – értékes információk nyerhetők az étrendre vonatkozóan. Fontos, hogy a fogakat a feltárás előtt úgy tisztítsuk meg és készítsük elő, hogy modern anyaggal ne szennyeződjenek, azaz ne kerüljön rájuk növényi maradvány, ami eltorzíthatná az eredményt. A vizsgált emberi maradvány, vagy tárgyi lelet eltemetődése, eltemetése, valamint a feltárás között eltelt időben lezajló szennyeződési folyamatokat ki kell zárni. Az állkapocsban helyet foglaló fogsorozat alapos atmoszáa történhet kisfejú (fog)kefével, illetve a fogközők megtisztítása ún. fogköztisztítóval, amelynek eredményeképpen a leletek elégtelen megmosása miatt visszamaradt talajanyagot eltávolíthatjuk a fogak környezetéből. Ugyanez a művelet elvégezhető ultrahangos depurátorral is.

Az avar harcos állkapcsában épen maradt őrlőfogakról és szemfogakról eltávolított fogkövet rövid idejű roncsolás után tárgylemezen szélesztettük és mikroszkóp alatt vizsgáltuk. A fogkő tartalmazott néhány, az elfogyasztott ételek összetételére utaló mikromaradványt, legnagyobb számban keményítőszemcséket és degradált keményítőt, ezenkívül néhány fitolit (kovaszemcse) is előkerült.

Keményítő

A keményítő a növények egyik legfontosabb asszimilátuma és tápanyagforrása, amely jellemzően magvakban és földalatti szervekben (pl. gumókban) raktározódik, és hasznos energiaforrás a növényevők számára is. A keményítőszemcsék egy, vagy több kristályosodási gócpont köré rendeződött, különböző víztartalmú keményítő rétegekből állnak. A keményítőrétegek jellegzetes kristályszerkezete miatt a szemcsék polarizációs mikroszkópi képen kereszt alakú felfénylés (a kettőstörés jele) látható. A keményítő ép mikromaradványai ezért felismerhetők. Ezenkívül a szemcsék mérete, alakja, a kristályosodási gócpontok száma jellemző az adott növényfajra, így megfelelő mennyiségű maradvány és összehasonlító referenciaanyag esetén a valósághoz jól közelítő következtetéseket tudunk levonni a vizsgált egyén vagy emberi (esetleg állati) populáció táplálkozásával kapcsolatban.

A keményítőmaradványok egy része nem azonosítható teljes biztonsággal. Egyrészt fennállhat (különösen, ha nem fogkőben talált szemcséről van szó), hogy a lelet hosszú időn át olyan közegben tartózkodott, amely kedvez a degradációs folyamatok elindulásának, és jellegtelenné teszi a szemcsék alakját és felismerhetetlenné tesz azokat. Másrészt, az étel – amelyből a keményítő származik – elkészítése közben a növényi anyag hőhatásnak és a víz málasztó hatásának van kitéve. A keményítő egy része tehát, még ha anyagában azonosítható is, zselés aggregátumként nem fénylik fel polarizációs mikroszkóp alatt, és a pontos eredete sem állapítható meg. A referenciamunkák alapján, a duzzadt keményítőszemcsék fermentációra, illetve a háromszög alakú fragmentumok őrlésre utalnak. A centrális bemélyedések a gabonamagvakból származó keményítőszemcséken főzés nyomai lehetnek.

Fitolitok

A fitolitok olyan növényi sejtek, amelyeknek határoló sejtfalában, és/vagy a sejt teljes üregében kova rakódik le. A növényi sejtek, szövetek számos esetben jellemzők az adott fajra, és elkovásodva ellenállóak, maradandók. Ezek miatt a fogkőbe ágyazódott fitolitok árulkodhatnak a táplálék összetételéről. A gabonák szemtermését kásaként, vagy liszté őrölve és sütve fogyasztották. A gabonák virágzatában található fellevelek bőrszövege a növény legerőteljesebb szilíciumfelhalmozásra képes szervei. A gabona aratása a szemtermések beérése után történik, amely időpontra a növény nagymennyiségű szilíciumot vett már fel a talajból, és ennek logikus következményeként nagyon sok fitolitot hozott létre a szemterméseket ölelő ún. pelyva- és toklászlevelekben.

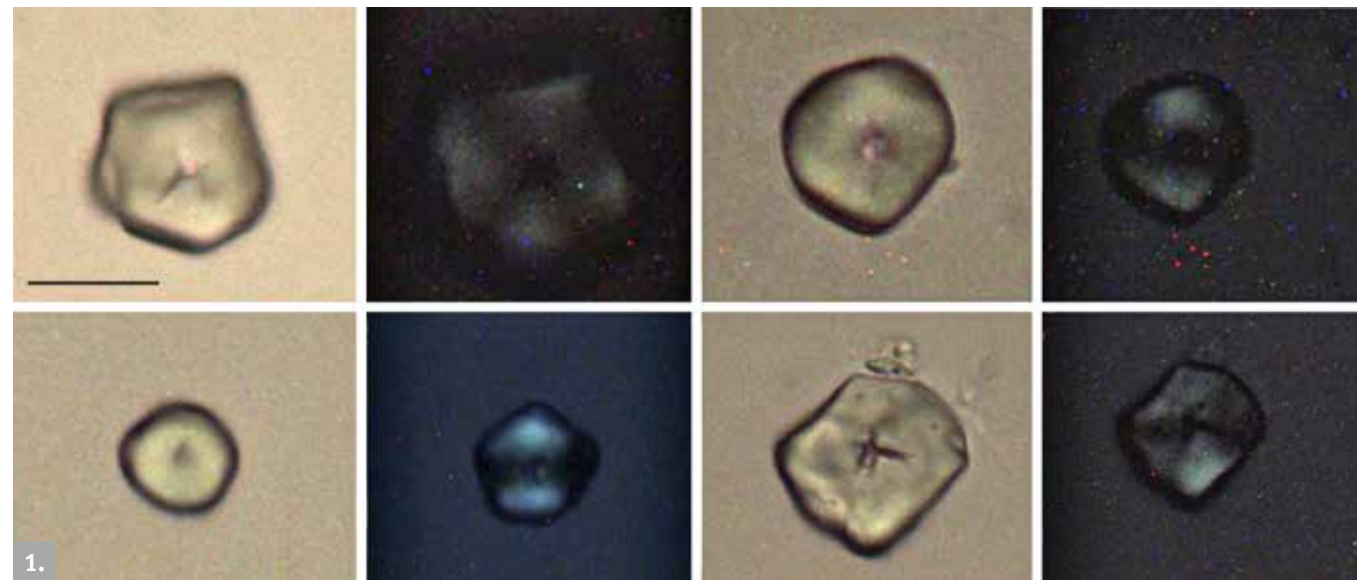
A régmúltban egy emberi populáció növénytermesztési tudásának korszerűségét meghatározta a termesztett gabonák köre, de ugyanennyire fontos volt a learatott gabona megtisztításának hatékonysága is, amelyet

a liszt készítésére használt gabonaanyag pelyva- és toklászlevél szennyezettsége alapján mérhetünk. A régmúlt idők emberének célja, ahogyan a modern gabonafeldolgozásé is, hogy a lehető legalaposabban szétválassza a pelyva- és toklászleveleket a szemtermésektől, hiszen a lisztalapanyagban bennmaradó fellevelek – éppen a magas fitolit, azaz szilíciumtartalom okán – szennyeznek a lisztet és koptatják az őrlésre használt eszközöket. Ebből adódóan, az a tény, hogy egy vizsgálati anyagban nem jelentkezik gabona fitolitok, nem jelenti azt, hogy nem is fogyasztották volna ezeket a növényeket, annál inkább utalhat arra, hogy alapos tisztítási folyamaton ment át a gabonaanyag.

Az avar harcos fogkövének mikromaradványai

A talált mikromaradványok értékelésénél figyelembe kell venni, hogy ebben az esetben a fogkő egyetlen fogazatról származik, így a táplálkozásra vonatkozó következtetéseket csupán kevés számú mikromaradványra tudjuk alapozni. Valószínű, hogy a talált keményítőszemcsék nagy része a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába tartozó gabonanövények közül a kölesformák (*Panicoideae*) alcsalád fajai között fellelhető gabonák szemterméseinek maradványai. A keményítőszemcsék kissé szögletes formája (referenciaanyagokkal összehasonlítva) olaszmuhar (*Setaria italica*) szemterméseire utal. (1. kép) Megemlítendő, hogy az olaszmuhar és a köles keményítőszemcséinek, illetve a toklászok és a pelyvák bőrszöveti sejtfalainak lefutása hasonló, így megfelelő számú, statisztikailag értékelhető mennyiségű minta esetén vizsgálhatók eredményesen. Ezenkívül búzaféle gabonanövény szemtermésének keményítőszemcséjét is megtaláltuk. (2. kép) A fogkő további, valószínűleg más gabona szemterméséből származó szemcséket is tartalmazott. (3. kép) Utóbbiakat nem lehet megbízhatóan azonosítani, mert kissé duzzadtak és erodáltak, így alakjuk nem határozott.

1. kép
Olaszmuhar (*Setaria italica*)
szemterméséből származó
keményítőszemcsék, mellettük
a kettőstörést mutató polarizációs
mikroszkópi képük.
A vonal 10 µm-t jelent

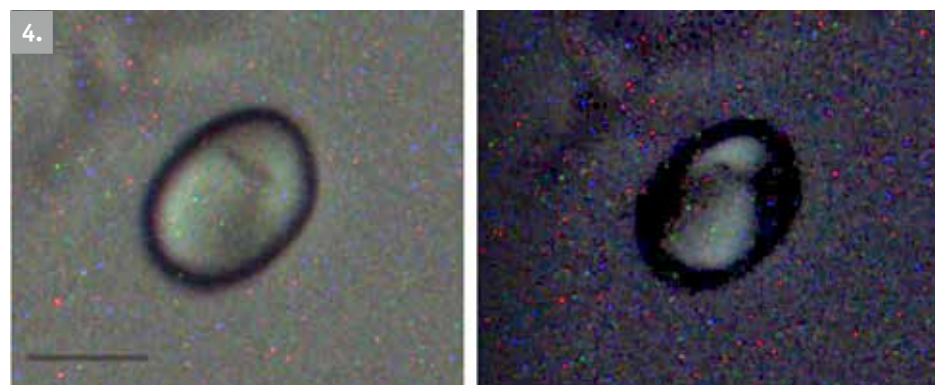
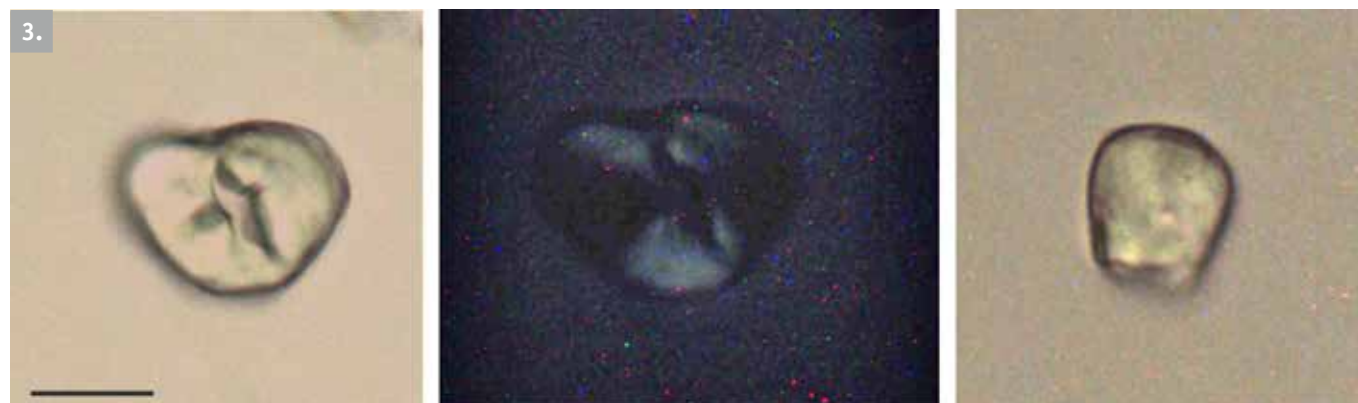


1.

2. kép
A búzaforma gabonák
(Triticeae: búza, árpa, rozs) közé
tartozó gabona keményítőszemcséje,
mellette a kettőstörést mutató
polarizációs mikroszkópi képe.
A vonal 10 µm-t jelent



2.



3. kép
Azonosítatlan gabona
keményítőszemcséi, mellette
a kettőtörést mutató polarizációs
mikroszkópi képe.
A vonal 10 μm -t jelent

4. kép
Excentrikus rétegződésű, valószínűleg
földalatti szervekből származó
keményítőszemcse, mellette
a kettőtörést mutató polarizációs
mikroszkópi képe.
A vonal 10 μm -t jelent.

5. kép
Valószínűleg hüvelyes növény magjából
származó keményítőszemcse.
A vonal 10 μm -t jelent

6. kép
Főzés (A), illetve őrlés (B) nyomait
viselő keményítőszemcsék, mellettük
a kettőtörést mutató polarizációs
mikroszkópi képük.
A vonal 10 μm -t jelent

7. kép
Részlegesen zselésedett
keményítőszemcsék a fogkő anyagának
mátrixában. A vonal 10 μm -t jelent

8. kép
Olaszmuhar (*Setaria italica*)
pelyvájának vagy toklászá-
nak kovásodott bőrszövetrésze-
lete. A vonal 10 μm -t jelent

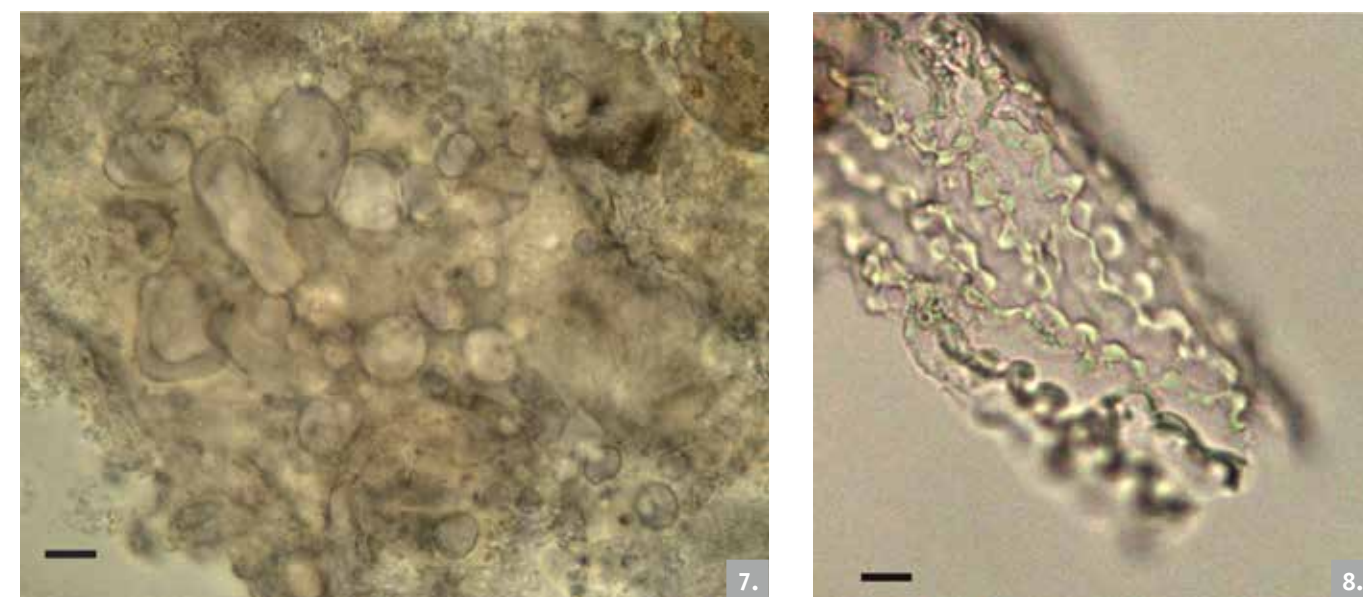
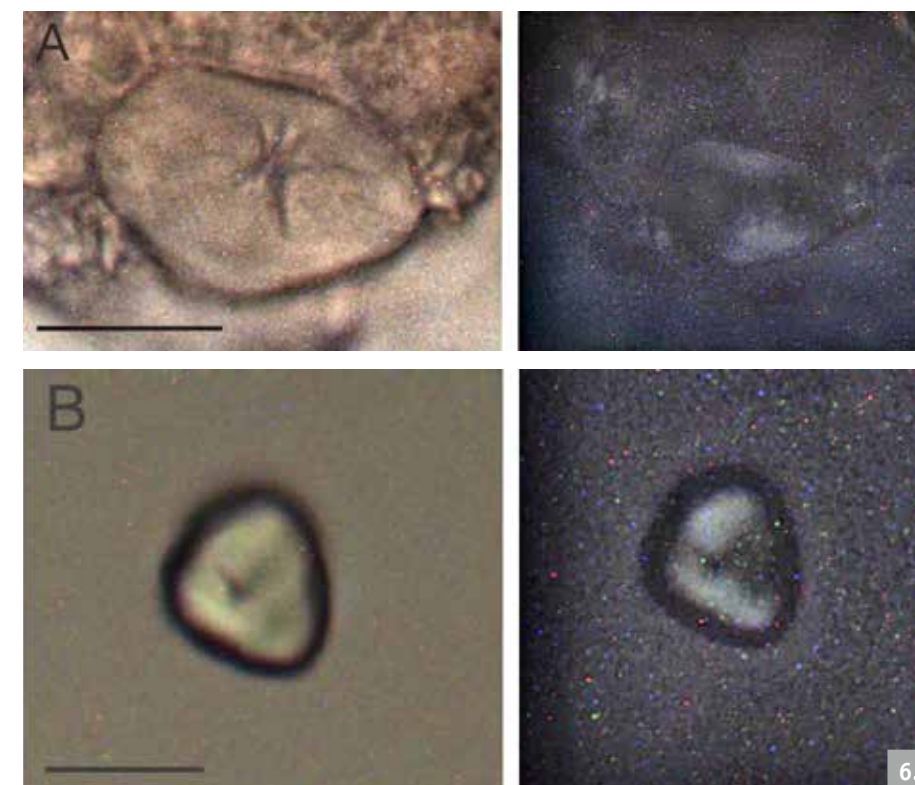


A fogkő anyagában tipikusan
gyökerekre, gumókra jellem-
ző, excentrikus rétegzettsé-
gű keményítőszemcsék is
megmaradtak. (4. kép) Vala-
mint egyetlen, valószínűleg
hüvelyes növény magjából
származó, ellipszis alakú ke-
ményítőszemcse is megfigyel-
hető volt, jellegzetes, hosz-
szanti degradációs barázdá-
val. (5. kép)

A keményítőszemek egy részén a főzés okozta, a kristályo-
sodási gócból radiálisan kiinduló barázda volt megfigyelhető, illetve az
őrlés következményeként jelentkező háromszög alak. (6. kép)

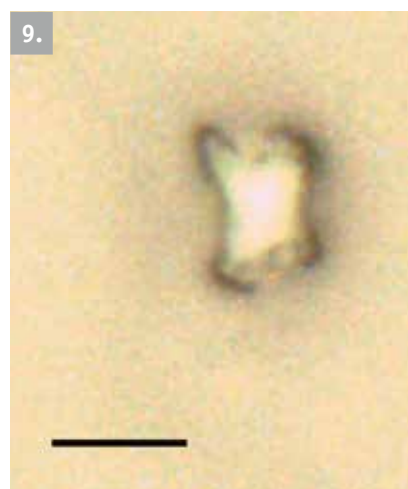
A fogkő mátrixa ezenkívül
még számos részén rejtett duz-
zadt, zselésedett, elmálló ke-
ményítőt, (7. kép) ahol a ket-
tőtörés már nem, de a rétegek
és kristályosodási góc eseten-
ként még felismerhető volt.

A kovásodott mikromaradvá-
nyok, fitolitok közül megemlí-
tendők a bőrszöveti részletek
(8. kép) és a kereszt alakú
fitolitok (9. kép). A kováso-
dott szövetrészek minden
bizonytalannal gabonaféleség toklá-
szának (vagy pelyvájának) ma-
radványai. A kereszt alakú fito-
litok legvalószínűbb eredete az
olaszmuhar toklászá-
nak bőrszöve-
te.



A fogkőben talált növényi maradványok alapján valószínű, hogy az
avar férfi olaszmuharból, kölesből készült ételt, kását fogyasztott, de
más gabonafélések, így búzafélék is szerepelhettek az étlapján. Nem
zárható ki a hüvelyesekkel gazdagított ételek sem.

A megtalált keményítőszemcsék aránya nem jelenti azt, hogy az ét-
rend is ebben az arányban tartalmazta az említett gabonanövények
szemtermését. A kevés számú fitolit a gabonaszemek pelyvától, toklá-
szoktól történő hatékony tisztítására enged következtetni. További mik-
romaradványok, amelyek a fogkő anyagába ágyazódtak, nagy valószínűs-
séggel



9. kép
Kereszt alakú fitolit, valószínűleg olaszmuhar (*Setaria italica*) pelyvájának vagy toklászáának kovásodott bőrszövetéből. A vonal 10 µm-t jelent

10. kép
Vízszállító csövek növényi szállítószövetből (tracheida, trachea), faji eredete nem meghatározható. A vonal 10 µm-t jelent



séggel fásodó szárú növények szállítószöveti elemei lehetnek. (tracheák, tracheidák, 10. kép)

A feltárt mikromaradványok – még azok kis száma ellenére is – megfelelően tükrözik az avarokról alkotott táplálkozásstratégiai és mezőgazdaság-történeti ismereteinket. Az avarság legfontosabb gabonanövényei az árpa- (*Hordeum spp.*), illetve az ősi pelyvás búzafajok (*Triticum spp.*) lehettek, amelyek mellett a köles (*Panicum miliaceum L.*), valamint részlegesen a zab (*Avena sativa L.*) játszhatott szerepet. A növénytermesztés meglétének közvetett növénytani bizonyítékai a szántóföldi és a szántóföld környéki zavart társulások gyomfajainak megjelenése, amelyek közül érdemes megemlíteni a fehér libatopot (*Chenopodium album*), amelyet gabonapótlóként is felhasználhattak, de muharfajok (*Setaria sp.*) is nagy számban kerülnek elő avar lelőhelyekről. A köles vagy a muhar jelenléte nem meglepő, ugyanakkor a kutatás nem rendelkezik részletes információval arról, hogy az avarok milyen hüvelyes növényeket részesítettek előnyben, így a hüvelyesek keményítőszemcséinek előkerülése a fogkőről fontos adalék az avar kor táplálkozási stratégiájának és növényhasznosításának szempontjából.

Az egyetlen ismert és archaeobotanikai szempontból kutatott eset a petőfibányai avar kori temető egyik sírmellékleteként azonosított ételmaradvány. A kölesből és olaszmuharból főzött kásamaradvány, amely kiegészül egy hüvelyes növény magjaival, kiemelkedik az eddig ismert késő avar kori sírmellékletek közül. A termesztett növények mellett kiemelt szereppel bírhettek még (azonban az avar harcok esetében nem találtuk nyomait) a vadon termő fajok gyűjtögetett és ehető termései, mint például a mogyoró (*Corylus avellana L.*) vagy a tölgyfajok makktermése (*Quercus sp.*), illetve az erdei gyümölcsök.

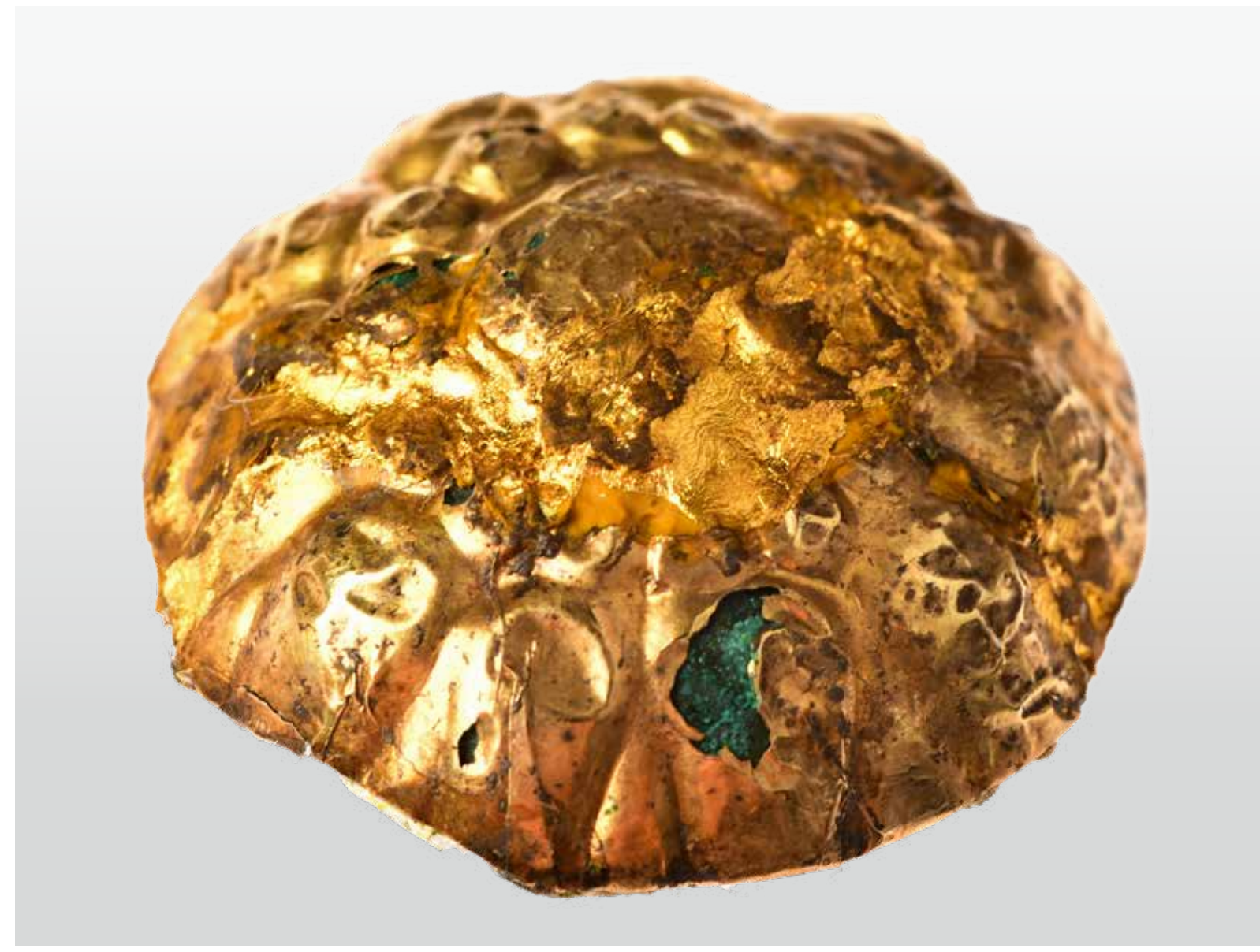
Köszönetnyilvánítás

A szerzőt az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'IKER' pályázatban.

Felhasznált irodalom

- Barton, H.: *Starch residues on museum artefacts: implications for determining tool use*. Journal of Archaeological Science 34 (2007) 1752–1762.
- Barton, H. – Torrence, R.: *Cooking up recipes for ancient starch: assessing current methodologies and looking to the future*. Journal of Archaeological Science 56 (2015) 194–201.
- Cristiania, E. – Radini, A. – Edinborough, M. – Dušan, B.: *Dental calculus reveals Mesolithic foragers in the Balkans consumed domesticated plant foods*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 113 (2016) 10298–10303.
- Crowther, A. – Haslam, M. – Oakden, N. – Walde, D. – Mercader, J.: *Documenting contamination in ancient starch laboratories*. Journal of Archaeological Science 49 (2014) 90–104.
- Henry, A. G. – Brooks, A. S. – Piperno, D. R.: *Plant foods and the dietary ecology of Neanderthals and early modern humans*. Journal of Human Evolution 69 (2014) 44–54.
- Henry, A. G. – Hudson, H. F. – Piperno, D. R.: *Changes in starch grain morphologies from cooking*. Journal of Archaeological Science 36 (2009) 915–922.
- Henry, A. – Piperno D. R.: *Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: a case study from Tellal-Raq 'i, Syria*. Journal of Archaeological Science 35 (2008) 1943–1950.
- Houyuan, L. – Jianping, Z. – Naiqin, W. – Kam-biu, L. – Deke, X. – Quan, L.: *Phytoliths analysis for the discrimination of foxtail millet (Setaria italica) and common millet (Panicum miliaceum)*. PLoS One 4 (2009) e4448.
- Jane, J.: *Structure of starch granules*. Journal of Applied Glycoscience 54 (2006) 31–36.
- Juhola, T. – Etu-Sihvola, H. – Näreoja, T. – Ruohonen, J.: *Starch analysis reveals starchy foods and food processing from finnish archaeological artefacts*. Fennoscandia Archaeologica XXXI (2014) 79–100.
- Kenéz Á.: *Keszthely-fenékpusztai római kori régészeti-növénytani leleteinek feldolgozása, különös tekintettel az egykori környezeti állapot jellemzésére*. Doktori (PhD) értekezés tézisei. Szent István Egyetem, Gödöllő 2014.
- Miller Rosen, A.: *Preliminary identification of silica skeletons from near eastern archaeological sites: An anatomical approach*. In: Rapp, G. – Mulholland, S. C. (eds.): Phytolith Systematics. Emerging Issues. New York 1992, 129–147.

- Perry, L.: *Starch analyses reveal the relationship between tool type and function: an example from the Orinoco valley of Venezuela*. Journal of Archaeological Science 31(8) (2004) 1069–1081.
- Pető Á. – Kenéz Á. – Herendi O. – Gyulai F.: 2012. *A késő avar kor növényhasznosítási és tájgazdálkodási potenciáljának értékelése egy dél-alföldi telepen végzett mikro- és makro-archaeobotanikai vizsgálat tükrében*. In: Kreiter A. – Pető Á. – Tugya B. (eds.): *Környezet – Ember – Kultúra. Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde*. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete. Budapest 2012, 181–194.
- Tóth Z. – Kenéz Á. – Lisztes-Szabó Zs. – Csík A. – Pető Á.: *Régészeti és archaeobotanikai adatok Heves megye (késő) népvándorláskori kutatásához Petőfibánya–Iskola utca 5. lelőhely sírjainak vizsgálata alapján*. — *Archaeological and Archaeobotanical Data for the (Late) Migration Period Research of Heves County, Based on the Investigation of the Graves in the Petőfibánya, Iskola Street No. 5 Site*. AGRIA – Az Egri Múzeum Évkönyve LII (2019) 289–306.
- Vinton, S. D. – Perry, L. – Reinhard, K. J. – Santoro, C. M. – Santos, I. T.: *Impact of Empire Expansion on Household Diet: The Inka in Northern Chile's Atacama Desert*. PLoS One 4 (2009) e8069.



Miről árulkodik az avar lovas stabil szén- és nitrogénizotópos vizsgálata

Major István – Horváth Anikó – Futó István

A stabilizotópos vizsgálatokat az 1970-es évek vége óta egyre gyakrabban hívják segítségül földtani, embertani, biológiai és kémiai tudományos kérdések megválaszolására. Egy elem izotópjairól beszélünk, ha az atommagban lévő protonok száma azonos, viszont a neutronok száma eltér, ami tömegkülönbséghez vezet. Az izotópok lehetnek stabilak, tehát időben változatlanok; vagy radioaktívak, melyek mennyisége bomlásuk során a felezési idő függvényében folyamatosan csökken. A stabilizotópok tömegszámát a vegyjel bal felső sarkában szokták jelölni, és az arányuk esetében a nehezebb izotóp mennyiségét viszonyítják a könnyeb-bikéhez. Mivel kémiai értelemben az izotópok egy elemhez tartoznak, ezért a különböző folyamatokban azonos módon vesznek részt, viszont a tömegkülönbség miatt a könnyebb izotópok reakciói előnyt élveznek. Ez a jelenség az úgynevezett frakcionáció, ami csak a könnyű izotópokra érvényes, a nehezebb izotópoknál, mint a stroncium (Sr) nem figyelhető meg (DeNiro and Epstein, 1978).

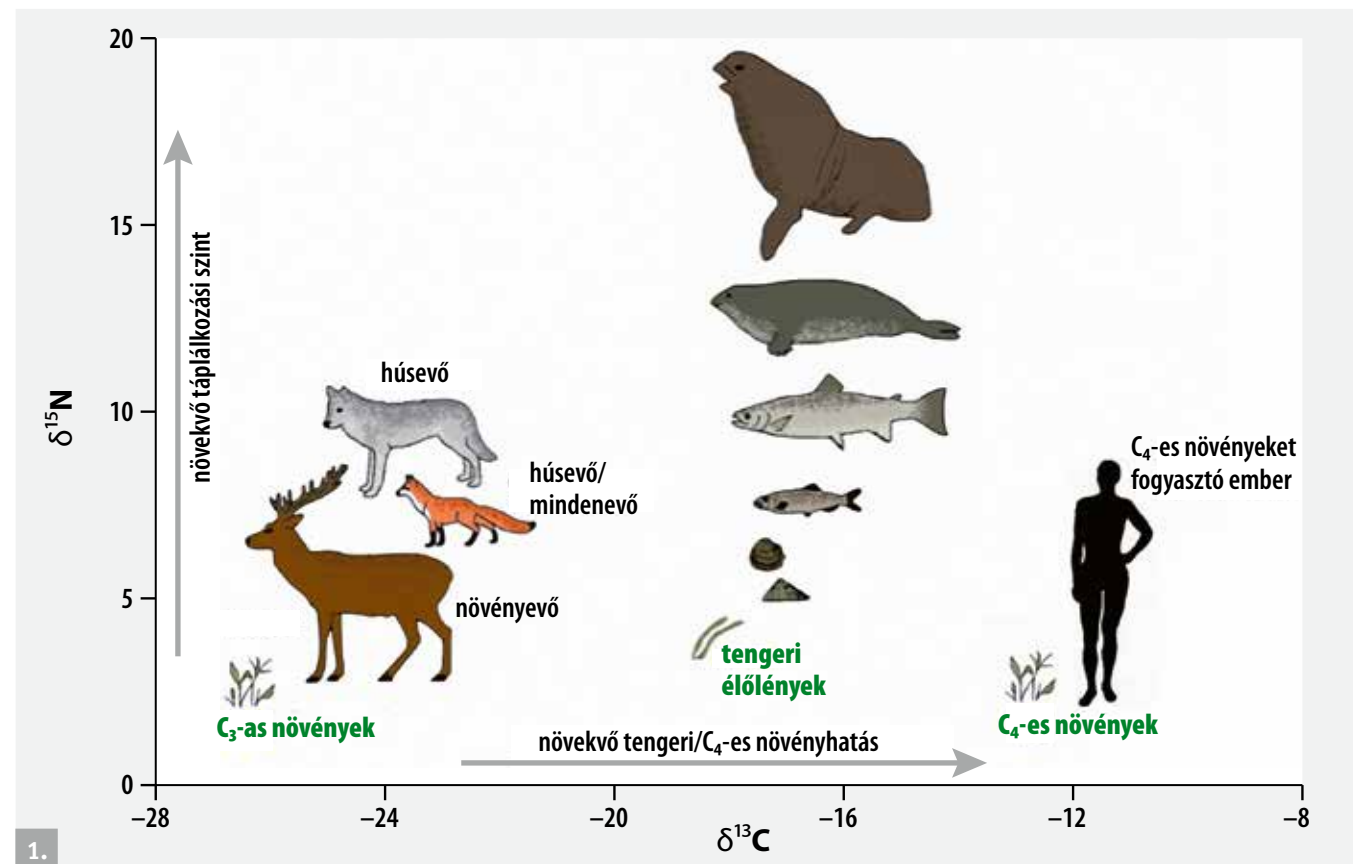
A legelterjedtebben az olyan könnyű elemek izotópjait szokták vizsgálni, mint a hidrogén (${}_2\text{H}/{}_1\text{H}$), a szén (${}_{13}\text{C}/{}_{12}\text{C}$), a nitrogén (${}_{15}\text{N}/{}_{14}\text{N}$), az oxigén (${}_{18}\text{O}/{}_{16}\text{O}$), a kén (${}_{34}\text{S}/{}_{32}\text{S}$), vagy a klór (${}_{37}\text{Cl}/{}_{35}\text{Cl}$). A különböző minták stabilizotópos elemzését sok esetben egy intenzív tisztítási és kivonási eljárás előzi meg (bizonyos anyagok elválasztása, tisztítása, égetése, savas feltárása), de maga a mérés leggyakrabban tömegspektrometriás módszerrel történik. Mivel a mintán belül egy kémiai elem stabilizotópjainak aránya abszolút értelemben rendkívül kicsi, ezért ezt inkább egy referenciaanyag nullának tekintett izotóparányához képest szokták megadni ezrelékben kifejezve, aminek a jele: ‰. A szén és a nitrogén méréseknél alkalmazott referenciaanyag az úgynevezett VPDB (Vienna PeeDee Belemnite, tengeri karbonátos kőület), illetve a levegőt alkotó nitrogén gáz.

A csont, mint kiindulási minta esetében, szinte az összes általános stabilizotópos vizsgálatra lehetőség van. A hidrogént és oxigént a csontot alkotó szervesetlen kalcium-foszfát frakcióból (bioapatit) mérik és múltbeli klímarekonstrukciós vizsgálatoknál alkalmazzák. A kalcium-foszfát rácsszerkezetébe szennyezőként karbonát is beépülhet, tehát szén mérésére a szervesetlen frakció esetében is lehetőség van. Azonban a szenet, a nitrogént és a ként általában a csont szerves frakciójából (kollagén)

mérik, és a vizsgált élőlény táplálkozására lehet következtetni belőle, ami különösen fontosá teszi ezeket az izotópokat a régészet számára. Lényeges különbség a kollagén és a bioapatit széntartalma között, hogy míg a kollagén szénében főként az elfogyasztott fehérjék izotóparánya tükröződik, addig a bioapatit karbonáttartalma a szénhidrátoktól és zsíroktól is származhat, így egy általánosabb táplálkozási képpel szolgál.

A kollagén szénének vizsgálatából ($\delta_{13}\text{C}$) általában az elfogyasztott növények C_3 -as, C_4 -es, vagy CAM-típusú fotoszintetikus szén megkötési módjára, esetenként a tengeri eredetű táplálékra lehet következtetni. (1. kép) A fotoszintetikus út befolyásolja a szénmegkötés biokémiai folyamatát, ezáltal az eltérő útvonalak eltérő stabilizotóp eredményt fognak adni. A C_4 -es út a meleg és szárazabb éghajlathoz alkalmazkodott növényekre jellemző, melynek legismertebb képviselői a kukorica, a köles, a cirok és a cukornád. Mivel ezek a növények jobban alkalmazkodtak a sok napsütéshez, így ez a fotoszintetikus út kevesebb lépésből áll, ami kisebb frakcionációhoz vezet. Ezt azt jelenti, hogy ezen növények $\delta_{13}\text{C}$ -értékei (átlagosan -12‰) közelebb állnak az asszimilált légköri CO_2 értékeihez (átlagosan -8‰). A legtöbb mérsékelt égövi fás és lágyszárú növény, így a táplálékul is szolgáló búza, rizs, szója, rozs stb. azonban a C_3 -as típusba tartoznak. Ez egy több lépésből álló szénmegkötési folyamatot jelent, ami a nagyobb mértékű frakcionáció miatt, negatívabb $\delta_{13}\text{C}$ -értékeket (átlagosan -26‰) eredményez a légköri CO_2 -értékével összehasonlítva (Reece and Campbell, 2009).

1. kép
A $\delta_{13}\text{C}$ és $\delta_{15}\text{N}$ szárazföldi és tengeri táplálékláncon belüli alakulása az egyes szinteken (Schulting 1998 alapján)

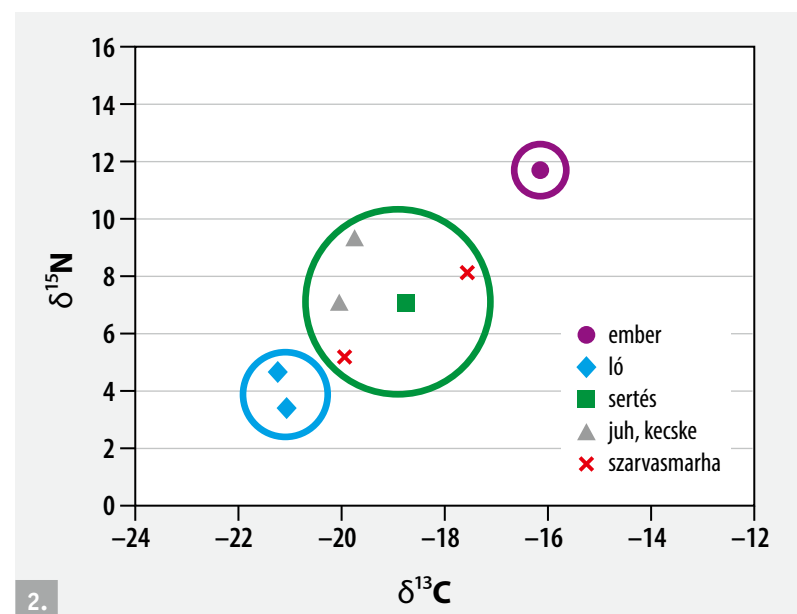


A nitrogén stabilizotóparány-eredmények ($\delta_{15}\text{N}$) a táplálékláncon elfoglalt helyről, illetve szintén a tengeri eredetű táplálék hatásáról tanúskodnak. Az életfolyamatokhoz szükséges nitrogént a legtöbb növény a talajból veszi fel, de a hüvelyesek mikroorganizmusok segítségével közvetlenül a levegő nitrogénjét képesek hasznosítani. Az állatoknak is szükségük van nitrogénre, de azt saját szervezetük nem képes előállítani, így azt a táplálékkal kell felvenniük. A nitrogén végigmegy a táplálékláncon és minden egyes szint kb. 3-4‰-es növekedést okoz a $\delta_{15}\text{N}$ -értékben előző szinthez képest, a termelőktől kezdve a növényevőkön keresztül egészen a csúcsragadozóig. A tengeri állatok magasabb $\delta_{15}\text{N}$ -értékkel rendelkeznek a bonyolultabb táplálékláncnak köszönhetően, ami segíthet az ilyen típusú táplálkozás felismerésében. Fontos megemlíteni azonban, hogy a nitrogén izotóparányt még számos tényező befolyásolhatja, mint például a táplálék-, vagy vízhiány okozta stressz, nőstények esetén a szoptatás, talajok trágyázása stb., ezért pontosabb rekonstrukció eléréséhez kiegészítő vizsgálatokra van szükség.

A Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laborba egy emberi és hét, különböző fajú háziállattól származó csont érkezett szén- és nitrogénizotópos vizsgálatra. Első lépésként a csontokból a kollagén frakciót vontuk ki, majd ennek egy kis részét egy elemvizsgáló segítségével elemeztük, végül a szén és nitrogén stabilizotóp-arányokat egy online kapcsolt Thermo Finnigan Delta Plus XP típusú tömegspektrométerrel mértük meg. A kapott izotóparány-eredményeket mi is a fent bemutatott referenciaanyagokhoz viszonyítva, $\delta_{13}\text{C}$ - és $\delta_{15}\text{N}$ -értékek formájában adtuk meg, amelyeket egymás függvényében a 2. kép mutat.

A lovas $\delta_{13}\text{C}$ -értéke $-16,2\text{‰}$ -nek adódott, a két lócsontminta átlaga $-21,2\text{‰}$, míg a szarvasmarha, a kiskérődző kecske és juh, illetve a sertés minták átlaga $-19,2\text{‰}$ volt. Az egyik szarvasmarha értéke $-17,6\text{‰}$ volt, ami jelentősen eltér a másik -20‰ körüli értékétől. A sertés eredménye szintén kissé magasabb volt. Ezen magasabb értékek legvalószínűbb oka a C_4 -es típusú növény tetemesebb fogyasztása. A $\delta_{13}\text{C}$ -eredmények alapján a lovas étrendjében egyértelműen fontos szerepet játszott a köles fogyasztása, valamint nagy valószínűséggel az állatok táplálkozásának is a része lehetett. Egyedül a lovak mutatnak -21‰ alatti értékeket, ami azt sugallja, hogy a táplálékuk csupán elenyésző részét tették ki az ilyen típusú növények. A $\delta_{15}\text{N}$ -eredmények is érdekes képet mutatnak. A lovak értékei egyértelműen elkülöníthetők a többi jószág és az ember értékeitől, és tisztán növényevő sajátosságokat mutatnak. A sertés, mint mindenevő, a csoport közepén helyezkedik el. Érdekes a kiskérődzők és a szarvasmarhák eltérő értékei, ami valószínűleg a kérődző táplálkozási móddal van összefüggésben, illetve utalhat a termőföld trágyázására. Ha az átlagokat nézzük, akkor a kiskérődzők $8,3\text{‰}$ -es értéke magasabb a szarvasmarhák $6,7\text{‰}$ -es eredményétől. Ez fontos következtetésre ad lehetőséget az ember táplálkozása vonatkozásában is. A táplálkozási lánc belüli 3-4‰-es dúsulást feltételezve, ha a lovas csak növényeken alapuló vegetáriánus étrendet folytatott volna, akkor a $\delta_{15}\text{N}$ -értéke kö-

2. kép
A Hertelendi Ede
Környezetanalitikai Laborban
vizsgált ember- és állatsontok
 $\delta_{13}\text{C}$ - és $\delta_{15}\text{N}$ -értékei



2.

zelebb kellene essen a ló értékéhez. Ezen felül, a majdnem 12‰-es érték azt mutatja, hogy maga a lóhús is kis valószínűséggel szerepelt az ember étlapján. Az átlagokat tekintve azt tapasztalhatjuk, hogy a húsfogyasztás esetében is inkább a magasabb értékkel rendelkező fajoknak, mint a kiskérődző kecske és juh, illetve a setésnek lehetett nagyobb súlya, valamint a másodlagos állati eredetű táplálék (pl.: a tej) fogyasztását sem zárhatjuk ki. Mivel a nitrogén arányát számos egyéb tényező is befolyá-

solhatja, ezért további (akár a stressztényezők, akár az esetleges halfogyasztást illetően) messzemenő következtetéseket nehéz levonni. (2. kép)

Sajnos a szakirodalomban ez idáig viszonylag kevés olyan stabilizotópos adatot közöltek az avar kori Kárpát-medencéhez kapcsolódva, amihez a saját adatainkat hasonlítani tudnánk. Nonche-Dowdy a 2015-ben megjelent diplomamunkájában a Tisza közelében fekvő Sajópetriben talált avar kori sírok embertani maradványait vizsgálta több izotóp szempontjából. Azt találta, hogy a $\delta_{15}\text{N}$ -eredményeket (átlag $-10,7\text{‰}$) tekintve az avar kori csontok általában nem különböznek jelentősen a Nagy Alföld más lelőhelyeinek adataitól egészen

a neolitikumig visszamenőleg. Viszont az átlagos $\delta_{13}\text{C}$ -érték ($-17,5\text{‰}$) magasabb a korábbi időszakokhoz képest, amit ő is a köles jelentősebb fogyasztásával magyaráz. Statisztikai vizsgálatok alapján nagyobb mértékű édesvízi halfogyasztást nem lehetett kimutatni. Ezen következtetésekhez nagyon hasonlókat fogalmazott meg Vidal-Ronchas et al. a 2019-ben megjelent publikációjukban. Ők az emberi átlagos $\delta_{15}\text{N}$ - és $\delta_{13}\text{C}$ -eredményeként $10,1 \pm 0,6$, illetve $16,4 \pm 0,6\text{‰}$ -et kaptak, ami szintén kevert táplálkozásra, de a halfogyasztás mellőzésére utal. A magasabb szénizotóp arányt ebben az esetben is a jelentősebb kölesfogyasztással magyarázták.

Mindent egybevetve elmondhatjuk, hogy a vizsgált avar kori lovas a „pozitívabb” $\delta_{13}\text{C}$ - és $\delta_{15}\text{N}$ -értékű csoportokhoz hasonlít inkább, ami azt mutatja, hogy az állati eredetű fehérje mellett a C_4 -es típusú köles jelentős részét képezte a táplálékának, amire már az előző fejezetben is utaltak.

Köszönetnyilvánítás

A szerzőt az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'IKER' pályázatban.

Felhasznált irodalom

- DeNiro, M.J. – Epstein, S.: *Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42 (1978) 495–506.
- Noche-Dowdy, L.D.: *Multi-Isotope Analysis to Reconstruct Dietary and Migration Patterns of an Avar Population from Sajópetri, Hungary*, Ad 568-895. MA diplomamunka, University of South Florida, 2015. <https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6742&context=etd> (utolsó megtekintés dátuma: 2021. 07. 29.)
- Reece, J. B. – Campbell, N. A.: *Biology*. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco, 2009.
- Schulting, R. J.: *Slighting the sea: Stable isotope evidence for the transition to farming in northwestern Europe*. *Documenta Praehistorica* 25 (1998) 203–218.
- Vidal-Ronchas, R. – Rajić Šikanjić, P. – Premužić, Z. – Rapan Papeša, A. – Lightfoot, E.: *Diet, sex, and social status in the Late Avar period: stable isotope investigations at Nuštar cemetery, Croatia*. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11 (2019) 1727–1737.

Az avar lovas eredetének vizsgálata stroncium-izotóparány-méréssel

Horváth Anikó – Palcsu László

A stroncium, hasonlóan a kalciumhoz, az élő szervezet anyagcseréje során beépül a fogakba és csontokba. A megemésztett táplálékon és folyadékon keresztül felvett stroncium izotóp-összetétele tökéletesen tükrözi a környezet (növények, állatok, ivóvíz) izotóp-összetételét. Ebből következik, hogy egy régészeti eredetű csontleletből, fogból vagy vázcsontból származó minta stronciumizotóp-aránya ($_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$) tükrözi a korabeli környezet, vagyis a lakóhely viszonyait. A stronciumnak négy természetben előforduló stabil izotópja van, melyek az atommagban lévő neutronok számában, vagyis a tömegszámukban térnek el egymástól ($_{84}\text{Sr}$, $_{86}\text{Sr}$, $_{87}\text{Sr}$ és $_{88}\text{Sr}$). A $_{84}\text{Sr}$, $_{86}\text{Sr}$ és $_{88}\text{Sr}$ izotópok aránya nem változik, míg a $_{87}\text{Sr}$ mennyisége növekedhet a $_{87}\text{Rb}$ β -bomlásából adódóan (felezési ideje 49,23 milliárd év). A stroncium izotópok közül a $_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$ izotóparánya hordoz információt a földrajzi eredetről. A $_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$ izotóparány a helyi geológiai viszonyoknak megfelelően változik az alapkőzettől függően. Idősebb kőzetekben magasabb, míg fiatalabb kőzetekben alacsonyabb a két izotóp aránya. A mai korszerű és precíz méréstechnika (MC-ICP-MS, Multikollektoros Induktív Csatolású Plazmaionforrású Tömegspektrométer) lehetővé teszi, hogy különbséget tegyünk abban, hogy egy feltárt temető sírjai alapján az adott közösségben, településen ki volt helybéli vagy éppen bevándorló.

Az M1 őrlőfog kifejlődésének (kalcifikációjának) kezdete már a születéstől nyomon követhető, a zománcfejlődés befejeződése 3-4 éves korban történik meg, de a fog áttörése csak 6 éves korban következik be. Ezzel szemben az M3 őrlőfog (bölcsességfog) kalcifikációjának kezdete csak 7-9 éves korban indul meg, a zománcfejlődés befejeződése 12-16 éves korra történik meg, áttörésére általában 17-21 éves korban kerül sor. A maradandó fogak fejlődésében meglévő időbeli eltérés lehetőséget ad arra, hogy a különböző időpontokban fejlődő és áttörő őrlőfogakban mért $_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$ izotóparányok, valamint a lelőhely környezetéből/területéről vett minták $_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$ izotóparányának összehasonlításával következtetni lehet arra, hogy az egyén az eltemetésének helyén, vagyis ugyanazon a helyen töltötte-e az életét felnőtt koráig, esetleg más, a lelőhelytől eltérő $_{87}\text{Sr}/_{86}\text{Sr}$ izotóparánnyal rendelkező területen született és onnan költözött be.

A Déri Múzeumból, Derecske–Bikás-dűlő lelőhelyről két fogminta (Molaris 1 és Molaris 3) és több háttérminta (talaj, fű, víz és kagyló) érkezett

Minta neve	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$\pm 1\sigma$
Derecske–Bikás-dűlő víz 1.	0,710132	0,000010
Derecske–Bikás-dűlő víz 2.	0,710150	0,000025
Derecske–Bikás-dűlő talaj 80 cm	0,71929	0,000009
Derecske–Bikás-dűlő talaj 120 cm	0,719044	0,000026
Derecske–Bikás-dűlő fű	0,710000	0,001509
1341. obj., 1503. str. az avar lovas bal felső órlófoga (M1)	0,710489	0,000016
1341. obj., 1503. str. az avar lovas bal felső órlófoga (M3)	0,710295	0,000011
Derecske–Bikás-dűlő 160. obj., 176. str. folyami kagyló	0,709939	0,000010

a Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laborba stroncium izotóparány-meghatározás céljából. A fogmintákat az 1341. obj., 1503. str. számon dokumentált kora avar kori temetkezés koponyájából Dr. Kelentey Barna vette ki a Debreceni Egyetem Fogorvostudományi Karán. A méréseket nagy precizitású multikollektoros induktív csatolású plazmaionforrású tömegspektrométerrel (Thermo Scientific Neptune Plus MC-ICP-MS) végeztük el.

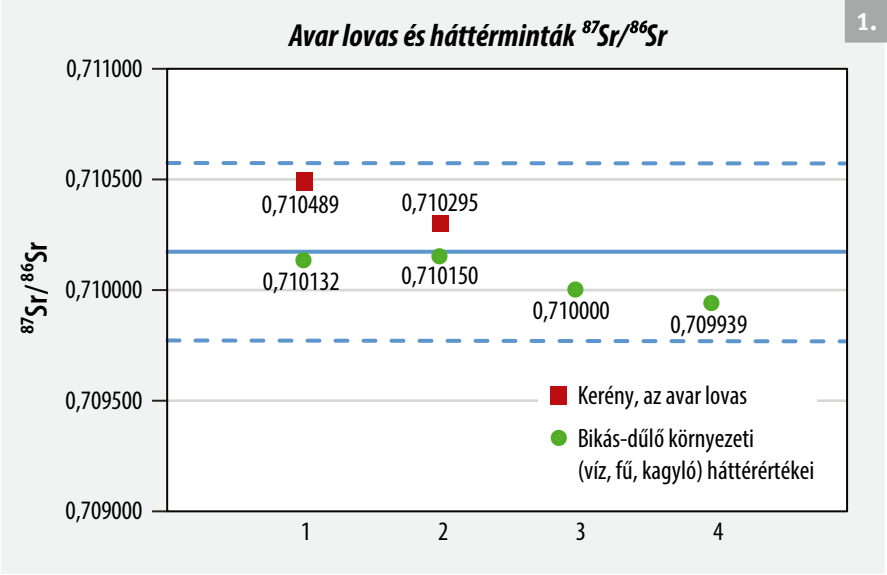
A minták előkészítése tiszta térben (Class 1000), ultratiszta víz (Merck, 18 MΩ·cm), valamint kétszer desztillált 14 mol/l-es salétromsav felhasználásával történt, A stronciumot a többi elemtől koronaéter típusú gyantával választottuk el, valamint tisztítottuk meg. Az előkondicionált ioncserélő gyantán (Sr-Spec Resin [100–150 mm szemcseméret], Triskem International, France) történt meg a stroncium elválasztása a mátrix elemektől és a rubídiumtól (izobár átlapolás $^{87}\text{Sr}^+$ és ^{87}Rb). Az elválasztás után az oldatot bepároltuk, majd 1 ml 14 mol/l-es salétromsavat adtunk hozzá, és újból bepároltuk. A bepárlási maradékot 4 ml 3%-os salétromsavban vettük fel, ezután juttatuk be a tömegspektrométerbe.

A mérés kiértékeléséhez az NBS987 SrCO_3 standard vegyületet használtuk (National Institute of Standards and Technology), amely $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -re vonatkozó elfogadott értéke $0,710240 \pm 0,000013$. A stronciumizotóparány-mérés egy deszolvatációs egységgel (Aridus3) felszerelt Neptune Plus MC-ICP-MS berendezéssel történt. A tömegkorrekció a $^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ($8,375209$) felhasználásával történt, figyelembe véve az interferenciakorrekciókat is a $^{87}\text{Rb}^+$ és $^{86}\text{Kr}^+$ ionnyalábokra nézve.

A kapott eredményeket a táblázatunk tartalmazza.

A két órlófog stronciumizotóp-aránya számottevően nem különbözik, függetlenül attól, hogy az egyik fog még a gyermekkor elején nőtt ki, míg a másik már a felnőttkor kezdetén. Ez azt valószínűsíti, hogy gyermekkorát (Molaris 1) és felnőttkorát (Molaris 3) is valószínűleg ugyanazon a helyen töltötte. A fogminták stronciumizotóparány-eredményeihez nagyon hasonló eredményt kaptunk a talajvizek, a fű és a kagyló

esetén is. Mindez azt erősíti meg, hogy az avar lovas ezen a területen, vagyis a Kálló-folyó vidékén, a mai Derecske nyugati határában nőhetett fel. A talaj stronciumizotóp-aránya teljesen eltér az előbbi eredményektől, mely azzal magyarázható, hogy jelen esetben a teljes talaj (minden



1. kép
Kerény és a Bikás-dűlő
Sr-izotóparány-értékeit
megjelenítő grafikon

talajalkotó) stronciumtartalmát vizsgáltuk, nem pedig csak az élőlények számára felvehető formákat. Archeológiai vizsgálatoknál éppen ezért kerülendő a teljes talaj elemzése, ehelyett inkább a könnyen kioldható frakciót célszerű vizsgálni. A kapott eredmények alapján elmondható (lásd az 1. képet), hogy az avar lovasunk helybeli volt, mivel a háttérmintákkal összehasonlítva 95%-os határon, vagyis 2σ belülre esnek az értékek.

Köszönetnyilvánítás

A szerzőt az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'TKER' pályázatban.

Kerény keltezése – mikor élhetett az avar páncélos lovas?

Major István–Molnár Mihály–Dani János–Hága Tamara

Az 1940-es évek végén, a Willard Frank Libby által felfedezett radiokarbonos (^{14}C) kormeghatározási technika olyan eszközt adott az emberiség kezébe, ami az egész régészeti-történeti tudásunkat átformálta (Libby 1946). A geológiából vett relatív rétegtani korolást egy olyan technikával lehetett összehasonlítani és ellenőrizni, mely a tárgyak abszolút korát képes megadni. Maga a radiokarbon kifejezés a szén 14-es tömegszámú radioaktív izotópjára utal, ami tizenkét nagyságrenddel kisebb mennyiségben van jelen egy mai mintában, mint a 12-es tömegszámú izotóp (^{12}C). Természetes körülmények között a légkör felsőbb rétegében, magreakciók útján keletkezik a nitrogén 14-es tömegszámú izotópjából (^{14}N), ott az oxidációs folyamatoknak köszönhetően azonnal CO_2 -á alakul és belép a Föld szén körforgásába. A radioaktív izotópokra jellemző felezési ideje 5700 év, tehát ha egy zárt rendszer, például: széntartalmú minta ^{14}C -mennyiségét egységnyinek tekintjük, akkor 5700 év elteltével már csak fele mennyiség lesz jelen. Amíg az élőlény a környezetével folyamatos anyagkicserélődést folytat, addig a szervezetében lévő ^{14}C fajlagos mennyisége közel állandó. Ez akkor változik meg, mikor az anyagcsere megszűnik, vagyis az élőlény meghal, és a ^{14}C mennyisége a radioaktív β -bomlás következtében csökkeni kezd. Ekkor mondhatjuk, hogy a ^{14}C radiokarbon óra elindult. Mivel egy radioaktív izotóp általában tíz felezési ideig mérhető, így a radiokarbon pont annak az utóbbi 50 000 év leleteinek a vizsgálatára alkalmas, amikor az emberiség legnagyobb kulturális, társadalmi és szociális fejlődése történt.

A régészetben az emberi és állati eredetű csont- és fogminták a leggyakoribb anyagtípusok közé tartoznak, melyeken kormeghatározást végeznek. Ez általában a csontból kinyert szerves frakción, a kollagénen történik, azonban ennek mennyiségét és minőségét a környezeti tényezők és a talajban található szennyezők jelentősen megváltoztathatják.

Éppen emiatt minden korolásra szánt mintának egy összetett, fizikai és kémiai lépéseket tartalmazó tisztítási, majd egy kollagénkinyerési procedúrán kell átesni. Ennek végén a kollagént szilárd formában kapjuk meg. Ezután a mintából égetés útján nyerjük ki a benne lévő szenet CO_2 gázként, amit ismét szilárd formájú grafittá redukálunk. Ennek a grafit-tá alakított mintának mérjük aztán meg a $^{14}\text{C} / ^{12}\text{C}$ arányát a gyorsító tömegspektrometria (AMS) segítségével, ezzel jutva el a radiokarbon kor megszületéséhez (Molnár et al., 2013).

Mivel kozmikus (pl. fokozott naptevékenység), vagy éppen globális földi (pl. fosszilis tüzelőanyagok felhasználása; nukleáris kísérletek) események hatására a légkör ^{14}C koncentrációja kismértékben változott az elmúlt évezredek során, ezért a bomlástörvény alapján számolt radiokarbon kor nem egyezik meg a lelet naptári korával. Ennek korrigálására egy faévgyűrűk és tengeri korallok évgyűrűinek segítségével megalkotott kalibrációs görbét hoztak létre, amihez a minta konvencionális radiokarbon korát hasonlítva a naptári, vagy más néven kalibrált kor már egyértelműen megadható.

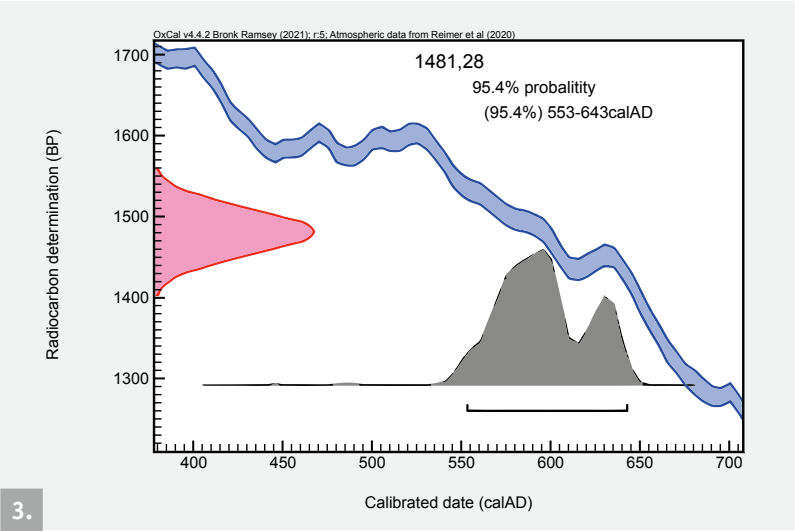
1–2. kép
A laboratóriumba érkezett emberi és lófog fényképei

3–5. kép
Az avar kori lovas [3], ló [4] és a sírból származó sertés [5] radiokarbon és kalibrált korának görbéi pirossal, illetve szürkével jelölve. A kék színű sáv a kalibrációs görbét mutatja

6. kép
A három naptári kortartomány összekalibrálása



Magyarországon az Atommagkutató Intézetben már az 1980-as évek elejétől kezdve foglalkoznak radiokarbonos vizsgálatokkal. A Déri Múzeum munkatársai ezért az itt működő Hertelendi Ede Környezetanalitikai Laboratóriumot keresték fel azzal a kéréssel, hogy a Kerénynek elnevezett avar lovas kora meghatározásra kerüljön. A laborban először egy emberi és egy lófog-, majd ellenőrzés céljából egy sertéscsont-mintát készítettünk elő és vizsgáltunk meg.

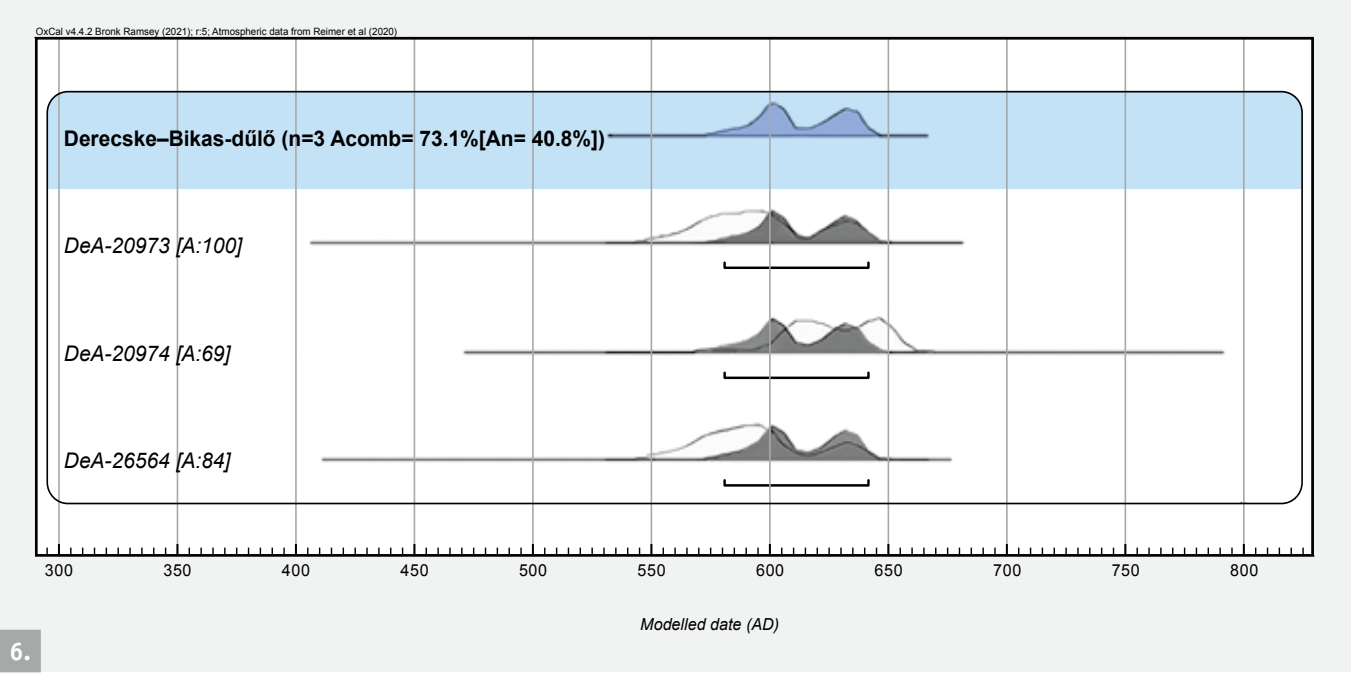
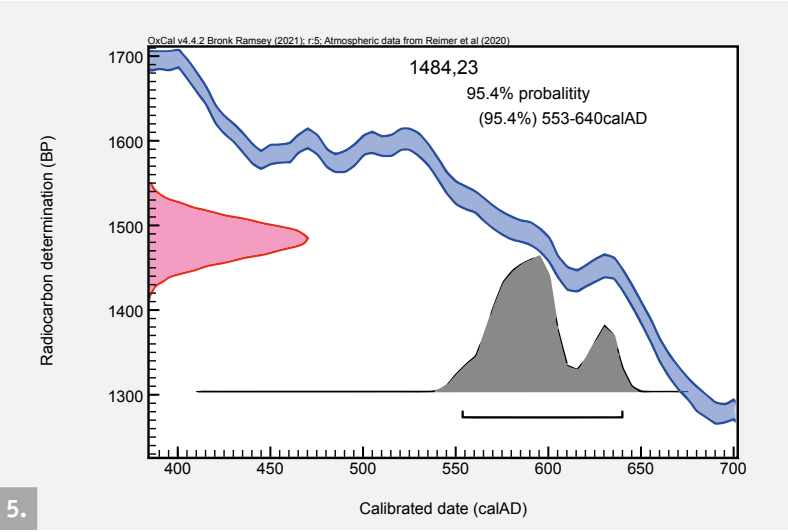
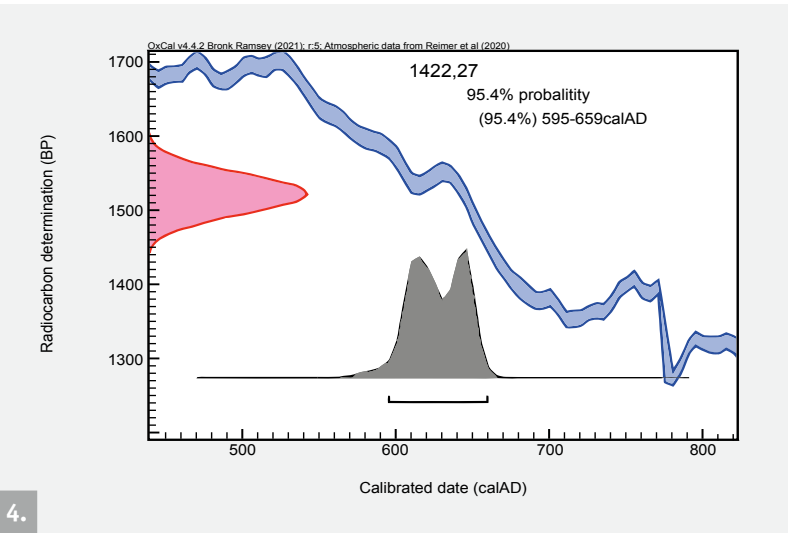


A fogak előnyös mintának számítanak a kormeghatározás szempontjából, mivel a korona zománcretege egy kemény pajzsot képez a legtöbb külső kémiai és fizikai behatással szemben, így megvédve a korolandó kollagént. Mivel a fizikai és kémiai kezelést követően az összes minta jó kollagén- és szénttartalomról tanúskodott, így el tudtuk végezni a radiokarbonos kormeghatározást. A méréseket követően a radiokarbon korokat az OxCal (4.4 verzió) elnevezésű online

elérhetőségű programmal kalibráltuk (Bronk Ramsey et al., 2009).

A kalibrálási folyamat végén nem pontosan a vizsgált egyedek halálának évét kapjuk, ugyanis ilyenkor a kalibrációs görbénk y tengelyén ábrázolt radiokarbon kort normális eloszlású függvényként értelmezzük 2 szigmás hibásával (2σ , 95,4%-os valószínűség). A naptári, vagyis a kalibrált kor tartományát annak a két pontnak az x tengelyre vetített értékei határolják, ahol a radiokarbon kor görbéjének 2 szigmás sávja elmettszi a kalibrációs görbét (Svingor 2012).

A lovastól származó fog radiokarbon kora (DeA-20973) és annak bizonytalansága a mérések alapján 1481 ± 28 évnek adódott, ami kalibrálva Kr. u. 555–645 kor tartománynak felel meg. A ló, valamint a sertés radiokarbon kora (DeA-20974 és DeA-26564) az 1422 ± 27 , illetve 1480 ± 22 éveket adták, melyek Kr. u. 595–660 és Kr. u. 555–640 kalibrált tartományoknak felelnek meg. A 3–5. képen szürkével jelölve a radiokarbon korok kalibrálásakor meghatározott naptári korok 2 σ -as valószínűségi sűrű-



ségfüggvénye látható, tehát 95,4%-os valószínűséggel az egyedek halálának éve ezekben a tartományokban helyezkedik el.

Az OxCal-program segítségével lehetőségünk van különféle modelleket alkalmazni a kapott három naptári korra, így pontosítva és szűkítve annak lehetséges tartományát. A 6. képen világos szürkével jelölve a három naptári kortartomány látható egymás alatt modellezés nélkül, illetve sötét szürkével már az összekombinált naptári tartomány, ami a felső kék sávban ki van emelve. A három eltérő tartomány egyezése a modellezett kombinált tartománnyal a mintakódok utáni szögletes zárójelben látható és összességében 73,1%-nak adódik.

Kijelenthetjük tehát, hogy a három eltérő, mégis egy időszakra feltételezett kor modellezett kalibrált tartománya Kr. u. 580 és 645 közé esik (két nagyobb csúccsal Kr. u. 600 és 630 körül), vagyis 94,5%-os valószínűséggel ebben az időszakban került a ló és lovása a sírba, valamint a sertés csont is, amit a sír betöltésében találtak. (7. kép)

Az előzőekben Hága Tamara által közölt régészeti elemzésből megállapítható, hogy a korabeli párhuzamok alapján, ez a kiemelkedő síregyüttes leginkább a 7. század első harmadára keltezhető, ezért az avar lovas, lova és a talán éppen a halotti tor során elfogyasztott sertés

élete legnagyobb valószínűséggel egyaránt az Kr. u. 630 körüli években érhetett véget. Ha tekintetbe vesszük azt, hogy az embertani vizsgálatok alapján Kerény 30-35 éves koráig élt, akkor talán Kr. u. 600 körüli években születhetett.

Köszönetnyilvánítás

A szerzőt az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2.-15-2016-00009 azonosítószámú 'IKER' pályázatban.

Felhasznált irodalom

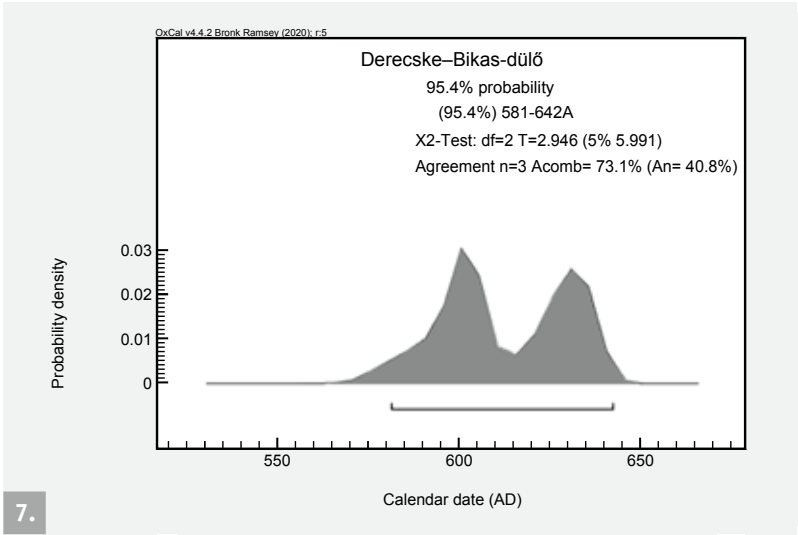
Bronk Ramsey, C.: *Bayesian analysis of radiocarbon dates*. Radiocarbon 51(1) (2009) 337–360.

Libby, W. F.: *Atmospheric Helium Three and Radiocarbon from Cosmic Radiation*. Physical Review 69 (1946) 671–672.

Molnár, M. – Janovics, R. – Major, I. – Orsovski, J. – Gönczi, R. – Veres, M. – Leonard, A.G. – Castle, S. M. – Lange, T. E. – Wacker, L. – Hajdas, I. – Jull, A. J. T.: *Status Report of the New AMS 14C Sample Preparation Lab of the Hertelendi Laboratory of the Environmental Studies (Debrecen, Hungary)*. Radiocarbon 55(2–3) (2013) 665–676.

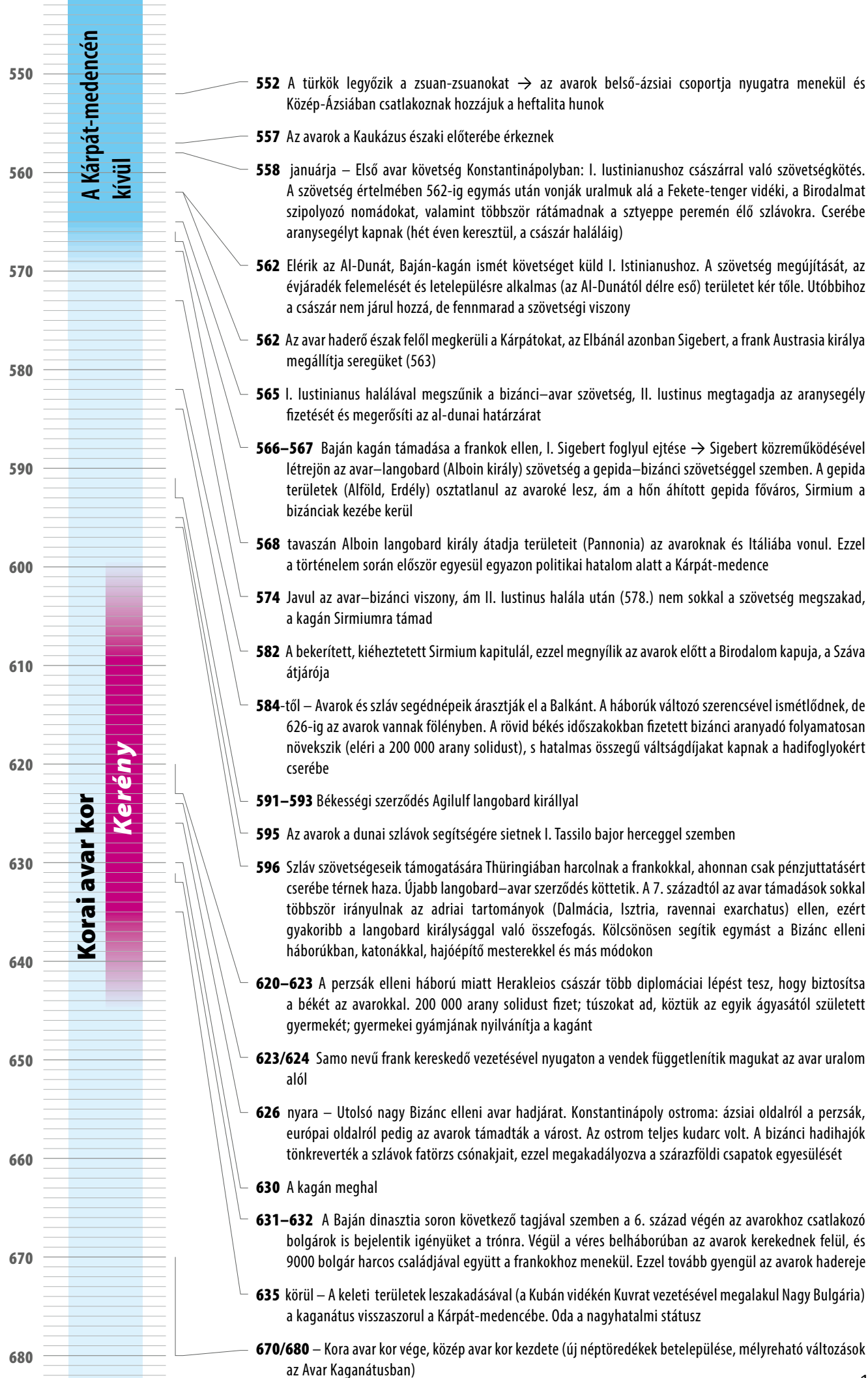
Svingor É.: *A C-14 kormeghatározás alapjai és problémái*. – Radiocarbon dating: basics and problems. Archeometriai Műhely 2012/3 (2012) 135–146.

7. kép
A három kombinált kortartomány
modellezett sűrűségfüggvénye



7.

8. kép, a következő oldalon
Korai avar eseménytörténet
és az avar lovas élete





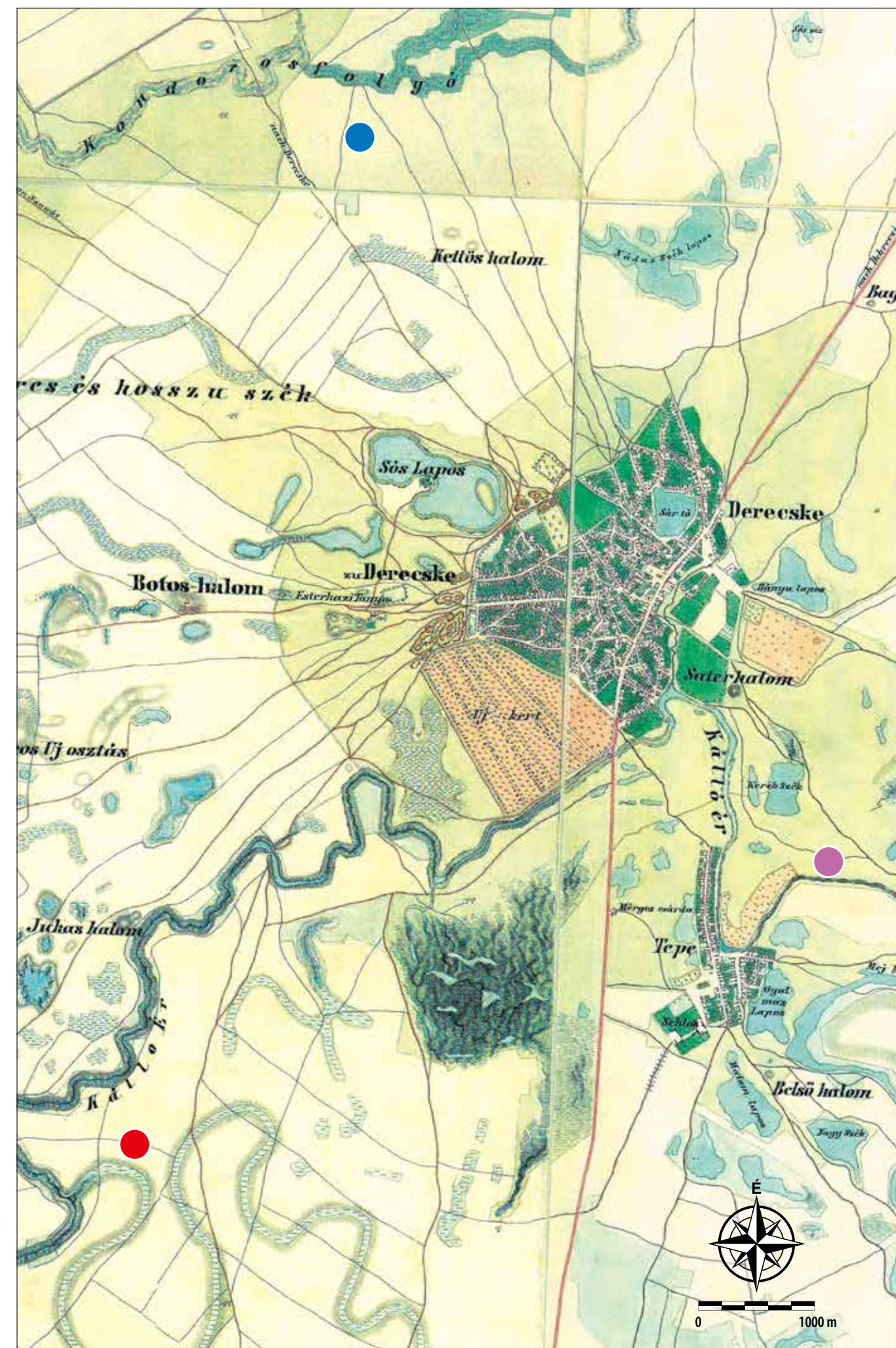
Derecske, Kösely-Tekeres II.:
aranyveretes pártában
eltemetett kislány (Danuta)
(pártarekonstrukció:
Pelles Edit, Déri Múzeum)



Tépe, Görbekert:
a tépei kagáni kincslet
rekonstruált bizánci tálja
(rekonstrukció: T. Bruder
Katalin, MNM, Budapest)



Derecske, Bikás-dűlő:
avar páncélos lovas (Kerény)
művészi arcrekonstrukciója
(hiperrealisztikus
arcrekonstrukció:
Egressy Zsolt, Filmefex Studio)



Aranypártában a túlvilágra

Deák Rita–Szabó László

Derecske–Kösely (Tekeres) II. lelőhely Derecske nyugati határában, attól 3 km-re helyezkedik el. Északról a Kösely patak határolja, délről ideiglenesen vízjárta területek. 2016–2017-ben az M35-ös autópálya építéséhez kapcsolódó megelőző feltáráson, közel 6 hektáron 1500 jelenséget tártunk fel, melyek nagy része egy római császárkori telephez és temetőhöz tartoztak.

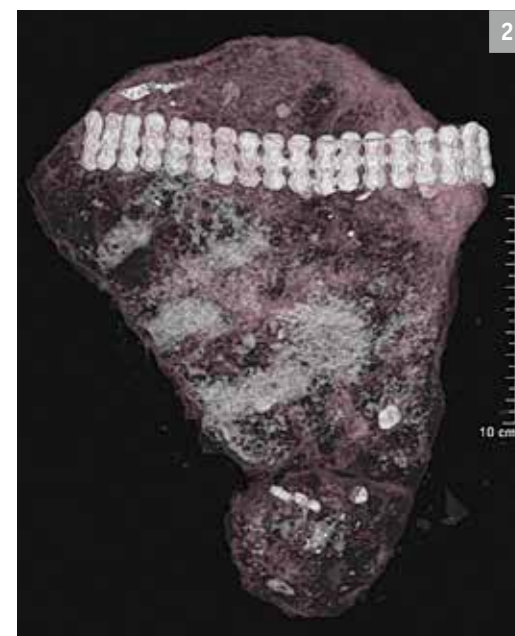
A szarmata település Kösely patakhoz közeli részén 6 db nyugat–keleti tájolású, kora avar korra (7. század második felére) datálható sír került elő, melyek három nő, egy gyermek és két férfi vázát rejtették. A három női csontváz közül kettőt aranylemezes vagy aranyozott pártaveretekkel temetettek el, akiket Danuta és Malvin néven ismert meg a közönség az első híradások során.

Az elsőként előkerült pártás sírban, bolygatatlan helyzetben egy 6-8 éves kislány csontváza feküdt. Fején, viseleti helyzetben 29 db II. germán állatstílusban készült, háromkaréjos, aranylemez-zel borított bronzlemezről préseléssel készült pártaveretet találtunk. A további

1. kép
Viseleti helyzetben előkerült pártaveretek
2. kép
CT-felvétel az in situ kiemelt koponyáról
3. kép
A kislány koponyája a 2016 augusztusában tartott sajtótájékoztató középpontjában



1.

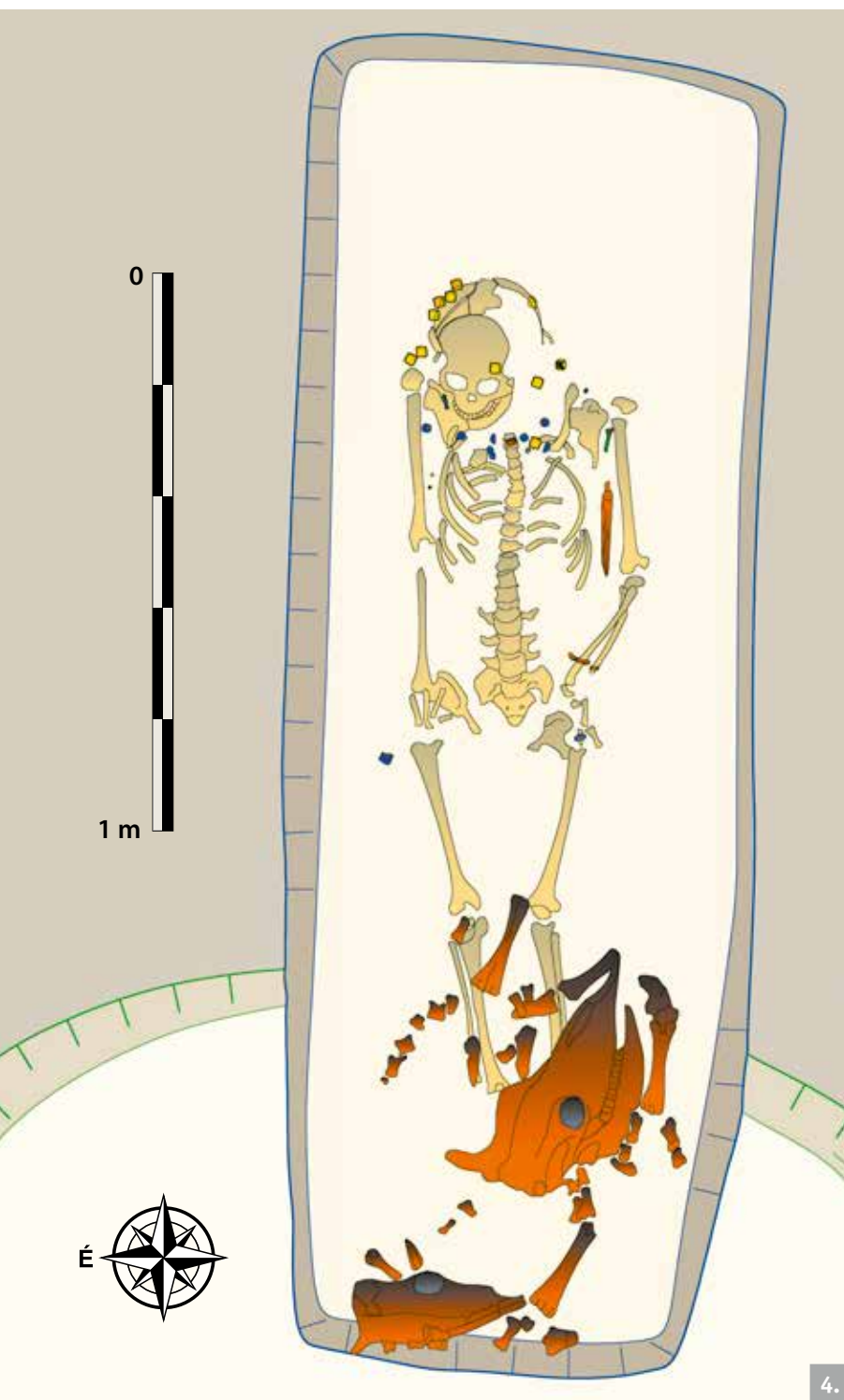


2.



3.

4. kép
A fiatal, pártával eltemetett nő
sírrajza, lábánál a két részleges
szarvasmarhavázzal



4.

vereteket az állatjáratok megbolygatták. Egyéb mellékletek a sírból: ezüst lemezgyöngyök, ólom orsógomb, színes pasztagyöngyök. A koponyát in situ emeltük ki, így a Debreceni Egyetem Klinikai Központjának Kenézy Gyula Campusában lévő Központi Radiológiai Diagnosztikán CT-vizsgálatokra kerülhetett sor Dr. Bágyi Péter főorvos vezetésével. A CT-felvételek rendkívül hasznosnak bizonyultak a restaurálás során, és lehetővé tették a párta későbbi rekonstrukcióját is.

Pelles Edit, a Déri Múzeum restaurátora megállapította a veretek felvarrási módját, sőt cércnamaradványokat is észlelt munkája közben. A restaurálás során az is kiderült, hogy a vereteket egy vastag bőrre vagy textilre varrták fel.

Háromkaréjos pártaveretet kb. 10 leelőhelyről ismerünk a Kárpát-medencében. A Derecskén előkerült 34 db veret az eddigi legnagyobb számú, ráadásul ebben az esetben, a gondos bontásnak és felszedésnek köszönhetően eredeti, tehát viseleti helyzetben sikerült megfigyelni ezt a különleges fejdísz. A további leelőhelyeken előkerült ugyanilyen típusba tartozó veretek aranyozott ezüst vagy bronzlemezes verzióban készültek, ez az első aranylemezes példány.

A második pártaveretes sírt egy szarmata telepobjektumba ásták bele. A gödör betöltéséből került elő az első négyzet alakú pártaveret Bacskai István munkájának köszönhetően. A feltárás során egy 18-20 év körüli – Marcsik Antónia meghatározása alapján – mongolid jegyeket mutató nő sírját bontottuk ki. A magasan álló talajvíz miatt koporsónyomokat is sikerült észlelnünk. Negatív hatása, hogy a víz elmozdította a koponyáról a 14 db, II. germán állatstílusban készült, fonatdíszes, négyzet alakú, aranyozott ezüstlemezből préselt pártaveretet, így viseleti helyzetben csak 1 db veret maradt meg. A vereteken kívül is rendkívüli leletek kerültek mellékletként a sírba: 8 db ezüst lemezgyöngy, színes pasztagyöngyök, átfúrt bizánci aransolidus a nyak mellett, két darab ezüstgyűrű a két kézen, bronz pipere-



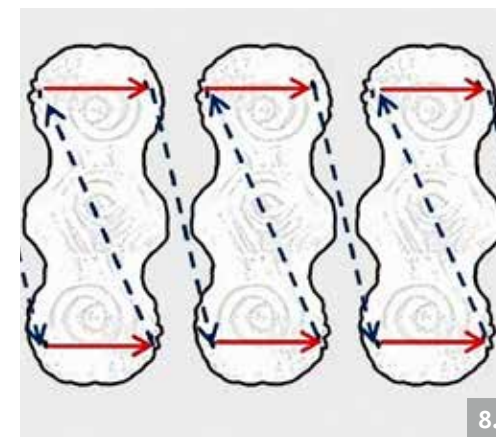
5.



6.



7.



8.



9.



10.

felszerelés, tojánhéj a jobb tenyérenél, vaskés, orsógomb és orsókarika. Sőt a nő lábához egy kifejlett szarvasmarha és egy borjú lenyúzott bőrét helyezték, benne a koponyával és lábvégcsoatokkal.

Az átfúrt arany solidust – Somogyi Péter meghatározása alapján – 616-625 között verték Bizáncban és Heraclius császár szerepel rajta. Ez az érmetípus a leggyakoribb a kora avar kori anyagban. A felfüggesztésre

5. kép
Préselt háromkaréjos arany pártaveret
Danuta sírjából

6. kép
Felvarrási szolgáló lyukak

7. kép
A felvarrási módját megőrző cércszálak
a veret hátoldalán

8. kép
A felvarrási módja

9-10. kép
Préselt fonatdíszes, négyzet alakú
aranyozott ezüst pártaveret
Malvin sírjából

való lyukat az előlap felől hegyes eszközzel ütötték be. A fiatal nő feltehetőleg nyakláncra fűzve viselte.

A csontváz jobb kezén ezüstből készült, ún. spirálos végű lemezgyűrű került elő. Párhuzama összesen hét lelőhelyről ismert Magyarországon,

azonban mind a Dunántúlon található, s a Keszthely-kultúrával hozhatók kapcsolatba. A Derecskén előkerült példány az első alföldi darab.

A fiatal nő sírjából előkerült pártaverek eltérők a másik sírban találtaktól. A négyzet alakú veretek némileg gyakoribbak, ugyanis 12 lelőhelyről ismert az előfordulásuk. A veretek felvarrását a négy szélén található lyukakon keresztül oldották meg. Az adonyi ötvössírból a derecskei verethez igen hasonló préselőminta került elő, tehát a vereteket a Kárpát-medencében készíthették.

Hogy ki lehetett az aranypártás kislány (Danuta) és a gazdagon felékített fiatal nő (Malvin)...? Erre valószínűleg aligha kapunk pontos választ, azonban az bizonyos, hogy mindketten a kora avar kori társadalom elitjébe tartozó, nagyon gazdag és komoly hatalommal rendelkező család tagjai lehettek.



11.



12.



13.



14.

11–12. kép
A solidus, közvetlenül a sírból való felszedés után

13–14. kép
Spirálos végű lemezgyűrű a fiatal nő sírjából



Egy kagáni temetkezésből származó zsákmány: a tépei kincs

Szentpéteri József

A lelőköörülményekről

1911. december 19-én egy helybeli gazda, Ujvári Gábor két nagykorú fiával értékes leletekre bukkant az akkori Bihar megyei falu, Tépe határa körül időszakos vízfolyásként kanyargó Ó-Kálló partján. (térképünk a 146–147. oldalon) A szőlőskertjükben talált tárgyakat rövid úton elharmadolták, és mivel a foglalkozásukra nézve részben gazdálkodó paraszt-családot, részben pedig iparos, méghozzá kovács famíliát gazdagított az ölükbe hullott szerencse, így szakértelem és megfelelő szerszámok is kéznél voltak az igazságos osztozkodáshoz. Csak a véletlennek köszönhető, hogy az arany- és ezüstitárgyak egy részét a cívisváros karácsonyi forgatagában, s éppen a múzeumigazgató, Löfkovits Arthur óra- és ékszerboltjában ajánlották föl megvételre. Ezután kimerítő tárgyalások kezdődtek a megszerzéséért a debreceni Városi Múzeum és a Magyar Nemzeti Múzeum tisztviselői között, s a leletanyag végül az országos gyűjtőkörű intézménybe került.

Sír vagy kincs?

A kezdetektől megosztotta a szakembereket, miként értékeljék: sírlelet vagy kincslelet volt? Mára megegyezés alakult ki régész berkekben: eredetileg egy avar kagáni temetkezésből származó, másodlagos helyen elrejtett kincsről lehet szó. Ami a leletegyüttes összetételét illeti, figyelemre méltó, hogy a vizsgálatok során nem észleltek rozsdanyomokat az aranylemezeken. Nagy a valószínűsége, hogy a korabeli sírrablók nem sokkal a temetést követően juthattak hozzá a relikviákhoz, és még a zsákmány elrejtése *előtt* leválaszthatták az aranszerelvényeket a vasból készült fegyverekről.

A 7. század közepén az uralkodó avar dinasztia jelképe az öntött golyóssorral keretezett arany álcstatokkal felszerelt veretes öv lett. A nyersanyagként szolgáló arany finomsága, az ötvösfogások technikai színvona-
la és a kivitelezés minősége alapján feltételezni lehet, hogy a konstantinápolyi császári udvar műhelyeiben készültek ezek a veretek. Bár a Bizánci Birodalom fővárosában eddig nem került elő hasonló példány, a környező nomád államok vezető rétegénél, így a Kárpát-medencei avar-

1. kép
A bizánci aranyozott ezüst tálalótál
megmaradt egyharmad része
2. kép
A tépei bizánci tál töredékének
alulnézeti fényképe a masszív talppal
3. kép
A tépei ezüst talpas pohár,
rekonstrukció

ságnál megjelenő arany álcsatok legmagasabb művészi színvonalon készített példányai tipikusan bizánci termékek, melyek aztán mintaként szolgáltak az ilyen típusú, helyben készült álcsatos veretek számára.

A tépei leletanyagnak csupán a töredéke, nagy bizonyossággal állíthatóan a talált tárgyak egyharmadánál is kisebb hányada maradt meg eredeti formájában. A csonka leletegyüttes a felhasználás szempontjából két csoportra osztható: egy *ezüst asztali edénykészletre*, melynek a reprezentatív, *aranyozott ezüst tálalótál*, a töredékekből rekonstruálható *ezüstkorsó* és az *ezüstkehely* a részei; valamint egy *aranyveretes fegyverövre*, melyhez az arany álcsatokkal felszerelt *díszöv*, arany markolatpántos *vaskard* és arany lemezveretes tokba bújtatott *vaskés* (esetleg *tőr*) tartozhatott.

A kincs megmaradt részei

Öntött ezüstitál

A megtalálók által elharmadolt bizánci tálalótál (1. kép) előlapja részben aranyozott, delfinekkal és palmettával díszített, babfrízzel keretezett; hátlapján (2. kép) a bizánci császári központi műhelyek és hivatalok ellenőrző pecsétjei láthatók. A töredék súlya 721,97 g, hossza 26 cm, szélessége 12 cm; súlya eredetileg mintegy 2,5 kg, hossza kb. 34-35 cm, szélessége 24 cm lehetett (Ltsz. MNM 65/1912.1.). Készítési helyének és időpontjának meghatározása az ezüst finomságát hitelesítő öt pecsétlenyomat alapján történt: a Kr. u. 547-556 közötti időszakra, I. Iustinianos császár uralkodásának idejére tehető. A Magyar Nemzeti Múzeum főrestaurátorának, *Bruder Katalinnak* köszönhetjük a tál hiteles reprodukciójának elkészítését. (térképillusztráció, 146-147. oldal)



1.



2.

Ezüstkehely és -korsó

Domború, kerek talpon álló kehely; (3. kép) félgömb alakú teste függőlegesen bordázott, felfelé szélesedő nyakát bordás szalagpánt zárja (Ltsz. MNM 65/1912.2-3.). A gyenge megtartású ezüstlemez-töredékekből először *László Gyula* rajzban rekonstruált talpas poharat, majd a valóságban is összeragasztották (rekonstruált peremátmérője kb. 7,5 cm, magassága kb. 9,5 cm). A Nemzeti Múzeumban még mindig a leltározáskor használt papírdobozban őrzik a tépei leleteknek azokat az apró darabkáit, amelyeket a talpas pohár rekonstrukciójához nem használtak föl. Már *Garam Évának* is feltűnt, hogy a töredékek között található legalább egy, *nem* a talpas kehelyhez tartozó (3×2,8 cm-es) lemezdarab, melynek szélén fél centiméter hosszú egyenes perem látható. A kissé domború ezüstlemez, (4. kép) amelynek a vastagsága is eltér a kehely anyagától, egy korsó töredéke lehetett (Ltsz. MNM 65/1912.2-3.).



3.



Öntött arany álcsat

Több darabból összeforrasztott, vésett, filigránnal, gyöngydróttal és granulációval díszített, golyósorral keretezett övveret (5,5 × 3,4 cm), melynek pajzs alakú foglalatából hiányzik az egykori kőberakás. (6–7. kép) Súly 59,6 g. (Ltsz. MNM 65/1912.4.)



4–5. kép
Kehely- és edénytöredékek
6–7. kép
A tépei arany álcsat eleje, háta
8. kép
A tépei lelet arany kardmarkolatpántja
9. kép
A tépei kincs arany késtok vagy törhüvely lelete

Kardmarkolat szorítópántja

Préselt fonatos és áttört díszű, (egyor kék) üvegbetétes aranylemez, (8. kép) amely a mérete (2,8 × 1,2 cm), ovális formája és a korabeli párhuzamok alapján *kardmarkolat szorítópántja* volt. Súly 6,99 g. (Ltsz. MNM 65/1912.5.).

Kés vagy tör hűvelverete

Vékony lemezből trébelt és kivágott tok, (9. kép) előoldalán három kerek gyöngysorperemű rozetta, közepén rombusz alakú díszítéssel; hátoldalán hálós minta. Súly 15,83 g, hossza 8,5 cm. Mintázata szerint elsőként ládikaveretnek készülhetett, melyet másodlagos felhasználásakor az ötvös simára kalapált. A henger alakú keskeny tok *kés* vagy *tör* hüvelyverete lehetett (Ltsz. MNM 65/1912.6.).

Ez a csaknem teljes egészében megsemmisült leletegyüttes minden kétséget kizáróan az avarság legmagasabb rangú vezető rétegéhez, az uralkodó családjához vagy közvetlen környezetéhez kapcsolható. Mivel a tépei kincsben ránk maradt leletek semmilyen tekintetben nem haladják meg a korabeli fejedelmi temetkezéseknél feltárt méltóságjelző viseletek és felszerelések összetételét, ezért egy feltehetőleg a Duna-Tisza közén történt sírablásból származó zsákmányként a 7. század közepét követően kerülhettek végleges rejtékhelyükre. Az Avar Kaganátus keleti határvidékét alkotó kettős Csörsz-árok külső ágán *belül*, egy gázló közelében áshatták *másodjára* földbe a nemesfém tárgyakat, hogy aztán több mint egy ezredévvel később Tépén, az Ó-Kálló-parti Görbekertben immár *kincsként* kerüljenek napvilágra.

A derecskei sír és a tépei kincs viszonya

A két régészeti lelőhely földrajzi közelsége ellenére elenyésző annak a valószínűsége, hogy a derecskei lovas és a tépei kincs elrejtője személyesen ismerték volna egymást; a tipológiai elemzések szerint a tárgyak földbe kerülését időben legalább *három évtized* választja el egymástól.

A nehézpáncélos derecskei lovas az Avar Kaganátus keleti határszaktaszának egyik parancsnoka, az egyeduralkodó kagán hadseregének megbecsült, magas rangú katonája lehetett. Beosztásából adódóan részt vehetett a Bizánc-ellenes hadjáratokban, és érdemei szerint részesülhetett a hadizsákmányból, a béke fejében kikényszerített évpénzekből. A természettudományos vizsgálatok szerint születésének időpontja a 600-as évek elejére tehető, s erejének teljében, a 630-as évek közepén hunyt el. Pontosan abban az időszakban, amikor a Kárpát-medencei avar állam és a korabeli világhatalom, a Bizánci Császárság kapcsolata gyökeresen átalakult.

Az avar és a vele szövetséges perzsa haderő 626. évi sikertelen konstantinápolyi ostromát követően a katonai összecsapások korát a bizánci-avar kapcsolatok vonatkozásában a diplomácia eszköztára váltotta föl.



Ennek a változásnak szembeötlő régészeti vetülete, hogy a bizánci császártól kapott arany álcsatos öv lett az avar kaganátus (egyik) hatalmi jelvénye. A Keletrómai Birodalom kifinomult diplomáciája réges-rég bevált módszereket alkalmazott határai védelmében a sztyeppei nomádok körében. A 7. század közepi helyzet hasonlatos volt ahhoz az írott forrásokban megörökített eseményhez, amikor az avarok addig ismeretlen népe a türkök elől menekülve átlépte a Volgát, és követek 558 januárjában első ízben jelentek meg a fővárosban, Konstantinápolyban. A sokat tapasztalt császár, I. Iustinianos „*gazdagon megajándékozta őket arannyal, ezüsttel, ruhákkal, övekkel és aranyozott nyergekkel*” (Iohannes Ephesinus VI 24 in. [p. 246, 20–24]; Szádeczky-Kardoss S. 1998, 17, 26–27.), miáltal a birodalom szövetségesei közé fogadta e harcias népességet, s engedélyezte számukra a Pannóniában való letelepedést. A bizánci császárok rendszerint az elődökhöz hasonló módon jártak el a későbbiekben is a birodalom periferiáján sorra születő államok vezetőinek, mint a 7. század harmincas éveiben éppen egy súlyos belháborút konszolidáló avar kagánnak a megajándékozásával. Az arany álcsatos díszövet birtokló személyt a Kárpát-medencében így joggal azonosíthatjuk az avar uralkodóval, akinek temetkezése minden bizonnyal fosztogatás áldozatául esett.

A kagáni sír kifosztói tettükkel kirekesztették magukat a társadalomból, földönfutókká váltak – aki az uralkodó dinasztiával ujjat mert húzni, annak üldözésével ugyanis semmilyen körülmények között nem hagytak föl. Mai ismereteink szerint nem követhető nyomon a tettes(ek) menekülési útvonala, nem tudható, miként kerültek a rablott értékek a kaganátus központi régiójából a tiszántúli mocsaras területre – csak annyi bizonyos, hogy az egyik(?) sírrabló a Csörsz-árokkel védett keleti határvidéken rejtette el a rá eső részt. Ebből feltételezhető, hogy ismerte ezt a vidéket, s mielőtt elhagyta volna az avar földet, a visszatérés reményében ásta el a személyére nézve árulkodó bizonyítékokat. A zsákmány kiásására azonban már nem volt lehetősége.

Felhasznált irodalom

- T. Bruder K.: *A tépei ezüstitál rekonstrukciója. – Reconstruction of the silver dish from Tépe.* Műtárgyvédelem 34 (2009) 203–208.
- Garam, É.: *Katalog der awarenzeitlichen Goldgegenstände und der Fundstücke aus den Fürstengräbern im Ungarischen Nationalmuseum.* Catalogi Musei Nationalis Hungarici. Seria Archaeologica I. Budapest 1993, 106–107.
- László Gy.: A tépei lelet. *Kiegészítő adatok Supka Géza Arch. Ért. 1913. 395–408. 1. leletközléséhez. – La trouvaille de Tépe. Quelques additions a l'étude de Géza Supka Arch. Ért. 1913, p. 395–408.* Archaeologiai Értesítő III. (1940) 77–90.
- László, Gy.: *Études archéologiques sur l'histoire de la société des avars.* Archaeologia Hungarica XXXIV (1955) 252–256.
- László Gy.: *Régészeti tanulmányok az avar társadalom történetéhez.* Püski – Nemzeti Művelődési Intézet. Budapest 2019, 227–230.
- Makkay J.: *A tépei avar fejedelmi lelet előkerülésének körülményei.* Archaeologiai Értesítő 88 (1961) 278–279.
- Supka G.: *A tépei népvándorláskori leletről. – Ein Schatzfund der Völkerwanderungsepoche aus Tépe (Comitat Bihar).* Archaeologiai Értesítő XXXIII (1913) 395–471.
- Szádeczky-Kardoss S.: *Az avar történelem forrásai 557-től 806-ig. – Die Quellen der Awarengeschichte von 557 bis 806.* Balassi Kiadó. Budapest, 1998.
- Szentpéteri J.: *A tépei kincs – The Tépe Treasure.* Bölcsészettudományi Kutatóközpont. Budapest, 2021.

Breathing life into a warrior of the Avar period

*János Dani – Tamara Hága – Barbara Kolozsi –
Ágnes Kustár – Antónia Marcsik – Gábor Szombathy*

The Avars arrive to the Carpathian Basin

Our story begins far back in time, somewhere in Central Asia, in Tokharistan, when the Turks toppled the Rouran Empire in 552 AD, which sparked the great migration of the Avars. The expelled royal groups and the subjugated peoples fled in different directions in search of a new homeland where they could settle. One group moved westward; around 557, they reached and settled in the Caucasus; they established contact with Byzantium and after entering Byzantine service in exchange for hefty amounts of gold, they crushed the uprising of rebellious Byzantine nobles. In 562, Bayan, the first Avar khagan whose name is recorded in the written sources, requested that in addition to the yearly subsidy, he and his people be allowed to settle in the empire, but the Byzantine emperor refused this request. Denied the option of entering the empire, Bayan and his people found themselves in a tight spot: the Türks, their old enemies, were swiftly advancing from the east and had reached the Eastern European steppe. The Avars tried their luck in the north, but were unable to defeat the Franks. After the failure of their northern escapade, they turned southward and set their eyes on Bulgaria in the Balkans as a potential new homeland; however, Byzantium, their former ally, turned to the Türks for help against the Avars. In this situation, the Langobards' tempting offer came as a life-line and the khagan did not hesitate to accept it. He acquired a new homeland for his people, which, in terms of its natural endowments, could be readily defended and even resembled the steppe to some extent, making it suitable for stockbreeding, the traditional nomadic lifestyle.

The Avars, a people of Inner Asian stock – and the many other population groups that had joined them and become assimilated – occupied the Carpathian Basin in 567–568. A most formidable company of warriors, the Avars spread fear across Europe for many decades, from Bavaria and Italy as far as Byzantium. Their empire, the Avar Khaganate, maintained its rule for two and a half centuries – at the close of the eighth century, the attacks of the Franks, the rising stars of the West, the expansion of the Bulgars from the south and, not least, the outbreak of civil strife among the Avars themselves, led to the collapse of the khaganate at the onset of the ninth century.

Early Avar headdresses and their wearers from County Hajdú-Bihar

In 2016, three early Avar-period burials were uncovered on the bank of the Kösely Stream on the north-western outskirts of Derecske during the excavation ahead of the construction of Motorway M35. Two of the three burials yielded mount-ornamented headdresses, rare finds in Hungary, which have previously not come to light in County Hajdú-Bihar. The two graves, lying no more than seven meters apart, contained the burial of a roughly ten-year-old girl (given the name Danuta) and an adult woman (affectionately named Malvin). The thirty-five mounts found in the girl's grave represent the three-roundel type, while their design of motifs in the Second Germanic Animal style combined with zig-zags is quite unique. Their manufacture was a simple affair: the gold sheets were pressed together with a copper backing and the edges of the gold sheets were then folded over the copper backing. The girl's headdress was found in its original position, as it had been worn in life, with the decorative mounts, each with two perforations through the lower roundel for attachment, lying closely beside each other on the forehead. The leather impressions on the skull suggest that the mounts had been sewn onto a leather band covered with textile. This was borne out by the scraps of two-ply, S-twist threads found preserved in the perforations during the conservation of the mounts. The woman's headdress was adorned with fourteen silver-gilt mounts, which had similarly been secured to the headdress by means of the perforations along the edges. These mounts can be assigned to the square type with trilobed sides decorated with an interlace pattern. The woman and the girl were both members of the wealthy and powerful families making up the elite of seventh-century Avar society.

The Tépe treasure

On December 19, 1911, Gábor Ujvári and his two sons discovered a magnificent assemblage on the family's land in an area known as Görbekert on the outskirts of Tépe, on the bank of the Holt-Kálló Stream. The three finders divided the treasure between themselves and thus the exact composition of the assemblage remains unknown: the pieces that became part of the collection of the Hungarian National Museum represent but a fraction of the entire one-time treasure. Given the find circumstances, scholarly opinion is strongly divided regarding its interpretation, of whether the finds represent the grave goods of a burial or a hoard, although it seems more likely that the assemblage originated from the burial of a member of the khagan's family, robbed in antiquity, which the grave looters had re-buried sometime after the mid-seventh century.

The items of the Tépe assemblage correspond to what was generally deposited in royal burials and can be assigned to two main categories: precious metal tableware and the gold fittings of a sword-belt. The frag-

ment of the silver-gilt plate made in a Byzantine workshop between 547 and 556, during the reign of the Emperor Justinian I, is decorated with dolphins and palmette motifs set within a frame of egg-and-leaf mouldings. The plate's underside bears the stamps of the imperial workshops and offices. The goblet set on a slightly domed round base is decorated with vertical fluting down its body and horizontal fluting under the rim. A lavishly ornamented gold pseudo-buckle is made up of two parts: an upper shield-shaped plate and the loop and tongue suspended from it. A set of similar pseudo-buckles had no doubt adorned the belt from which an iron sword with a gold hilt-ring and a knife or dagger in an openwork sheath had been suspended. The hilt-ring was fashioned from a gold sheet adorned with an interlace and openwork pattern, the latter once embellished with colourful glass inlay. The delicately embossed gold sheet of the sheath has an openwork design of rosettes with a lozenge in their centre set within a beaded border in front and a lattice pattern on the back.

The khagan's horseman

The burial of an Avar warrior dating from the mid-seventh century was uncovered in the Avar cemetery section investigated on the south-western outskirts of Derecske in spring 2017 during the excavations ahead of the construction of Motorway M35. The 30–35-year-old man – christened Kerény after the name day on which his burial was discovered – was interred with his head aligned to the north-east and his set of weapons was placed beside his body: his iron sword embellished with silver-gilt mounts, his bow with its antler stiffening plates, his quiver adorned with carved antler and bone plates containing iron arrows, his iron spear and his armour. His weapon belt was studded with silver-gilt mounts and he was laid to rest in a coffin made of oak planks. Placed beside him was his fully harnessed horse with the iron bit in its mouth, the saddle embellished with carved antler plates on its back, a pair of iron stirrups, and the reins, the breast collar and the hip strap adorned with silver-gilt pressed mounts.

The most sensational find from this burial is the lamellar armour found under the man's body. This is the first instance that a virtually complete and undisturbed cuirass of the Avar period has been excavated by professional archaeologists and then block lifted for conservation and further study, as a result of which countless new details could be added to our knowledge of the armour's elements and its structure, which enabled a highly accurate reconstruction of the lamellar armour of the Avar period. As a result of the *in situ* block lifting, organic remains from leather, textile and wood associated with the costume and other utilitarian objects could also be conserved and it proved possible to save some of the belt mounts that had almost completely perished owing to the soil conditions.

A member of the seventh-century Avar elite, this warrior had undoubtedly fought in the small heavy cavalry of the Avar army.

The warrior comes to life...

Anthropology

After cleaning, the human remains were submitted to physical anthropological analyses, during which the broken bones were refitted. According to Antónia Marcsik, who performed the analysis, the remains came from a 30–35-year-old, 172 cm tall, Europo-Mongolid (Turanid-x) man, on whose skull Europid and Mongolid traits could both be noted. His teeth were intact, without any cavities or abscesses. Post-mortem deformation could be identified on the left side of the skull, in the region of the nape. No pathological alterations could be noted on the bones and neither were there any traces of a lethal injury. However, Dr. Barna Keleny discovered traces of an injury caused by a sharp, pointed implement or weapon, perhaps an arrow, on the skull's right side, on the temporal bone. This injury, was acquired when the man was still alive, was not lethal and did not cause his death, as confirmed also by the CT images of the skull. The implement causing the injury only penetrated the cortex, but did not completely perforate it. The images of the injury made with a Keyence VHX-6000 3D digital microscope in the Institute for Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences revealed that the inner bone matrix remained intact and the formation of new bone tissue had begun as part of the healing process. This injury confirms that the man had led a warrior's life, as attested also by his weapons, while the fact that the sharp, pointed object had not perforated his skull would suggest that he had worn a helmet, probably made of iron.

Besides the physical anthropological assessment, we sampled the human remains for DNA analyses. Although the sample taken from the petrous part of the temporal bone did not promise much success because the whole skeletal material lay in high groundwater (in such cases, the genetic material (aDNA) is usually leached out of the bones), the analysis of Kerény's aDNA by Dr. David Reich (Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston), which can be also read in this volume, was nevertheless successful.

CT and 3D printing

One of the decisive elements of breathing life into the warrior was an anatomically-informed approximation of the face and its facial features, the prerequisite for which is a completely or almost completely intact skull. Since the reconstruction is ultimately based on the skull, a plastic copy was made of the original in order to preserve it. The copy of the skull was based on the CT images made with the assistance of Dr. Péter Bágyi in the Central Radiological Diagnostics Laboratory of the Kenézy Gyula University Hospital of Debrecen University, from which Varinex Zrt. prepared the polyamide copy using 3D printing with the selective laser sintering (SLS) technology.

Scientific facial reconstruction

Facial reconstructions serve the purpose of re-creating the facial features of people; at present, it is a technique routinely employed by the police in forensic investigations for identifying unknown bodies and it is also used in face surgery and plastic surgery. The most significant element of any facial reconstruction is the approximation of the facial muscles. In fact, the face of the one-time individual, or a very similar one, can be constructed onto any skull that has survived intact. Even though facial reconstruction is based on robust scientific data, the modelling itself is an artistic process that has much in common with sculpting. The proportions of the skull can be seen on the face of living persons, too, since they are not changed by the soft parts – muscles, colloid tissues, adipose tissues and skin – covering the bones. When creating the facial reconstruction, the soft tissues were constructed onto the plastic skull based on the formal traits of the bones, resulting in a roughly accurate evocation of the one-time facial features. The reconstruction of the face, based on a well-established scientific protocol, was undertaken using the traditional sculptural and anatomical method. The muscles modelled from plastiline were added according to their origin points, while muscle thickness was estimated from the morphology of the bone surface measured at 45 different points on the skull, which was then checked against the relevant anatomical reference datasets.

While the general traits indicated by the skull's bones are based on robust anatomical data, other elements such as mimic wrinkles and individual nutrition level must also be considered when creating the face's individual characteristics, for which there is only indirect evidence. The position, form and thickness of the eyebrows depends on the position and prominence of the brow ridge, but also on sex, age and anthropological type traits. When adding hair, a beard or a moustache, the overall culture and fashion of the historical period must be taken into consideration. The dominant anthropological traits offer some clues regarding the colour of the skin, the hair and the eyes (the so-called colour complexion scheme). However, the skull itself reveals little about the form of the ears or the typical facial expression of the one-time individual.

The scientifically-informed facial reconstruction was undertaken by anthropologist Ágnes Kustár (Hungarian Natural History Museum, Department of Anthropology) and sculptor András Balikó.

Hyperrealistic reconstruction

Following the completion of the facial reconstruction, Filmefex Bt. prepared the life-size, full-figure, hyperrealistic reconstruction of the Avar warrior. Zsolt Egressy and his team made a plastiline copy of the gypsum head created as part of the anatomically-informed facial reconstruction, to which they then added the finer details of the facial expression and the mimic wrinkles. The plastiline head served as the model for the final version made from silicone that was painted and to which glass eyes were

added alongside implants of the hair and the facial hair. The hands were made using the same technique. The various elements of the mounted warrior's body were modelled from polyamide resin and dressed in the appropriate costume. The reconstruction of the facial hair and the hairstyle was aided by the human depictions on various Avar-period finds such as the face depiction on the silver-gilt belt buckle from Grave A found at Hajdúdorog, 7 Városkert Street, and the figure engraved onto the bone disentangler from Hajdújárás-Nosza, Pörös (Hajdukovo-Nosa, Pereš, Serbia).

Reconstruction of an Avar bow

The Avars used composite reflex bows made from wood, horn, sinew, antler and bone whose arms curved in the opposite direction when drawn than when unstrung. The stiff sections of the bow, namely the grip and the pointed terminals of the arms, were covered with antler plates. These are the only parts of a bow that survive in the archaeological record and thus the structure and form of Avar bows can only be reconstructed from the form of the plates and their position relative to each other in the grave.

The grip was usually reinforced with three plates: two lateral trapezoidal ones and a figure-of-eight-shaped plate between them on the dorsal side. The tips were covered with four plates each. A pair of curved plates was secured to the tips at the ends, each with a nock to accommodate the bowstring when the bow was strung. Between the two plates were two other plates, a longer, convex one on the horn-covered dorsal and a shorter concave one on the sinew-covered frontal side.

The terminals of the wooden core were bent by steaming and were then stiffened with rigid attachments (plates carved from antler) on four sides. Antler plates can also be bent to some extent. The dorsal horn plate stiffening the arms overlapped with the base of the dorsal plate; their ends were glued over the dorsal plates, as shown by the latter's scored surfaces. The scoring also indicates that the sinew layer extending to the tip plates was glued to the bow at the very end of the manufacturing process. The overlaps and changes in material on the structurally complete bow were reinforced with a bandage of sinews and glued to these bow sections.

The large size of the grip plates, usually 23–25 cm long, suggests that the wooden base was extended at the grip, either by gluing together or mortising the overlapping parts. The extended length of the bow is 1630 mm. Straight boughs without any gnarls would have been difficult to find. The length of the flexible arms can be estimated from the distance between the grip and the tip plates in the grave. The length of an arm was usually 400–420 mm.

It is impossible to determine from the angle of the arms relative to the grip (recurved, 180° or straight) their original position. Judging from the remains in the graves, the base of the tips and the grip were roughly

in line or only slightly recurved in a C-shape, for which there are several explanations. Bows constantly change their shape during use. Sinews shrink after being glued, making the arms recurve, but opening when the bow is drawn. They regain their original shape after a long rest, while an oft-used bow retains its drawn shape and the arms will be in line, with slight curves. Avar bows could thus have been of the type with recurved arms; however, only further research can provide conclusive evidence.

Reconstruction of the lamellar armour

The lamellar armour placed underneath the deceased, rotated by 90° and with its inner side towards the body, was made up over five hundred roughly rectangular iron plates (lamellas) with small, 2.5 mm large perforations and a roughly 6.5 cm wide section of chain rows. The armour protected the shoulders, the upper body and the thighs. The shoulder guards were made up of three rows of plates each that were perpendicular to the plates covering the upper body when worn.

While the form and size of the plates varied, depending on their position in the armour, each row was made up of identical pieces. Each row had a central plate with straight sides, flanked by pieces on which the side towards the central plate was curved. When worn, the central plate was overlain by the plates on either side, which overlapped from the central one outward.

During the conservation of the armour, a thick, ochre-yellow, powder-like substance, the remains of leather, was noted on the inner side of the plates, no doubt part of the armour. However, on the testimony of analogous finds and the detailed examination of some plates, the plates had not been sewn onto a leather backing. The armour could be worn in itself and a continuous leather backing would have impeded the free movement of the plate rows. The plates were laced together along the upper and lower perforations on the long sides and the perforations in the corners and in the centre of the outermost two plates in each row. The edged rows were then laced together, with the upper row always partly covering the row underneath.

The rows laced together could move to some extent both up- and downward as well as sideways. Additionally, six rows of wide chains were fitted between the third and fourth row of plates to further ease movement when wearing the armour. The chain links were not threaded directly through the perforations on the plates, but were secured with thread, which on the testimony of the remains, was a two-ply, S-twist thread. Only the imprints of this thread were preserved by corrosion, which were unsuitable for determining its exact material, similarly to the remains of the leather that were insufficient for a species determination. We used cattle hide and flax thread treated with beeswax for the reconstruction of the iron armour.

The armour was probably fastened in front, in the middle, with leather or textile straps and the oblong iron buckle on the left side of the chain rows. The overall weight of the reconstructed armour made of 1 mm thick plates was roughly 12.5 kg. However, knowing that armour plates can have a thickness of up to 1.5 mm, an armour of this type could have weighed as much as 18 kg.

List of figures

The images between the chapters represent the exhibition presented in the dome hall of the Déri Museum, as well as the macro photographs of some finds: Life-size reconstruction of the horseman (page 11, by Ilona C. Kiss). The grave assemblage exhibited *in situ* and its details (pages 21, 33, 59, 73, 79, 85, 113, by Ilona C. Kiss). A detail of the lamellar armour (page 51, by Ákos Jurás). Rosette mount of the horse harness (page 127, by Ilona C. Kiss). Strap-end-shaped bone mount of the quiver (page 145, by Ilona C. Kiss). The golden headdress (page 153, by Ákos Jurás)

Excavation of the site and the find assemblage

Figure 1 • The Avar cemeteries excavated on the site	13
Figure 2 • Location of the burial in the cemetery	14
Figure 3 • Grave plan showing the position of the grave goods	16
Figure 4 • Soil mark of the grave in the subhumus	
Figure 5 • Section showing the mode and sequence of the burial	17
Figure 6 • The partially excavated grave pit and the position of the horse skeleton relative to the humusless surface	
Figure 7 • Continuation of the excavation following mechanic soil removal	
Figure 8 • The armour laid underneath the deceased, during the excavation	18
Figure 9 • The sequence of the in situ block lifting	19
Figure 10 • Micro-excavation of the burial in the museum laboratory (left: Krisztina Harazin-Szabó, right: Szilvia Döbröntey-David)	20

Restoration of the Avar warrior’s finds found at Derecske–Bikás-dűlő site

Figure 1 • Micro-excavation of the burial in the museum laboratory	23
Figure 2 • Lifting of the numbered elements of the armour	24
Figure 3 • The armour plates covered by clay mixed with corrosion	
Figure 4 • The sword after its removal from the burial, before its conservation	25
Figure 5 • Grey patch-like imprint of the footwear	
Figure 6 • Leather remains of the footwear (microscope image)	
Figure 7 • Remains of a mount-studded leather belt after conservation	26
Figure 8 • Microscope image of the leather belt with the more delicate mounts	
Figure 9 • Remains of fine leather, part of the one-time clothing (microscope image)	
Figure 10 • Microscope image of a textile thread	27
Figure 11 • Leather remains at the edges of the armour plates	
Figure 12 • Microscope image of leather remains adhering to the armour plates	

Description of the finds

29	Figure 1 • Position of the skeleton in the grave	
30	Figure 2 • One possible reconstruction of the belt	
	Figure 3 • Reconstruction of the sword and its suspension loop	
	Figure 4 • Silver lock-ring	
	Figure 5 • Position of the armour in the grave	
31	Figure 6 • Wood remains on one of the coffin fittings	
	Figure 7 • Reconstruction of the coffin	
	Figure 8 • Reconstruction of the bow and the position of the antler bow plates	
	Figure 9 • Position of the harnessed horse in the grave	
32	Figure 10 • Pressed rosette mount	
	Figure 11 • Reconstruction of the quiver	
	Figure 12 • Remains of the arrow's wooden shaft around the iron arrowhead's tang	

Reconstruction of an early Avar bow

36	Figure 1 • A bow tip plate and the 51° angle of the tip of the bow of the Avar warrior of Derecske	
	Figure 2 • The 68° angle of the tip of a bow from the Szeged-Kundomb cemetery	
37	Figure 3 • The antler grip plates of the Derecske bow	
	Figure 4 • The mode of how the grip plates were fitted to each other based on the scorings	
	Figure 5 • Creation of the bow's wooden core	
38	Figure 6 • Gluing the wedge-shaped plates onto one of the arms	
	Figure 7a-7b • The prepared horn plates and their gluing to the bow	
39	Figure 8 • The grip covered with bone plates	
	Figure 9 • Gluing of the lateral plates to the bow tip	
	Figure 10 • Gluing the sinews onto the bow's wooden core	
	Figure 11 • Bandage of sinews at the meeting of the grip plates and the wooden core	
	Figure 12 • Bandage of sinews at the base of the tips	
	Figure 13 • The bark cover of the bow	
40	Figure 14 • Gansu, western China. Model of a ceremonial bow lengthened with overlaps in the grip area	
	Figure 15 • Position of bow plates relative to each other in another burial uncovered at Derecske	
41	Figure 16 • The elite Avar burial uncovered at Gyenesdiás and the position of the bow plates	
42	Figure 17 • The bow plates found in the Avar burial of Dunavecse and the assumed straight bow arms	

Figure 18 • The bow plates found in the Avar burial of Dunavecse and the assumed curved bow arms	42
Figure 19 • Drawing of the mural on the south wall of the royal palace in Samarkand	
Figure 20 • Tomb of Prince Yide, Qianling Mausoleum, China (706 AD)	43
Figure 21 • Lata Sasanian stone relief, Taq-e Bostan (Iran)	
Figure 22 • Sasanian silver plate decorated with a hunting scene (State Hermitage Museum, St. Petersburg)	
Figure 23 • Karakaba, Kurgan I.9	44
Figure 24 • Karakaba, Kurgan I.11	
Figure 25 • Reconstruction of the Derecske bow	

Reconstruction of the lamellar armour

Figure 1 • Reassembly of the armour lifted in several separate units	47
Figure 2 • Model of the armour using cardboard	48
Figure 3 • Remains of leather strips on the armour plates (the upper strip was dislodged from its original position and overlay the lower strip)	
Figure 4 • Testing different lacing methods on the cardboard model	49
Figure 5 • Beginning the work on the reconstruction of the armour	
Figure 6 • Edging a row of armour plates	
Figure 7 • A few rows of plates laced together (outer side)	50
Figure 8 • Securing the rows of armour plates to each other (inner side)	
Figure 9 • The chain mail between the third and fourth row of plates	

Reconstruction of the saddle of the Avar warrior from Derecske

Figure 1 • The horse skeleton with the cantle mounts overlying the spine	53
Figure 2 • The horse skeleton with the pommel mounts overlying the spine	
Figure 3 • The excavated and cleaned cantle and pommel mounts	
Figure 4 • The reconstruction design (created by Mónika Menyhért)	54
Figure 5 • 1700-year-old wooden saddle, Urd Ulaan Uneet	
Figures 6–7 • 1100-year-old wooden saddle, top and side view	55
Figure 8 • Wooden saddle, dated as 1100 years old	
Figure 9 • The same saddle published elsewhere, specified as 1500 years old	
Figure 10 • Wooden saddle, probably erroneously dated to the thirteenth century	
Figure 11 • The same saddle, dated to the seventh–eighth centuries	
Figures 12–13 • Front and side view of an Argin saddle	56
Figure 14 • Saddle (Metel, Orenburg Governorate, Russia, Bashkyrian)	
Figure 15 • Paper pattern of the pommel with its interlace pattern, the bars and the cantle	

57	Figure 16 • Clamps used in saddle-making from the Craft Collection of the Museum of Ethnography
	Figure 17 • The bars and the clamps used for making the saddle reconstruction
	Figures 18–19 • Carved interlace pattern on the pommel and the outer arc of the cantle
58	Figure 20 • Roughly 1–1.5 cm wide and 3 mm thick, almost knotted antler strip
	Figure 21 • The completed wooden body of the saddle

Reconstruction of the leatherwork of the horse gear

62	Figure 1 • Checking the fit of the bridle before size adjustment
	Figure 2 • Checking the fit of the breast collar before size adjustment
63	Figure 3 • Checking the fit of the hip strap before size adjustment
64	Figure 4 • Checking the fit of the saddle
	Figure 5 • The stirrup and the narrow stirrup strap
65	Figure 6 • Checking the horse gear on a live horse
	Figure 7 • The completed reconstruction displayed at the exhibition
66	Figure 8 • Real teamwork: photos of how the felt saddle cloth was made

Reconstruction of the seventh century Avar warrior’s thrusting and cutting weapons

69	Figure 1 • Reheating the forged sword blade
70	Figure 2 • The tempering and slow cooling of the sword blade
	Figure 3 • The completed sword and its leather-covered wooden sheath with the fittings
71	Figure 4 • The forging of the knife
	Figure 5 • The knife fitted with a wooden handle and its wooden sheath
	Figure 6 • The finished knife and its leather-covered sheath
72	Figure 7 • The spearhead mounted on a wooden shaft
	Figure 8 • The engraved copper ring between the wooden shaft and the socket

The bioarchaeological analysis of Kerény, the armoured Avar horseman

75	Figure 1 • Kerény’s skull, ready for DNA sampling
76	Figure 2 • Olivia Cheronet drills the petrous bone (<i>pars petrosa ossis temporalis</i>) at the base of the skull for sampling
	Figure 3 • The result of the sampling: bone powder containing DNA
77	Figure 4 • Principal Component Analysis of the genetically sampled and analysed Avar burials of the Carpathian Basin

Making the facial reconstruction

Figure 1 • The skull of “Kerény”, refitted by Antónia Marcsik	81
Figures 2–3 • Plastic copy of the skull with the pegs indicating the thickness of the soft tissues. (A copy was made of the skull to preserve the original. The CT images made in the Central Radiological Diagnostics Laboratory of the Semmelweis University, from which Varinex Zrt. prepared the polyamide copy using 3D printing with the selective laser sintering [SLS] technology)	82
Figure 4 • The cartilaginous nasal septum of the nose was made from wax. The eyes were fitted with eyeballs cast of gypsum	
Figures 5–6 • The major neck muscles and the mimic muscles were modelled from plastiline	
Figures 7–8 • One-half of the face is covered with the soft tissues, the other half is still the bare skull	83
Figures 9–11 • The Euro-Mongolid traits can be clearly made out on the rough facial reconstruction. This silicone reconstruction formed the basis of the life-like silicone statue enhanced and made more true to life with the hair and facial hair implant. Made by Ágnes Kustár PhD and András Balikó DLA (Hungarian Natural History Museum, Department of Anthropology)	
Figure 12 • Kerény comes to life: the hyperrealistic, artistic facial reconstruction made by Zsolt Egressy	84

The “revitalisation” of the Avar warrior

Figure 1 • The process of how Kerény was brought to life: from the burial to the hyperrealistic reconstruction	87
Figure 2 • The sequence of creating the head and the face	88
Figures 3–5 • The artistic modelling of Kerény’s face	89
Figure 6 • Adding the details to the face	90
Figure 7 • Making a mould for the silicone model	
Figure 8 • The glass eyes are added	91
Figure 9 • The silver-gilt buckle from Grave A of the cemetery at Hajdúdorog–7 Városkert Street	92
Figure 10 • Hajdújárás-Nosza, Pörös / Hajdukovo-Nosa, Pereš (Serbia): figural scene incised onto an Avar-period bone disentangler	
Figure 11 • Detail of Jug 2 of the Nagyszentmiklós Treasure: portrayal of an armoured horseman, the “victorious prince”	
Figures 12–13 • Adding the hair and the facial hair	93
Figure 14 • The completed head	94

95	Figure 15 • Modelling the horseman's body
	Figure 16 • Mould for the body
	Figure 17 • Fitting the head to the body
	Figure 18 • The first dress fitting
97	Figure 19 • High leather boots
	Figure 20 • The linen shirt
	Figures 21–22 • Dyeing home-spun linen with walnut husks, walnut leaves and onion leaves
97	Figure 23 • Hand-sewn trousers
	Figure 24 • Sewing the caftan
	Figure 25 • The weapon vest
98	Figures 26–28 • The finishing touches
99	Figure 29 • The dressed horseman astride his horse in the Cupola Hall of the Déri Museum

What we know about the Avars' horses

101	Figure 1 • The archaeozoologist at work
102	Figures 2–3 • Excavating Kerény's horse
103	Figure 4 • The meat sacrifice from the burial: the lumbar vertebra with the sacrum and the caudal vertebrae of a four-year-old horse
	Figure 5 • The armour-clad warrior (Kerény) from Derecske on horseback
104	Figure 6–8 • Hucul pony, a sturdy, hardy breed with great endurance resembling the small-sized horse of the Avars

Xylotomic analysis of the wood remains recovered from the burial of the armoured Avar horseman at Derecske

107	Figure 1 • Cross-section of the wood of the examined arrow
108	Figure 2 • Cross-section of the stemwood of silver birch and field maple
	Figure 3 • Cross-section of the wood remains on the coffin fitting
109	Figure 4 • Cross-section of the stemwood of European ash, wych elm and sessile oak
	Figure 5 • Cross-section of the wood remains surviving on the wood remains surviving on the tang of the knife
110	Figure 6 • Cross-section of the wood remains surviving on the tang of the sword
	Figure 7 • Cross-section of the stemwood of European aspen, pussy willow and elder
111	Figure 8 • Cross-section of the wood remains on the sword fragment
	Figure 9 • Cross-section of the stemwood of Carpathian walnut and sweet chesnut
	The stemwood cross-sections (Figures 2, 4, 7 and 9) after Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): Wood anatomy of central European Species. Online version: www.woodanatomy.ch

Examination of the teeth and skull of Kerény, the Avar warrior

Figure 1 • Teeth of the upper and lower dentures occluding well in closed centric jaw position. The lower part of the green ellipse marks a fractured (mesiobuccal) cusp of the upper right first molar tooth. In the upper part of the ellipse a part of a root of the same tooth is seen that is not covered by bone	115
Figure 2 • The surface of the lower jaw is marked by roughness at attachment areas of strong chewing muscles	116
Figure 3 • A deep bony lesion in the parietal bone possibly caused by an arrowhead, on the right side of the skull (red arrow). The lesion might have been inflicted by an arrow. In the lower left corner a cone-beam CT image of the encircled lesion is seen. A green arrow signs the area of repairing bone i.e. bony callus	
Figure 4 • In the neck area of teeth there is a heavy tartar deposition that delineates the once boundary of gum under living conditions. Red arrows mark tartar deposition, the red circle marks a fractured cusp of the upper right first molar tooth and the green ellipse signs decay like cavities in neck regions of teeth	117
Figure 5 • Cone-beam CT image of the facial bones. Inside the encircled areas there are scattered metal particles	

What dental calculus reveals about the diet of an Avar warrior

Figure 1 • Starch grains from foxtail millet (<i>Setaria italica</i>) seeds with their polarization microscopic pictures showing birefringent. The scale bar means 10 µm	120
Figure 2 • The starch grain from a cereal seed of wheat-tribe (Triticeae: wheat, barley, rye) with thepolarization microscopic picture showing birefringent. The scale bar means 10 µm	121
Figure 3 • Unidentified starch grains from cereals with the polarization microscopic picture showing birefringent. The scale bar means 10 µm	122
Figure 4 • Excentric starch grain probably from underground plant organ with the polarization microscopic picture showing birefringent. The scale bar means 10 µm	
Figure 5 • Starch grain, maybe from a leguminous plant seed. The scale bar means 10 µm	
Figure 6 • Starch grains wearing the traces of cooking (A) or grinding (B) with their polarization microscopic pictures showing birefringent. The scale bar means 10 µm	123
Figure 7 • Partly gelatinized starch grains from the matrix of the dental calculus. The scale bar means 10 µm	
Figure 8 • Silica skeleton from lemma or glume of foxtail millet (<i>Setaria italica</i>). The scale bar means 10 µm	

- 124 ————— Figure 9 • Cross-shaped phytolith from lemma or glume of foxtail millet (*Setaria italica*). The scale bar means 10 µm
- Figure 10 • Xylem elements from plant vascular bundle (tracheid, trachea); the species is not identifiable. The scale bar means 10 µm

What stable carbon and nitrogen isotope analysis reveals about the Avar horseman

- 130 ————— Figure 1 • The stable $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in terrestrial and marine ecosystems (after Schulting 1998)
- 132 ————— Figure 2 • The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values of the human and animal bone samples analysed in the Hertelendi Laboratory

The origin of the Avar horseman as revealed by strontium isotope analysis

- 137 ————— Figure 1 • The Sr isotope values of Kerény and the Bikás-dűlő site

Dating Kerény – when did the armoured Avar horseman live?

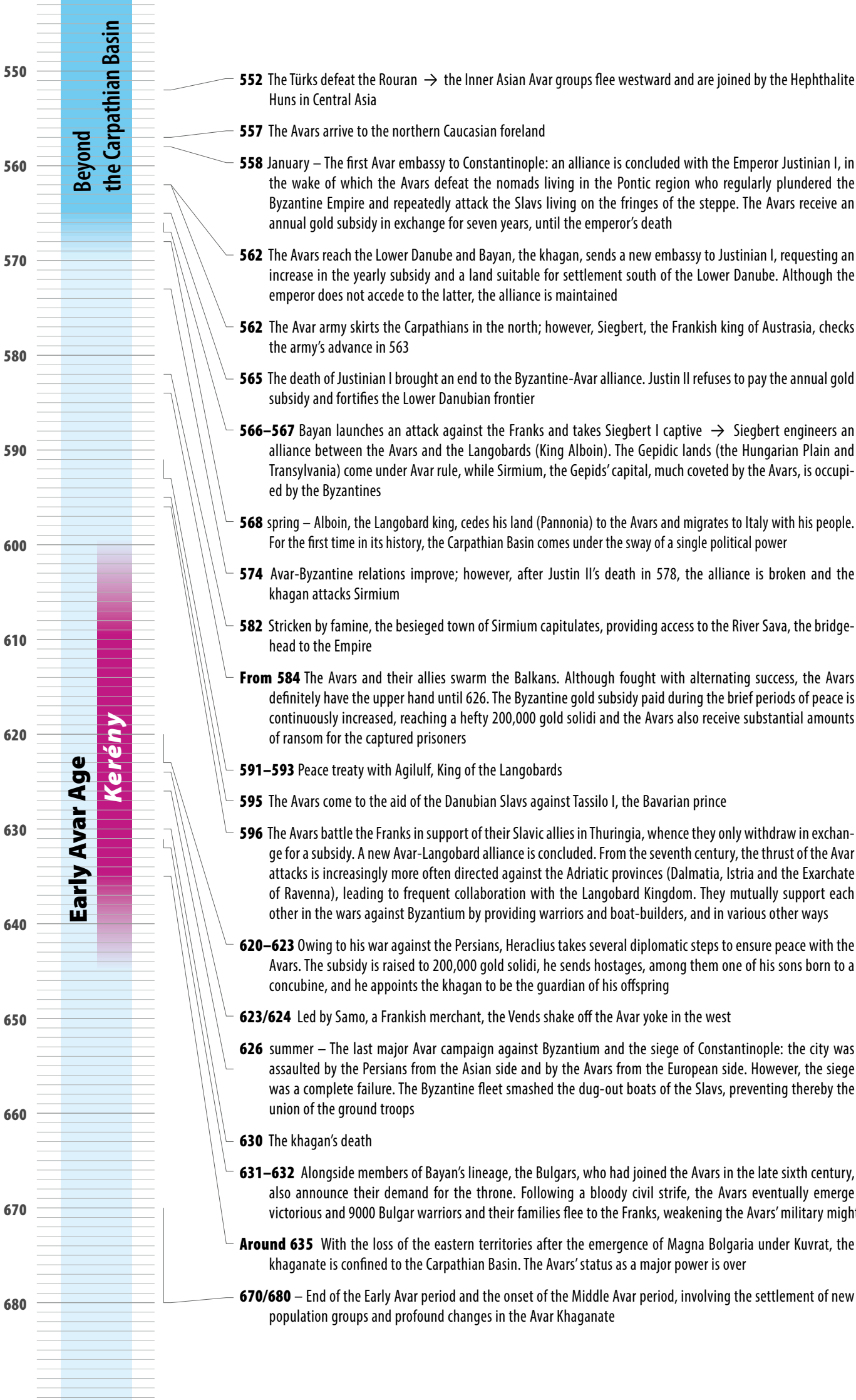
- 140 ————— Figures 1–2 • The human and horse teeth sampled in the laboratory
- 141 ————— Figures 3–5 • The uncalibrated and calibrated radiocarbon age of the Avar period horseman (3), his horse (4) and the pig remains from the burial (5). The calibration curve is shown in blue
- Figure 6 • Calibration of the three calendrical ranges
- 142 ————— Figure 7 • The modelled density estimates of the three combined dates
- 144 ————— Figure 8 • Early Avar timeline and the life of the Avar horseman

Legend to the map

- 146–147 ————— ● Derecske, Kösely-Tekeres II: girl interred with a golden mount-ornamented headdress (Danuta) (reconstruction of the headdress: Edit Pelles, Déri Museum)
- Tépe-Görbékert: reconstruction of the Byzantine plate of the khagan’s treasure found at Tépe (reconstruction: Katalin T. Bruder, Hungarian National Museum)
- Derecske, Bikás-dűlő: Artistic reconstruction of an Avar armoured horseman (Kerény) (hyperrealistic facial reconstruction: Zsolt Egressy, Filmefex Studio)

A golden headdress for the afterworld

- 149 ————— Figure 1 • Headdress mounts found in the position they had been worn
- Figure 2 • CT image of the block-lifted skull (photo: Debrecen University, Central Radiological Diagnostics Laboratory)
- Figure 3 • The girl’s skull in the focus of the press conference held in August 2016
- 150 ————— Figure 4 • Grave plan of the young woman interred with her headdress, showing also the two partial cattle skeletons at her feet



151	<p>Figure 5 • Three-roundel headdress mount</p> <p>Figure 6 • Perforations for attachment</p> <p>Figure 7 • Threads preserved on the back of the mounts showing how they been sewn to the headdress</p> <p>Figure 8 • Attachment mode by sewing</p> <p>Figures 9–10 • Square headdress mounts with interlace pattern from Malvin’s grave</p>
152	<p>Figures 11–12 • The solidus, immediately after its lifting from the grave</p> <p>Figures 13–14 • Spiral-terminalled finger-ring from the young woman’s burial</p>

Loot from a khagan’s burial: the Tépe treasure

156	<p>Figure 1 • The surviving one-third of the Byzantine silver-gilt plate</p>
157	<p>Figure 2 • Underside of the Byzantine plate from Tépe showing the massive foot</p> <p>Figure 3 • Reconstruction of the silver goblet from Tépe</p>
158	<p>Figures 4–5 • Goblet and vessel fragments</p> <p>Figures 6–7 • The front and back side of the gold pseudo-buckle from Tépe</p>
159	<p>Figure 8 • Gold sword hilt mount of the Tépe Treasure</p> <p>Figure 9 • The gold knife or dagger sheath of the Tépe Treasure</p>

Képek forrása / Source of images

<p>A Kerény-projekt Fotó: Déri Múzeum, C. Kiss Ilona</p> <p>A lelőhely és a leletegyüttes feltárása 1. kép Készítette: Czirbik-Gulyás Tímea (Déri Múzeum) 2. kép Készítette: az Archeodata 1998 Bt. munkája alapján Czirbik-Gulyás Tímea (Déri Múzeum) 3. kép Készítette: az Archeodata 1998 Bt. munkája alapján Czirbik-Gulyás Tímea és Faur Zoltán (Déri Múzeum) 4–7. kép Készítette: Andirkó Lajos (Déri Múzeum) 8. kép Készítette: Bacsikai István (Pelta Bt.) 9. kép Kéztette: Andirkó Lajos, Békefi Mónika, Hága Tamara (Déri Múzeum) 10. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)</p> <p>A Derecske–Bikás-dűlő lelőhelyen feltárt avar kori harcos leleteinek restaurálása 1. kép Készítette: Döbröntey-David Szilvia (Salisbury Kft.) 2–5. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum) 6. kép Készítette: Harazin-Szabó Krisztina (Salisbury Kft.) 7. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum) 8–10. kép Készítette: Harazin-Szabó Krisztina (Salisbury Kft.) 11. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum) 12. kép Készítette: Harazin-Szabó Krisztina (Salisbury Kft.)</p> <p>A leletanyag bemutatása 1. kép Készítette: Andirkó Lajos (Déri Múzeum) 2–3. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum) 4. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum) 5. kép Készítette: Döbröntey-David Szilvia (Salisbury Kft.) 6. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum) 7–8. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum) 9. kép Készítette: Andirkó Lajos (Déri Múzeum) 10. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum) 11. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum) 12. kép Készítette: C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)</p> <p>Kísérlet egy kora avar ij rekonstruálására 1. kép Készítette: Huszák Zsuzsa 2. kép Salamon, Ágnes – Cs. Sebestyén, Károly: The Szeged–Kundomb Cemetery. In: Kovrig Ilona (szerk.): Das Awarische Corpus – Avar Corpus Füzetek IV. Debrecen–Budapest 1995, Plate 1 nyomán</p>	<p>3–13. kép Készítette: Huszák Zsuzsa 14. kép http://www.atarn.org/chinese/khotan_bow.htm (2021. 06. 09-én mentve) Two Late Han to Jin Bows from Gansu and Khotan. © Stephen Selby, 2002 (originally published as ATARN Newsletters in April and September 2002) 15. kép Domán Szabolcs (Déri Múzeum) fotója nyomán 16. kép Müller, Róbert: Vorbericht über die Freilegung des Grabes eines hohen Militärs aus der Mittelawarenzeit in Gyenesdiás. Communicationes Archæologicae Hungariæ 1989, Abb. 2. nyomán 17–18. kép: Lantos Andrea: Kora avar kori sírok Dunavecséről – Early Avar burials from Dunavecse. In: Balogh Cs. – Szentpéteri J. – Wicker E. (szerk.): Hatalmi központok az Avar Kaganátusban – Power centres of the Avar Khaganate. Kecskemét 2019, 3. kép 1. nyomán 19. kép https://en.wikipedia.org/wiki/Afrasiab_murals (2021.06. 24-én mentve) 20. kép http://www.nlc.cn/newgtkj/wbty/gmz/201106/t20110627_45134.htm (2021. 06. 24-én mentve) 21. kép https://es.wikipedia.org/wiki/Sapor_I#/media/Archivo:Taq-e_Bostan_-_Low-relief_detail_of_the_deer_hunt.jpg (2021. 06. 24-én mentve) 22. kép https://www.pinterest.es/pin/425519t864784056012/ (2021. 06. 25-én mentve) 23. kép <i>Самашев, З.: Памятники средневековых кочевников верховой р. Каракаба в Казахском Алтае</i> – Monuments of Medieval Nomads in the Upper Reaches of River Karakaba in Kazakh Altai. In: <i>Деревянко, А. П.– Молодин, В. И. (Отв. ред.): Алтай в кругу евразийских древностей</i> – Altai Among the Eurasian Antiquities. <i>Новосибирск</i> – Novosibirsk 2016, <i>Рис.</i> 194. 24. kép <i>Самашев, З.: Памятники средневековых кочевников верховой р. Каракаба в Казахском Алтае</i> – Monuments of Medieval Nomads in the Upper Reaches of River Karakaba in Kazakh Altai. In: <i>Деревянко, А. П.– Молодин, В. И. (Отв. ред.): Алтай в кругу евразийских древностей</i> – Altai Among the Eurasian Antiquities. <i>Новосибирск</i> – Novosibirsk 2016, <i>Рис.</i> 203. 25. kép Készítette: Huszák Zsuzsa</p>
---	--

Lamellás páncél rekonstrukciója

1. kép Készítette: Döbröntey-David Szilvia (Salisbury Kft.)
2. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)
3. kép Készítette: Jurás Ákos és C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)
4. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)
- 5–9. kép Készítette: C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)
51. oldalon lévő kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)

A derecskei avar harcos csontos nyergének rekonstrukciója

- 1–2. kép Készítette: Wieszner Balázs (Déri Múzeum)
3. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)
4. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum)
5. kép Fotó: Nikolai Seregin, Altai Állami Egyetem.
In: 1700-year-old perfectly preserved wooden saddle found in Mongolia. News Network Archeology. 2020.04.06. <https://archaeologynewsnetwork.blogspot.com/2020/06/1700-year-old-perfectly-preserved.html> (2020.07.19-én mentve)
- 6–8. kép Fotó: The Mongolian Observer/The Center of Cultural Heritage of Mongolia. In: Gertcyk, Olga: Ancient mummy ,with 1,100 year old Adidas boots’ died after she was struck on the head. The Siberian Times, 2017. április 17. <https://siberiantimes.com/science/casestudy/features/ancient-mummy-with-1100-year-old-adidas-boots-died-after-she-was-struck-on-the-head/> (2020.07.19-én mentve)
9. kép Anand Nyamdava: What kind of horse saddle did they use in the Middle Ages? Quora, 2019.08.23. <https://www.quora.com/What-kind-of-horse-saddle-did-they-use-in-the-Middle-Ages> (2020.07.19-én mentve)
10. kép: Fotó: MMINFO. In: Anand Nyamdava: What kind of horse saddle did they use in the Middle Ages? Quora, 2019.08.23. <https://www.quora.com/What-kind-of-horse-saddle-did-they-use-in-the-Middle-Ages> (2020.07.19-én mentve)
11. kép Rumschlag, Samuel: One Bow (or Stirrup) is Not Equal to Another: A Comparative Look at Hun and Mongol Military Technologies. The Silk Road 16 (2018) 78–90, Fig. 7.
- 12–13. kép Kun Péter: Szelek szárnyán. A sztyeppei nomádok lovaskultúrája. Arkadas Kiadó. Debrecen, 2003 alapján.
14. kép Néprajzi Múzeum. Online gyűjtemények: <https://gyujtemeny.neprajz.hu/neprajz.01.01.php?bm=1&kv=717907&nks=1> (2020.07.20-án mentve) alapján
15. kép Fotó: Sipos Tamás
16. kép Rajz: Garzó Ágnes. In: Gráfik Imre: A nyereg. A Néprajzi Múzeum tárgykatalógusai 6. Néprajzi Múzeum, Budapest 2002, 50. (Ltsz.: 137118 és 137119)
- 17–21. kép Fotó: Sipos Tamás

A lószerszámzat bőrmunkáinak rekonstrukciója

- 1–3. kép Készítette: Balogh Csaba (Déri Múzeum)
4. kép Készítette: Jánószky Károly
5. kép Készítette: Balogh Csaba (Déri Múzeum)
6. kép Készítette: Jánószky Károly
7. kép Készítette: C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)
8. kép(összeállítás) Készítette: C. Kiss Ilona, L. Varga Ildikó (Déri Múzeum) és Mónus Ferenc

VII. századi avar harcos szűrő- és vágófegyvereinek rekonstrukciója

- 1–2. kép Készítette: Szabó István
3. kép Készítette: C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)
- 4–5. kép Készítette: Szabó István
- 6–8. kép Készítette: C. Kiss Ilona (Déri Múzeum)

Kerény, az avar páncélos lovas biorégészeti kutatása

- 1–3. kép Készítette: Hajdu Tamás (ELTE TTK Biológiai Intézet Embertani Tanszék)
4. kép: Készítette: David Reich (Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, USA)

Így készült az arcreekonstrukció

1. kép Készítette: Wieszner Balázs (Déri Múzeum)
- 2–11. kép Készítette: Kustár Ágnes (Magyar Természettudományi Múzeum)
13. kép Készítette: Filmefex Bt.

Az avar harcos „újraélesztése”

1. kép(sorozat) Készítette: Hága Tamara, Wieszner Balázs (Déri Múzeum), Debreceni Egyetem Klinikai Központ Kenézy Gyula Campus Központi Radiológiai Diagnosztika
2. kép(sorozat) Készítette: Kustár Ágnes (Magyar Természettudományi Múzeum), Filmefex Bt.
- 3–8. kép Készítette: Filmefex Bt.
9. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)
10. kép Szekeres László: Amit az idő eltemetett (Kis vajdasági régészet). Forum Kiskönyvtár. Újvidék 1981, 81. nyomán
11. kép Gschwantler, Kurt: The Nagyszentmiklós Treasure Catalogue 1–23. In: Kovács, Tibor – Garam, Éva (eds.): The Gold of the Avars. The Nagyszentmiklós Treasure. Budapest 2002, 16. Cat. No. 2. nyomán
- 12–17. kép Készítette: Filmefex Bt.
18. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)
19. kép Készítette: Harazin-Szabó Krisztina (Salisbury Kft.)
20. kép Készítette: L. Varga Ildikó (Déri Múzeum)
- 21–22. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)
23. kép Készítette: L. Varga Ildikó (Déri Múzeum)
24. kép Készítette: Tóth Ilona Csilla (Déri Múzeum)
25. kép Készítette: L. Varga Ildikó (Déri Múzeum)
26. kép Készítette: Hága Tamara (Déri Múzeum)
- 27–28. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum)
29. kép Készítette: Dani János (Déri Múzeum)

Amit az avarok lovairól tudni érdemes

1. kép Készítette: Döbröntey-David Szilvia (Salisbury Kft.)
- 2–3. kép Készítette: Andirkó Lajos (Déri Múzeum)
4. kép Készítette: Daróczi-Szabó Márta
5. kép Készítette: Menyhért Mónika (Déri Múzeum)
- 6–8. kép Készítette: Balogh Csaba (Déri Múzeum)

A derecskei avar páncélos lovas sírjából előkerült faanyagok xylotómiai vizsgálata

1. kép Készítette: Saláta Dénes
2. kép Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): Wood anatomy of central European Species.
Online version: www.woodanatomy.ch
3. kép Készítette: Saláta Dénes
4. kép Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): Wood anatomy of central European Species.
Online version: www.woodanatomy.ch
- 5–6. kép Készítette: Saláta Dénes
7. kép Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): Wood anatomy of central European Species.
Online version: www.woodanatomy.ch
8. kép Készítette: Saláta Dénes
9. kép Schoch, W.–Heller, I.–Schweingruber, F.H.–Kienast, F. (2004): Wood anatomy of central European Species.
Online version: www.woodanatomy.ch

Kerény, avar kori harcos fogainak és koponyacsontjainak vizsgálata

- 1–5. kép Készítette: Dr. Kelentey Barna és Dr. Angyal János (Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar)

Fogköelemzéssel egy avar harcos étrendje nyomában

- 1–10. kép Készítette: Lisztes-Szabó Zsuzsa (ELKH Atommagkutató Intézet IKER)

Miről árulkodik az avar lovas stabil szén- és nitrogén-izotópos vizsgálata

1. kép Schulting, R. J. 1998. Slighting the sea: Stable isotope evidence for the transition to farming in northwestern Europe. Documenta Praehistorica 25, 203–218. alapján
2. kép Készítette: Major István (ELKH Atommagkutató Intézet IKER)

Az avar lovas eredetének vizsgálata stroncium izotóparány-méréssel

1. kép Horváth Anikó (ELKH Atommagkutató Intézet IKER)

Kerény keltezése – mikor élhetett az avar páncélos lovas

- 1–7. kép Készítette: Major István (ELKH Atommagkutató Intézet Radiokarbon Kompetencia Központ)
8. kép Készítette: Dani János, Hága Tamara (Déri Múzeum)

147. oldalon lévő térkép

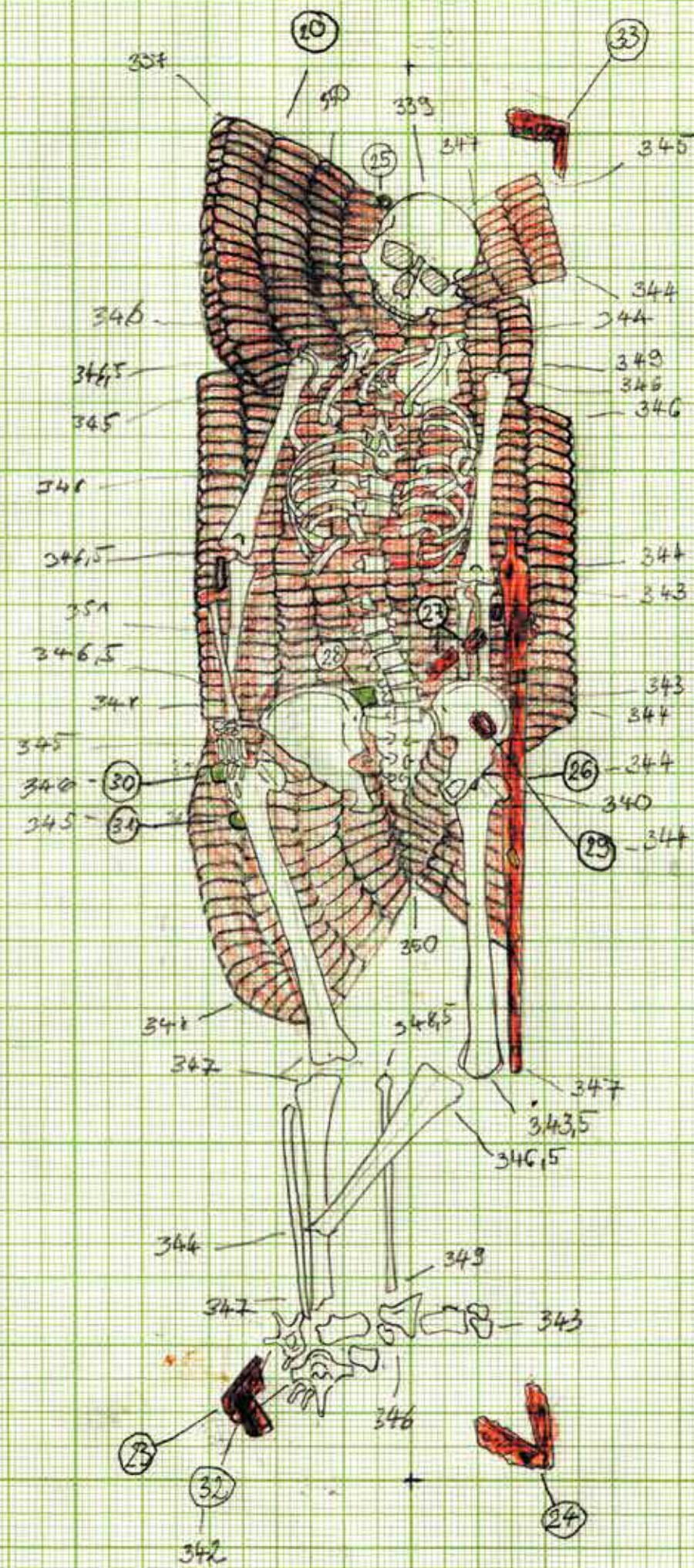
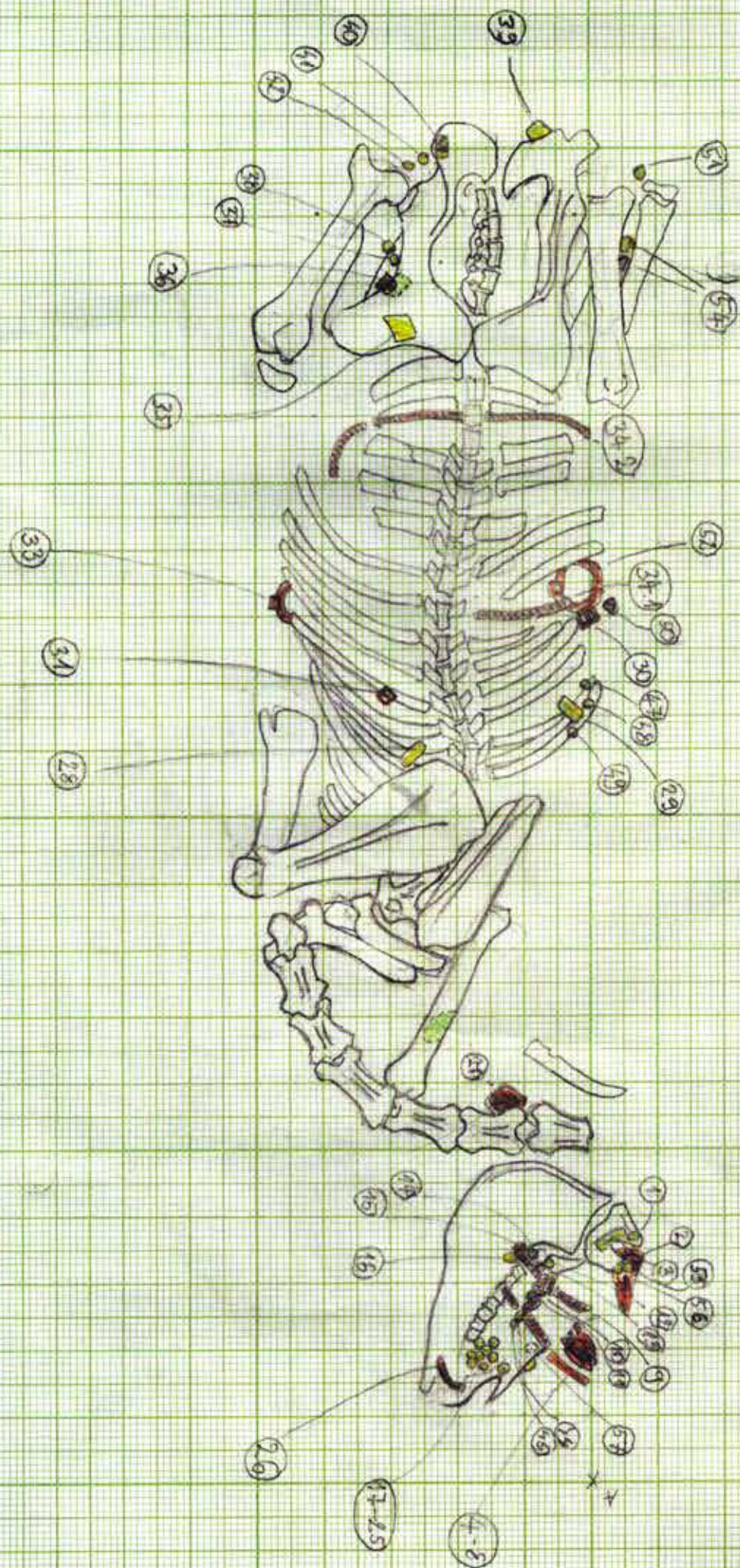
Készítette: Czirbik-Gulyás Tímea (Déri Múzeum)

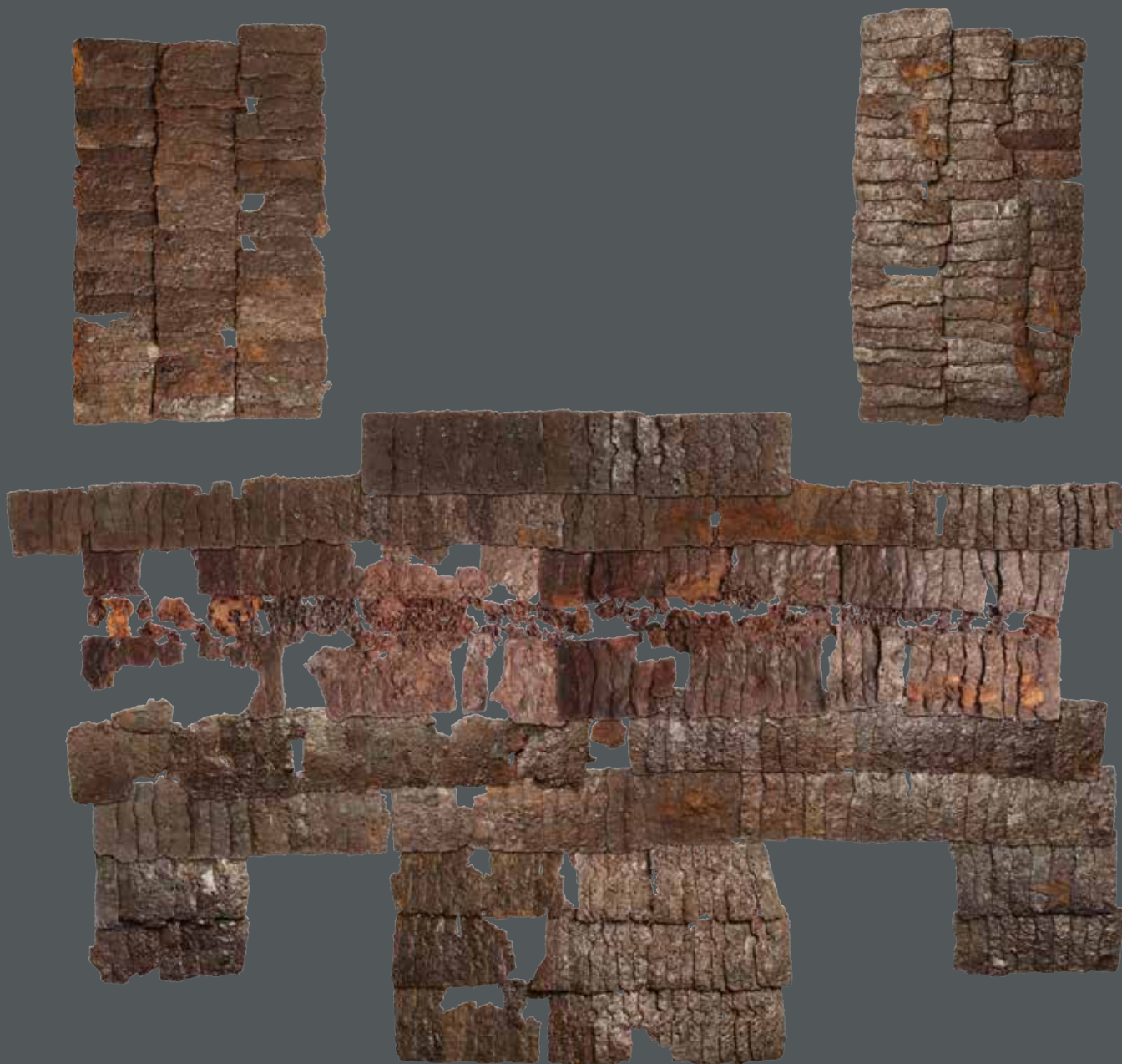
Aranypártában a túlvilágra

1. kép Készítette: Pelles Edit (Déri Múzeum)
2. kép Készítette: Dr. Bágyi Péter, Debreceni Egyetem KK Kenézy Gyula Campus Radiológia
3. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)
4. kép: Készítette: Szabó László (Déri Múzeum)
5. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)
- 6–8. kép Készítette: Pelles Edit (Déri Múzeum)
- 9–10. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)
- 11–12. kép Készítette: Janka Edvárd (Déri Múzeum)
- 13–14. kép Készítette: Jurás Ákos (Déri Múzeum)

Egy kagáni temetkezésből származó zsákmány: a tépei kincs

- 1–2. kép Készítette: Vágó Ádám (Magyar Nemzeti Múzeum, Régészeti Tár, Népvándorláskori Gyűjtemény Budapest)
- 3–7. kép Készítette: Kardos Judit (Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest)
- 8–9. kép Készítette: Dabasi András (Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest)





Hol és milyen körülmények között került elő az eddigi legteljesebb avar testpáncél? Hogyan sikerült aprólékos és kitartó munkával kibontani és restaurálni a kivételes sírleletet? Hogyan született meg Kerény, az állig felfegyverzett avar lovas, a kagán lovasa? Mi minden derült ki a feltárást követő, szer-teágazó természettudományos vizsgálatokból? Ismerhették-e egymást egy másik derecskei lelőhelyen feltárt, aranypártában eltemetett hölgyek (Danuta és Malvin) és a páncélos lovas (Kerény)? Hogyan válik mindezen komplex tudásanyag a 7. századi Kárpát-medence történelmének részévé? Ezekre és még számos más izgalmas kérdésre ad választ A kagán lovasa-projektet különböző aspektu-sokból bemutató, gazdagon illusztrált kötet.