

Archeometriai Műhely

2026.
XXIII. évfolyam 2. szám

Archeometriai Műhely

elektronikus folyóirat



Kiadja a Magyar Nemzeti Múzeum

Felelős kiadó: Zsigmond Gábor, főigazgató

Szerkesztő: Szilágyi Veronika

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bajnóczi Bernadett, Bartosiewicz László, Bárány Annamária, Kasztovszky Zsolt, Kiss Viktória, Kolláth Ágnes, Kreiter Attila, Kürtösi Brigitta Mária, Major István, Mateovics-László Orsolya, Molnár Mihály, Péterdi Bálint, Simonyi Erika, Székely Balázs, Tóth Zsuzsanna, Török Béla, Zöldföldi Judit

Alapító szerkesztő: T. Biró Katalin

Tiszteleti (alapító) tagok: Ilon Gábor, Járó Márta, Sümegi Pál, Svingor Éva, Szakmány György, T. Biró Katalin

Örökös alapító tag: Svingor Éva (1948-2020)

ISSN: HU ISSN 1786-271X

URN: urn:nbn:hu-4106

Tartalom / Contents

Archeometriai Műhely / Archaeometry Workshop No. 2026/2.

„Történeti állatok – állati történetek”

Archeozoológiai konferencia, 2025. május 14, BTM Vármúzeum

"Historical animals – animal histories

Archaeozoological conference at the Budapest History Museum. 14 May 2025.

Cikkek / Articles

BÁRÁNY, Annamária	:	<u>„Történeti állatok – állati történetek”. Összefoglaló a 2025. május 14-én a BTM Vármúzeumában tartott archeozoológiai konferenciáról / "Historical animals – animal histories". Summary of the archeozoological conference held on May 14, 2025 at the Castle Museum of the Budapest History Museum</u>	71-74
ERDŐS, Olívia	:	<u>Egy római kori pince archeozoológiai leletanyagának vizsgálata Brigetio polgárvárosából / Zooarchaeological analysis of the faunal remains from a Roman cellar in the Civil Town of Brigetio</u>	75-84
LYUBLYANOVICS, Kyra	:	<u>Hobbling along the frontier: skeletal pathology in cattle from a Late Roman settlement on the Danubian limes / Fél lábbal a határon: kóros csontelváltozások egy limes melletti késő római telep szarvasmarha állományában</u>	85-106
LYUBLYANOVICS, Kyra	:	<u>Appendix / Melléklet</u>	(1-5)
BARTOSIEWICZ, László	:	<u>Migration period animal remains from the 1966 excavations of Treby Borg (Öland, Sweden) / Népvándorlás kori állatmaradványok Treby Borg (Öland, Svédország) 1966-os ásatásából</u>	107-118
SZEPESY, Dániel	:	<u>Patológiai vizsgálatok a visegrádi Sibrik-dombon talált árpád-kori állatsontleleteken / Pathological examinations of Árpád-era faunal remains from the Sibrik-Hill near Visegrád</u>	119-126
SZATHMÁRI, Kata	:	<u>Középkori csontkorcsolyák kísérleti régészeti kutatása / Experimental archaeological research on medieval bone skates</u>	127-138
GÁL, Erika	:	<u>Ottoman period (16th–17th centuries) animal bone remains from the castle Of Csókakő-Alsóvár (Vértes Hills, Hungary) – preliminary results / Török kori állatsontleletek Csókakő-Alsóvárból – előzetes eredmények</u>	139-154
GÁL, Erika	:	<u>Appendix / Melléklet</u>	(1-6)

*

Közlemények / Other communications

SZÉKELY Balázs	:	<u>Beszámoló az ASMOSIA XIV konferenciáról</u>	155-157
SZILÁGYI Veronika	:	<u>Beszámoló a 17. Európai Régészeti Kerámia Konferenciáról</u>	157-158

**„TÖRTÉNETI ÁLLATOK – ÁLLATI TÖRTÉNETEK”
Összefoglaló a 2025. május 14-én a BTM Vármúzeumban tartott
archeozoológiai konferenciáról**

**"HISTORICAL ANIMALS – ANIMAL HISTORIES"
Summary of the archeozoological conference held on May 14, 2025
at the Castle Museum of the Budapest History Museum***

BÁRÁNY Annamária¹ 

¹ELTE Természettudományi Múzeum, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C

E-mail: annambarany@gmail.com

KEYWORDS: ARCHEOZOOLOGY, ANNUAL MEETING, HUNGARY

KULCSSZAVAK: ARCHEOZOOLOGIA, ÉVES TALÁLKOZÓ, MAGYARORSZÁG

A régészeti állattan, az archeozoológia a régészeti ásatásokon előkerülő állatsontokat vizsgálja. Az eredményekből jelentős mennyiségű információ nyerhető az egyes korszakokban élt emberek állattartási, állattenyésztési, eszközhasználati és gasztronómiai szokásairól, hétköznapi és kultikus kapcsolatáról az őket körülvevő állatvilággal. E tudomány művelői, szakemberei az archeozoológusok, akiknek száma hazai és világviszonylatban is csekély. E maroknyi kis csapat több mint 20 éve tűzte ki célul, hogy évente egyszer megmutatja legújabb eredményeit a szakmai közönség számára, és megvitatja a szakma új kihívásait. Az első találkozóra 2001 őszén került sor Visegrádon, a MNM Mátyás Király Múzeumban. Az elmúlt évtizedben sajnos nem minden évben adódott lehetőség a találkozók megvalósítására, továbbá a helyszínek is változatosabbak lettek, Visegrád mellett a BTM Aquincumi Múzeuma, az ELTE BTK Régészettudományi Intézete és végül 2025. május 14-én „Történeti állatok – állati történetek” címen a BTM Vármúzeuma rendezte meg a találkozót Daróczi-Szabó László archeozoológus, muzeológus és Font Ágnes régész, muzeológus szervezésében.

A konferenciával egy időben futott, azzal megegyező címen egy archeozoológiai kamarakiállítás, amelynek "terében" zajlott maga a konferencia is (**1. ábra**). A konferenciát Terei György, a BTM Vármúzeumának Középkori Főosztályának vezetője nyitotta meg, aki beszédében vallott az archeozoológiával kapcsolatos személyes kötődéseiről és szorgalmazta az összefüggések éves rendszerességének visszavezetését, e találkozók hagyományteremtő szándékával.

A konferencián tizenegy, 20 perces előadást hallhattak a résztvevők, melyek korszakai a neolitikum, a bronzkor, a római kor, a népvándorláskor, Árpád-kor és a késő középkor időszakait ölelték fel. A témák között a kemény állati nyersanyag, az állatsont megmunkálási és felhasználási módjai, állatállományok korszakokon átívelő változásai, különleges lelőhelyek (erőd, amfiteátrum, római kori legiotábor és polgárváros) állatsontanyagai, vadászati szokások, és állatbetegségek csonttani tanúbizonyságai is bemutatásra kerültek. Az előadók között több évtizedes tapasztalattal rendelkező kollégák mellett tehetséges, ifjú kutatók is szerepeltek.

* How to cite this paper: BÁRÁNY A. (2026): „Történeti állatok – állati történetek” Összefoglaló a 2025. május 14-én a BTM Vármúzeumban tartott archeozoológiai konferenciáról / "Historical animals – animal histories" Summary of the archeozoological conference held on May 14, 2025 at the Castle Museum of the Budapest History Museum, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 71–74.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-007](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-007)



1. ábra: Részlet a konferenciával egy időben rendezett kamarakiállításról és a konferencia egy pillanata – Szepessy Dániel előadása.

Fig. 1.: A detail from the chamber exhibition held at the time of the conference. A moment from the conference – oral presentation of Dániel Szepessy.

Tóth Zsuzsanna régész, archeozoológus, a MNMKN MNM Őskori Gyűjteményének munkatársa a Sümeg-Mogyorós-dombon a középső neolitikumtól a bronzkor végéig működő kovakőbánya állatsontmaradványai közül az agancsból készült eszközöket mutatta be. Az eszközök használati nyomainak vizsgálata során megállapította, hogy az eszközök kopás okozta deformációja nem feltétlenül jelentette azok használatból való kivonását, hanem csupán a funkciójuk, használatuk célja változott meg.

Alice M. Choyke archeozoológus, a Central European University (Budapest/Vienna), Dept. of Historical Studies professzor emeritája, a bronzkori fémeszközök megjelenésének kemény állati nyersanyagokra gyakorolt hatását vizsgálta. Rávilágított, hogy a fém megjelenése nem járt a csont- és agancseszközök eltűnésével, de átalakulásuk kimutatható. Érdekes példaként szolgált egy bronzból készült eszköz agancsból történő imitálása. Bemutatta, hogy az agancseszközök fémeszközzel történő hatékonyabb megmunkálása és specializálódott mesteremberek jelenléte is nyomon követhető.

A szarvasmarha-állományok történeti korokon átívelő változásait mutatta be *Csippán Péter*, az ELTE BTK Régészettudományi Intézetének munkatársa és az MNMKN MNM Archeozoológiai Gyűjteményének kurátora. Metapodiumokon alapuló osteometriai és morfometriai vizsgálatai során három időpontot állapított meg, melyekben az állományokat érintő jelentős változás tetten érhető: a neolitikum, a római kor és a késő középkor.

Előadásának *Kedvencek temetője?* címet adta *Lyublyanovics Kyra*, az MNMKN MNM Nemzeti Régészeti Intézetének archeozoológusa. Egy Baracson feltárt római kori bennszülött település, majd később villa állatsontanyagán végzett vizsgálatai során az állomány 2,3%-án talált patológiás elvál-

tozásokat. A hallgatóság számára nyilvánvalóvá tette, hogy a magas arány mellett az elváltozásokat okozó traumák súlyossága is figyelemre méltó. E mellett felvetette, hogy a telep népességének célja lehetett a nagytestű állatok életben tartása súlyos sérüléseik ellenére is.

Biller Anna Zsófia, a BTM Aquincumi Múzeumának archeozoológusa két előadással is szerepelt a konferencián. Az első előadásban a Budapest, Népfürdő utca lelőhelyen feltárt római kori erőd állatsontanyagát ismertette. Az elsőprő mennyiségű háziállat mellett változatos vadállományt mutatott be. Kuriózumként szolgált egy tevecson, továbbá agancsból készült kulcs, hajtű és karkötő is bővítette a különlegességek sorát.

Biller Anna Zsófia második előadásának főszereplői a római amfiteátrumok állatai voltak. A forrásként bemutatott képi ábrázolásokon keresztül nem csak az állatfajokat, hanem azok beszerzése módjait, helyeit és a harctípusokat is ismertette. Kitekintést tett a budapesti amfiteátrumok állatsontanyagaira is, melyekből egzotikus állat maradványait ugyan nem lehetett azonosítani, de például medvét igen.

Brigetio legiotáborában és polgárvárosába kalauzolta a hallgatóságot *Erdős Olívia*, a Hanság Múzeum ifjú régész-archeozoológusa. Vizsgálatai során összehasonlította a két településtípus állatsont anyagát. A nagy mennyiségű háziállatsont között macskacsont és egy teve összetartozó vázrészei kerültek azonosításra. A csonteszközök agancsműhely jelenlétére engedtek következtetni.

A határon túlra, egészen Svédországba vezetett *Bartosiewicz László* archeozoológus, a Stockholmi Egyetem professzorának beszámolója az Öland szigeti Treby borg népvándorláskori erődítményének állatsontanyagáról. Vizsgálatait egy 2022-től 2029-ig tartó projekt, a *Kris, konflikt och klimat*

(*Krízis, konfliktus és éghajlat*) keretében végezte, melynek célja egy éghajlat változási időszak vizsgálata Skandináviában. A leletanyag sikeresen összevethető Eketorp lelőhely anyagával, ahol Treby borghoz hasonlóan körerődök kerültek feltárásra.

Az új archeozoológus generáció képviselőjében adott elő *Szepessy Dániel*, az ELTE BTK Régészettudományi Intézetének hallgatója (**1. ábra**). Előadásában a visegrádi Sibir-domb Árpád-kori állatcsontanyagának teljes körű vizsgálatának eredményeit mutatta be, a leletanyagot összehasonlította a korszak más váraival és Visegrád egyéb korszakból származó lelőhelyeivel. A csontokon látható darabolás nyomok alapján megállapította, hogy a helyszínen történhetett az állatok leölése és elsődleges bontása.

Előadásában Abaújszántó Árpád-kori lelőhely állatmaradványait elemezte *Daróczy-Szabó Márta*, archeozoológus. A lelőhely jelentős mennyiségű háziállat-állománya mellett fajban nagyon gazdag vadállomány csontmaradványait határozta meg. A nagyvadak mellett kisragadozók, madár- és halmaradványok is előkerültek, illetve bizonyítást nyert az őstulok jelenléte a 11. századi anyagban.

Az utolsó előadást egy szintén ifjú kutató, *Szathmári Kata*, az ELTE BTK Régészettudományi Intézetének doktorandusz hallgatója tartotta. Az előadás témája egy sokat vitatott lelet, a csontkorcsolya volt. Kísérleti régészeti módszerekkel próbált fényt deríteni a középkori csontkorcsolyák és kececsonatok készítési és használati különbségeire, illetve ezek alapján értelmezte a megmunkálási és használati nyomokat a régészeti leleteken.

Az Archeometriai Műhely jelen kötetében az elhangzott előadások közül hat tartalmával ismerkedhetnek meg részletesebben az olvasók. Biller Anna Zsófia amfiteátrumok állatait bemutató cikke az Archeometriai Műhely 2025/2 számában jelent meg (Biller 2025).

Irodalom

BILLER, A.Zs. (2025): Medvék, bikák, oroszlanok... Az állathajsza hősei. *Archeometriai Műhely* **XXII/2** 121–136.

<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2025-009>

EGY RÓMAI KORI PINCE ARCHEOZOOLOGIAI LELETANYAGÁNAK VIZSGÁLATA BRIGETIO POLGÁRVÁROSÁBÓL

ZOOARCHAEOLOGICAL ANALYSIS OF THE FAUNAL REMAINS FROM A ROMAN CELLAR IN THE CIVIL TOWN OF BRIGETIO*

ERDŐS Olívia^{1,2} 

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem BTK, Történelemtudományi Doktori Iskola, Budapest

² Hansági Múzeum, Mosonmagyaróvár

E-mail: erdos.olivia@hansagimuzeum.hu

Abstract

Brigetio was one of the four legionary bases of Pannonia, and played an important role in the defence of the province's frontier. Despite this, little is known about animal husbandry and meat consumption practices at the site. Archaeozoological analysis of the settlement has not yet been carried out, although it should be noted that a large number of worked bones have been discovered to date, and several publications have already addressed the topic of bone workshops.

The material presented here, recovered from a Roman-period cellar excavated at Szőny-Vásártér between 2012 and 2015, and represents the first published assemblage of animal bones from the ancient settlement. The examination of these bones provides new insights into the daily life of the inhabitants of the civilian town: it reveals the most important domestic animals, companion animals, and even camels, while also offering information about the work of butchers.

Kivonat

Brigetio a négy pannoniai legiotábor egyikeként fontos szerepet töltött be a provincia határvédelmében, eddig mégis keveset tudunk az itteni állattartási és húsfogyasztási szokásokról. A település archeozoológiai szempontú vizsgálata ez idáig váratott magára, habár megemlítenő, hogy máig nagy számú megmunkált csont látott napvilágot, így a csontfaragó műhelyekkel kapcsolatban születtek már publikációk.

Az itt ismertetett, Szőny-Vásártéren 2012 és 2015 között feltár római kori pince leletanyaga az első közölt állatcsont anyag az ókori településről. A csontok vizsgálata új adatokkal szolgált a polgárváros lakóinak mindennapi életéről: megismerhetjük a legfontosabb haszonállatokat, az ember társállatait és a hazánkban ritkaságnak számító tevéket is, továbbá információt kaphatunk az ókori mészárosok munkájáról is.

KEYWORDS: ZOOARCHAEOLOGY, ANIMAL BONES, BRIGETIO, CIVIL TOWN, PANNONIA

KULCSSZAVAK: ARCHAEOZOOLOGIA, ÁLLATCSONTOK, BRIGETIO, POLGÁRVÁROS, PANNONIA

Bevezetés

A római kori Brigetio polgárvárosában, a mai Komárom-Szőny területén, 1992-től kezdődtek meg a szisztematikus régészeti feltárások. A Szőny-Vásártéren 2016-ig itt zajló kutatások során előkerültek római kori lakóépületek, valamint több ezekhez tartozó pincehelyiség is. A második számú pince feltárása 2012 és 2015 között zajlott (Bartus & Borhy 2016). A pincét egy fa földémszerkezet fedte, amely az épület felhagyását követően beszakadhatott.

Ezáltal jól elkülönül a pince használati ideje után a helyiségben maradt leletanyag, valamint a későbbi feltöltődés során odakerült leletek. A pincét, miután már nem használták, kiüríthették, a földem alól mindössze egy olívaolaj szállítására és tárolására használt *amphora* és egy kecske koponyája került elő. Ez alapján a pincehelyiséget feltehetően élelmiszerraktárként használhatták eredetileg, ami-re láthatunk példákat más lelőhelyeken is (Vörös 1992, 97).

* How to cite this paper: ERDŐS, O., (2026): Egy római kori pince archaeozoológiai leletanyagának vizsgálata Brigetio polgárvárosából / Zooarchaeological Analysis of the Faunal Remains from a Roman Cellar in the Civil Town of Brigetio, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 75–84.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-008](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-008)

A pince betöltésének feltárásakor előkerültek állatcsontok, nagyobb mennyiségű kerámia, egy bronz lovassági díszsisak, valamint a pince földjének flotálása során több különböző gyümölcsmag és gabonaszemek is (Bartus et al. 2022, 231). A leletanyagok segítenek a keltezés kérdésében, ezek alapján Kr. u. 170 körül hagyhatták fel az épületet (Dobosi 2023, 21). A későbbi feltöltésből származó éremleletek is azt mutatják, hogy Kr. u. 164-et követően (Juhász 2017, 251-252) kezdődhetett meg a pince hulladékkal való feltöltése. Tehát a pincében feltárt leletanyagok a Kr. u. 2. század vége és a 3. század közepe között kerülhettek oda, amikor a települést már elhagyták a lakói (Dobosi 2022, 166-169).

Módszerek

Az állatcsontok vizsgálata során a töredékek meghatározása mellett méréseket is végeztem. Feljegyeztem a töredékek nagyságát, valamint a csontok epifiziseinél és meghatározott mérési pontjain (Driesch 1976 alapján) felvettem azok méretét. Ezek a méretadatok adják az alapját a különböző fajok marmagasságának számításához. Ezenkívül a csontok súlyát is lemértem. A csonttöredékek súlya alapján kalkulálható fajonként

a biomassa súlya, amely által megbecsülhető az elfogyasztható húsmennyiség (Csippán 2015, 16-17). Továbbá a csontok felszínén látható vágás- és darabolásnyomokat is megfigyeltem, ezeket testrégióként és a vágások funkciója alapján csoportosítottam (Seetah 2019 nyomán).

Az állatcsont anyag jellemzése

Az archeozoológiai anyag vizsgálata során összesen 1259 darab csontot határoztunk meg (**1. táblázat**).

A leletanyagról elmondható, hogy a csontok fajszintű meghatározását sok esetben nehezítette a mészárosok munkájához köthető darabolás. Mivel nagyszámú bordatöredék került elő, amelyeket a húsfeldolgozás folyamata során kisebb (átlagosan 7,2 cm hosszúságú) darabokra aprítottak, így magas a faj szinten nem meghatározható csonttöredékek száma. Ezenkívül 56 csont esetében kutyák rágása is megfigyelhető volt. Továbbá hat csonton égés okozta elszíneződés is megfigyelhető volt (kettő fehérre égett, kettő feketére égett és kettő foltokban égett), amit okozhatott szeméttégetés vagy akár a pince közelében lévő műhely leégésével is összefüggésben lehet. Ezenkívül három csonton látható volt még fém okozta zöldes elszíneződést is.

1. táblázat: Az állatcsontok faj szerinti megoszlása

Table 1.: The taxonomic distribution of animal remains

Faj	Darabszám	%
Szarvasmarha (<i>Bos taurus</i> L.)	223	17,71
Sertés (<i>Sus domesticus</i> Erxl.)	160	12,71
Juh / kecske (<i>Ovis</i> / <i>Capra</i>)	139	11,04
Házi ló (<i>Equus caballus</i> L.)	21	1,67
Házi kutya (<i>Canis familiaris</i> L.)	12	0,95
Teve (<i>Camelus</i> sp.)	3	0,24
Házi macska (<i>Felis catus</i> L.)	2	0,15
Háziállat összesen	560	44,47
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i> L.)	6	0,48
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i> P.)	4	0,32
Európai őz (<i>Capreolus capreolus</i> L.)	2	0,15
Vadállat összesen	12	0,95
Madár (<i>Aves</i>)	145	11,52
Hal (<i>Pisces</i>)	10	0,79
Nagypatás	252	20,02
Kispatás	237	18,83
Kutya méretű emlős	7	0,56
Nyúl méretű emlős	27	2,14
Kisemlős	9	0,72
Összesen	687	54,58
Összes csont	1259	100

A vizsgált leletanyag nagy részét a háziállatok csontjai tették ki. A korszakra jellemző módon alacsonyabb volt a vadászott állatok száma (Bökönyi 1974, 46). A meghatározott csontok között a leggyakrabban előforduló háziállatfajok a szarvasmarhák, a sertések, és a kiskérődzők (juh és kecske) voltak. Kisebb számban előfordultak még lovak, kutya, macskák csontjai is, valamint előkerült még néhány – hazánkban kuriózumnak számító – tevecson is. A lelőhelyről emellett még nagy mennyiségű madár csont, valamint néhány halcsont is származott, amelyek összehasonlító gyűjtemény hiányában nem kerültek fajsztin beazonosításra.

Patológia

Betegségek csontokon is megmutatkozó nyomai csupán öt esetben voltak megfigyelhetőek: két szarvasmarha hátcsigolyán ízületi gyulladás nyomai látszódtak, egy – feltehetően ló – hátcsigolyánál pedig túlzott megerőltetés jelei mutatkoztak (1. ábra). Emellett még egy ló lábközépcsontjai közül kettő gyulladás következtében összecsontosodott, valamint egy madár esetében megfigyelhető volt a csüdcsont eldeformálódása.

Háziállatok jellemzése

Szarvasmarha (*Bos taurus L.*)

Összesen 223 darab szarvasmarha csonttöredék került elő, ami mutatja a faj maradványainak dominanciáját a leletanyagban. A szarvasmarha csontok súlyából számított húsmennyiség (Csippán 2015, 16-17) körülbelül 60,79 kg, ami az összes becsült húsmennyiség (127,99 kg) nagy részét kiteszi (2. táblázat). A szarvasmarha az ókorban is fontos haszonállat volt, amely nem csak a húsa miatt jelentős, hanem alkalmas volt igavonásra,

tejet adott és a bőréből, valamint szarutülkéből használati tárgyakat is készíthettek. Habár nagy volt a nem meghatározható korcsoportba tartozó csonttöredékek száma, az elhalálozási korok tekintetében magas volt a kifejlett (*adultus*) állatok száma. Ez utalhat arra, hogy nem csak a húsa miatt tarthatták őket.

A szarvasmarhánál a nemi dimorfizmus következtében nagyobb méretbeli különbségeket lehet megfigyelni, azonban a római korban látható, hogy a magasabb színvonalú állattartásnak köszönhetően megjelennek a korábbiaknál nagyobb testméretű állatok is a provinciában (Bökönyi 1974, 46).



1. ábra: Patológias elváltozás egy nagypatás hátcsigolyán (fotó: Erdős O.)

Fig. 1.: Pathological lesion on a thoracic vertebra of a large ungulate (horse or cattle) (photo: Erdős O.)

2. táblázat: Számított húsmennyiségek

Table 2.: Calculated meat weights

Faj	Csontsúly (g)	Számított húsmennyiség (kg)
Szarvasmarha (<i>Bos taurus L.</i>)	11805,1	60,79
Juh / Kecske (<i>Ovis / Capra</i>)	3031	19,66
Sertés (<i>Sus domesticus Erxl.</i>)	1523,3	9,63
Háziállat összesen	16359,4	90,08
Vaddisznó (<i>Sus scrofa L.</i>)	201,7	1,56
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus P.</i>)	12,4	0,13
Európai őz (<i>Capreolus capreolus L.</i>)	20	0,19
Vadállat összesen	234,1	1,88
Nagypatás	5202,7	29,08
Kispatás	1030,6	6,77
Nyúl méretű emlős	19,2	0,18
Összes csont	22846	127,99

3. táblázat: Számított marmagasságok**Table 3.: Calculated withers heights**

Faj	Csont	Legnagyobb hosszúság (mm)	Proximális szélesség (mm)	Marmagasság (cm)	Nem
Szarvasmarha	metacarpus	180	49,7	108,54	tehén
	metatarsus	220	48,5	117,26	tehén
Juh / kecske	metacarpus	130	26,2	62,92	
	metacarpus	143	26,2	69,21	
Kecske	metacarpus	108	23,8	63,17	
Házi ló	radius	320	89,7	132	
	metacarpus	235	51,2	144,05	
Házi kutya	humerus	93	24,4	31,34	

A brigetiói leletanyagban a csontok töredékessége miatt csak két csont esetében volt lehetőség marmagasságot (Nobis 1954; Matolcsi 1970) számítani: ezek 117,26 cm és 108,54 cm marmagasságú tehenekhez tartoztak (**3. táblázat**). Méretükben kisebbek a római típusoknál, így esetükben valószínűleg inkább helyi méretváltozatról lehet szó.

Sertés (*Sus domesticus* Erxl.)

A háziállatok között a csontok töredékszama alapján a második leggyakoribb faj a sertés volt, amely az összes csont 12,71%-át adta. A csontsúly (**2. táblázat**) alapján körülbelül 9,63 kg sertéshússal számolhatunk (Csippán 2015, 16-17), ami a sertésmaradványok gyakori előfordulásához képest a teljes leletanyaghoz viszonyítva kis mennyiséget mutat. Ennek oka az lehet, hogy a sertéscsontok között magas arányban vannak jelen a fiatal (*juvenilis*) korú állatok – hiszen a sertés kifejezetten a hús- és zsírháson miatt tartott állatnak számít. A leletanyagban előfordult még egy darab embrió (*foetus*), valamint öt darab újszülött (*neonatus*) korú malachoz tartozó csont is. Az újszülött malacok húsának ára magas volt, Diocletianus császár korából van adatunk arra, hogy a szarvasmarhák, juhok-kecskék húsának duplájába került (Vörös 1992, 121). A sertéscsontok esetében nem került elő a marmagasság becslésére alkalmas töredék.

Kiskérődzők (*Ovis aries* L./ *Capra hircus* L.)

A leletanyagban nagyobb számban fordultak elő juhok és kecskék csontjai is: ezek a teljes leletanyag 11,04%-át adták. Elhalálzási koruk tekintetében a fiatal (*juvenilis*) állatok dominálnak, de előfordulnak újszülött (*neonatus*) egyedek csontjai is. A kiskérődzők többhasznú állatok, húsup mellett a tej, a gyapjú, és a bőr felhasználása miatt is fontosak lehettek, azonban a fiatal vágási koruk miatt itt feltehetően inkább a hús miatt lehetett jelentőségük. Marmagasság számítására (Teichert 1975;

Schramm 1967) csupán egy kecskecsont esetében (63,17 cm), valamint két juh/kecske csontnál (62,92 és 69,21 cm) volt lehetőség (**3. táblázat**).

A leletanyagban előfordult néhány koponyatöredék is. A juhoknál egy kos szarvasapja, valamint egy szarvatlan típus és egy fiatal egyed koponyatöredékei kerültek elő. A kecskék esetében pedig egy kifejlett egyed egész koponyája helyezkedett el a pincehelyiség alján, a leszakadt földem alatt.

Házi ló (*Equus caballus* L.)

A pincéből mindössze 21 darab lócsont került elő. A lovak húsát csak ritkán fogyasztották a korszakban (Choyke 1993, 134). A teherhordás, a közlekedés és az igavonás miatt voltak fontosak, ezért többnyire csak olyan településtípusoknál találhatók meg, ahol szükség volt ezen tulajdonságaikra és ritkábban jelennek meg a polgári települések leletanyagában (Choyke 2003, 214). A csontok közül két esetben lehetett marmagasságot (Vitt 1952) számítani: az egyik ló 144,05 cm marmagassággal rendelkezhetett, ami a közepes testű római katonai lovak csoportjába sorolható. A másik kisebb, 132 cm marmagasságú ló lehetséges, hogy a helyi őslakosság állatai közül való (Bökönyi 1984, 61-62).

Házi kutya (*Canis familiaris* L.)

Összesen 12 darab kutyacsont került elő a leletanyagban. A római korban a kutyák változatos képet mutattak: ebben a korszakban megjelentek az egészen kicsi kutyák, amelyeket a tehetősebbek kedvtelésből tarthattak. Ugyanakkor a nagyobb méretű őrző- és terelőkutya is jelen voltak. Bökönyi Sándor a gorsiumi állatcsontanyag alapján öt méretcsoportot különített el: 1) miniatűr 2) kis méretű 3) kis-közepes 4) közepes méretű, valamint 5) agárszerű kutyák (Bökönyi 1984, 66). A pince leletanyagából egy csont esetében volt csak

lehetőség marmagasság (Godynicki 1965) számítására (31,34 cm), ami alapján az állat a miniatűr méretű ölebek közé sorolható.

Bár a pince leletanyagából nem került elő, de feltehetően nagyobb testű kutyák is megtalálhatóak voltak a településen. Erre utal az a Szöny-Vásártéren feltárt 10 darab *tegula* is, amelyeken kutyák lábnyomai láthatók. Habár ezeket a téglabélyegeket alapján a polgárvároson kívül, a kurucdombi fazekastelepen gyártották, arra utalnak, hogy a Brigetio környékén élő kutyák mérete változatos volt: kisebb, közepes és nagyobb méretű ebek is megtalálhatóak voltak (Dobosi 2016, 121-122). Továbbá a kutyák jelenlétéről árulkodnak még a lelőhelyen feltárt, kutyák által megrágott csontok is.

Házi macska (*Felis catus* L.)

A lelőhelyen kisebb számban kerültek elő macskacsontok is. A házi macska a római korban terjedt el szélesebb körben is Pannoniában, a rágcáslok irtása, így az élelemraktárak védelme mellett házikedvenként is tarthatták őket. A macskák mérettartománya is változatos volt a korszakban, kicsik, közepesek és nagyok is lehetnek (Krajcarz et al. 2022; Bökönyi 1984, 65). A brigetioi leletanyagban nem volt marmagasság számítására alkalmas csont.

Teve (*Camelus* sp.)

A pince leletanyagából egy teve összetartozó vázrészei is előkerültek. A három csont több töredéke: egy lapocka, egy felkarcsont, valamint egy, a tevékre jellemzően összenőtt orsócsont-singsontdarabja lett meghatározva (2. ábra). A hazai régészeti leletanyagokban a római és török korban tűnnek fel olykor-olykor tevék maradványai. Pannonia területére a római korban valószínűleg kereskedőkkel vagy a katonai csapatok mozgásával összefüggésben érkezhettek tevék. Hazánkban eddig 15 római kori lelőhelyről ismertek tevéletek, nem csak Pannonia területéről, hanem a Barbaricumból is (Daróczy-Szabó et al. 2014, 266; Biller 2017; Erdős 2023, 27; Biller 2025, 226). Brigetio esetében is valószínűleg a keleti eredetű lakossággal lehetnek összefüggésben, ugyanis a Severus-korban Brigetio legiotáborában állomásozó *legio I Adiutrix* csapatot szíriai katonák-

kal töltötték fel (Borhy 2021, 22). Az ideérkező katonákkal és családjaikkal kereskedők, így tevék is érkezhettek.

A Szöny-Vásártéren feltárt tevecsonatok jelenléte több kérdést is felvet: honnan érkezett a teve és hogyan került épp egy polgárvárosi pincehelyiségbe? Az első kérdésre választ adhat, ha tudjuk, hogy egypúpú (*Camelus dromedarius* L.) vagy kétpúpú (*Camelus bactrianus* L.) tevéről van szó. A két állat ugyanis az elterjedési területük tekintetében különbözik, míg előbbi főként Észak-Afrikában és az Arab-félszigeten van jelen, addig utóbbi Közép-Ázsiában (Bartosiewicz 2006, 131). Ennek eldöntésében segíthet az egypúpú és kétpúpú tevék testméretének különbsége, azonban a lelőhelyen előkerült tevecsonatok töredékessége miatt kevés volt a mérhető csont rész (Driesch 1967, 4. táblázat). Így nem dönthető el egyértelműen, hogy az vizsgált egyed a tevék mely csoportjába tartozhatott. Talán a jövőben egy genetikai vizsgálat egyértelmű választ adhat majd erre a kérdésre. A pincehelyiségbe kerülés kérdésével kapcsolatban elmondható, hogy a római korban a tevehús fogyasztása nem volt jellemző, és az itt feltárt csontokon sem volt arra utaló nyom, hogy az állatot elfogyasztották volna. Valószínűbb, hogy a teve a közelben pusztult el és így egyszerűen csak az akkoriban már hulladék-gödörként funkcionáló pincébe helyezték a tetemet (Erdős 2021, 13).

Vadászott állatok jellemzése

Európai őz (*Capreolus capreolus* L.), vaddisznó (*Sus scrofa* L.) és mezei nyúl (*Lepus europaeus* P.)

A vadászott állatok aránya egészen alacsony volt a vizsgált leletanyagban: az összes csont mindössze 0,95%-a. Ennek oka az lehet, hogy a vadászat a római korban már inkább sportnak számított és csak olyan helyeken volt fontos a táplálkozás szempontjából, ahol nem volt annyira jelentős a mezőgazdaság szerepe – így például a katonai erődöknél vagy az őslakosság körében még nagyobb jelentősége lehetett. A lelőhelyen meghatározott fajok között az európai őz, a vaddisznó és a mezei nyúl volt megtalálható. Maradványaik között a leggyakoribb a vaddisznó volt. Ennél a fajnál egy esetben meg lehetett határozni a szemfoga alapján, hogy nőstény.

4. táblázat: A teve csontjainak mérhető részei

Table 4.: Measurements of the camel remains

Csont	Legnagyobb hosszúság (mm)	Proximális szélesség (mm)	Proximális mélység (mm)	Disztális szélesség (mm)	Disztális mélység (mm)
humerus	-	-	-	100,4	97,5
radius	-	103,8	59,1	-	-



2. ábra: Tevecsontok a lelőhelyről: 1. bal oldali felkarcsont, 2. bal oldali lapocka, 3. bal oldali alkarcsontok töredékei (fotó: Erdős O.)

Fig. 2.: Camel bones from the site: 1. left humerus; 2. left scapula; 3. left radioulnare (photo: Erdős O.)

A mezei nyulak csontjai utalhatnak a faj helyi vadászatára is, ugyanis a római császárkorban népszerű tevékenységgé vált a nyúlvadászat (Choyke 2003, 216). A leletanyagban a vadászott fajok között a legkisebb arányban az európai őz volt, amelynek mindössze két darab csontja került elő.

Madarak (Aves) és halak (Pisces)

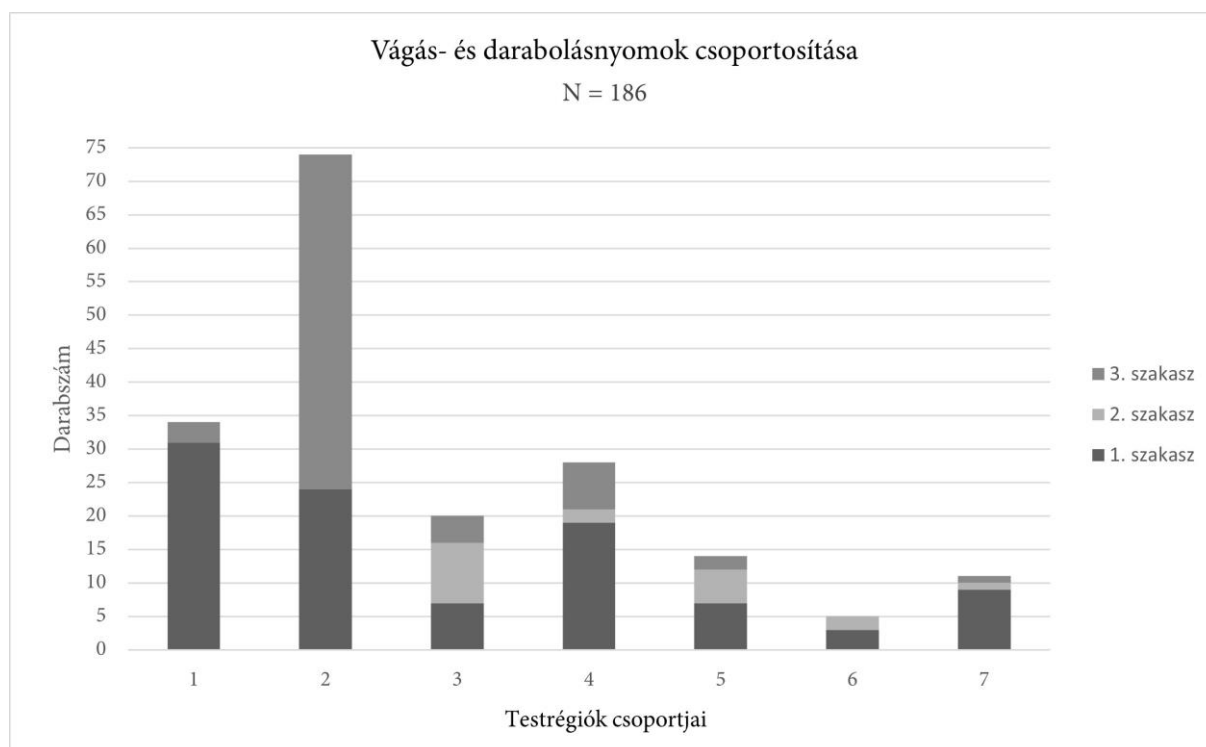
A pincében feltárt állatcsontok között nagyszámú madárcsont is jelen volt: összesen 145 darab. Számuk meghaladta a kiskérődzőkéét és az összes csont 11,52%-át tették ki. A szegényebb polgárok számára a házi szárnyas – elsősorban a házityúk és a házilúd – volt a legkönnyebben hozzáférhető húsforrás, amely a népszerűségét is adhatta.

Emellett előkerült még 10 darab halcsont is, amely a közeli dunai halászat bizonyítéka. Ezen csontok a vizsgálat során nem kerültek fajszintű meghatározásra.

A vágás- és darabolásnyomok

A római városokban fontos szerepet töltöttek be a mészárosok és hentesek. Míg a vidéki települések önellátók voltak, addig a városokban élők nagy részének nem volt gazdasága, így ők a piacokon és a hentesáruboltokban tudtak húst vásárolni. Az összesen vizsgált 1259 csonton 186 esetében lehetett megfigyelni mészárosok munkájához köthető vágás- és darabolásnyomokat (**3. ábra**).

A csontokon látható nyomok alapján megkülönböztethetünk különböző eszközöket, amelyeket a mészáros tevékenység során használtak: az eszköztől származó nyomok lehetnek bárdolás, késsel való vágás vagy fűrészelés lenyomatai. A darabolás alatt az olyan nyomok értendők, amelyek létrejöttékor több részre hasították a csontot és ezáltal többnyire egy sík felület jött létre azokon. A vágás pedig minden olyan csontok felszínén látható nyom, amely nem járt annak széthasításával.



3. ábra: A vágás- és darabolásnyomok csoportosítása testrégió és funkció alapján. Testrégiók: 1.) fej, nyakcsigolyák 2.) hátcsigolyák, bordák 3.) lapocka, felkarcsont és alkarcsontok 4.) medencecsont, keresztcsont, ágyék- és farokcsigolyák 5.) combcsont, sípcsont 6.) mellső végtag alsó részei 7.) hátsó végtag alsó részei.

Mészáros munka 3 szakasza: 1. szakasz - előkészítési folyamatok (durva széttagolás, nyúzás, zsigerelés), 2. szakasz – húsrá koncentráló folyamatok (hús eltávolítása, ízületek mentén való széttagolás), 3. szakasz – csontokra koncentráló folyamatok (filézés, csontapritás)

Fig. 3.: Classification of butchery marks by anatomical region and function: Body units: 1.) head and cervical vertebrae 2.) thoracic vertebrae, ribs 3.) scapula, humerus, radius, ulna 4.) pelvis, lumbar, sacral and caudal vertebra 5.) femur, tibia 6.) lower fore-limb 7.) lower hind limb.

Functions: Stage 1: preparatory practice (disarticulation, prep marks, skinning), Stage 2: flesh-orientated butchery (meat removal, jointing), Stage 3: bone-orientated butchery (filleting, bone braking)

A vágások morfológiája alapján megkülönböztethetünk különböző típusokat, például a penge hegyével végzett vágást, a penge élével végzett vágástól (Seetah 2019, 96-97). Alapvetően tehát a bárdok a nagyobb részek szétválasztására alkalmasak, míg a kések a hús és a csontok vágására használatosak.

A pincében feltárt csontok felszínén is megkülönböztethetők a feldolgozásukhoz használt eszközök nyomai: az egyértelmű bárdolásnyomok mellett különböző méretű és vastagságú vágások voltak megfigyelhetők (**4. ábra**). Ez arra utalhat, hogy bárdot, valamint különböző élességű késeket is használhattak (Erdős 2021, 17). Fűrész a mészárosok nem igazán használtak, így a fűrészelésnyomokkal leginkább a megmunkált csontok esetében lehetne találkozni.

Összegzés

Habár a Szőny-Vásártéren feltárt második pince állatcsont anyaga mennyiségét tekintve nem nagy, a leletanyag mégis jól reprezentálja az ókori Brigetio lakosságának húsfogyasztási és állattartási szokásait. A településről ez idáig csekély archeozoológiai információval rendelkezünk, így az itt feltárt leletanyag új információkkal szolgál a római kori város életéről. A haszonállatok között a csontok töredékszám alapján a szarvasmarha jelent meg legnagyobb arányban, ezt követte a sertés, majd a kiskérődzők, míg a vadászott állatok csontjainak mennyisége elenyésző volt – ez jól tükrözi a római kori városi életmódot.



4. ábra: Különböző vágásnyomok egy szarvasmarha bal oldali lapockáján (fotó: Erdős O.)

Fig. 4.: Different cut marks on the left scapula of a cattle (photo: Erdős O.)

Az állatok életkora és neme alapján következtetni lehet a hasznosításuk módjára: a kifejlett szarvasmarhákat lehetséges, hogy a tejhaszon és fizikai erejük végett tartották, míg a fiatal sertéseket és kiskérődzőket elsősorban húsukért. Izgalmas kérdéseket vet fel a kereskedelemhez és katonai tevékenységekhez köthető teve polgárvárosi felbukkanása. A katonai jelenlétet a pince leletanyagából előkerült lovassági díszsisak is alátámasztja. A mészárosmunka közben a csontokon ejtett vágás- és darabolásnyomok megfigyelése révén a húsfeldolgozási folyamat során használt eszközök (bárdok, különféle kések) is rekonstruálhatók.

Szerző tudományos közreműködése

Erdős Olívia Eredeti kézirat.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Csippán Péternek, hasznos tanácsaiért és támogatásáért. Emellett köszönettel tartozom a Komáromi Klapka György Múzeumnak, amiért rendelkezésemre bocsátották a leletanyagot.

Irodalom

- BARTOSIEWICZ, L. (2006): *Régen volt háziállatok. Bevezetés a régészeti állattanba.* Budapest. 131 pp.
- BARTUS, D. & BORHY, L. (2016): A brigetioi „pincesor”. *Ókor* **15/1** 101–107.
- BARTUS, D., BORHY, L., DÉVAI, K., DOBOSI, L., SÁRÓ, C., SEY, N. & SZÁMADÓ, E. (2022): Twenty-five Years of Excavations in Brigetio at the Site Komárom/Szőny-Vásártér. *Dissertationes Archaeologicae* **3/10** 193–246.
<https://doi.org/10.17204/dissarch.2022.193>
- BILLER, A.Zs. (2017): Three new Roman Period camel (*Camelus* Linné 1758) remains from Hungary / Három újabb római kori teve (*Camelus* Linné 1758) lelet Magyarországról. *Archeometriai Műhely* **XIV/1** 49–57.
- BILLER, A.Zs. (2025): Római kori teveleletek. In: BUDAI BALOGH, T., VÁMOS, P. & VASS, L., eds., *Aquincum 130 – A java! Válogatás az aquincumi múzeumi ásatások elmúlt 130 évének legszebb leleteiből.* *Aquincum Nostrum* **III/9** 223–227.

- BORHY, L. (2021): *Brigetio – egy pannoniai határváros társadalmá és kultúrája*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 22 pp.
- BÖKÖNYI, S. (1974): *History of domestic mammals in Central and Eastern Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 46 pp.
- BÖKÖNYI, S. (1984): *Animal Husbandry and Hunting in Táp-Gorsium*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 61–66 pp.
- CHOYKE, A. (1993): Animal Bones from the Budapest-Albertfalva vicus 1977 Excavation. *Budapest Régiségei* **30** 133–135.
- CHOYKE, A. (2003): Animals and Roman lifeways in Aquincum. In: ZSIDI, P., ed., *Forschungen in Aquincum 1969-2002. Aquincum Nostrum II/2* 210–232.
- CSIPPÁN, P. (2015): Azonosságok és különbségek Polgár-Csőszhalom neolitikus település háztartásainak állatcsontanyagában. *Archaeologiai Értesítő* **140** 7–27.
<https://doi.org/10.1556/0208.2015.140.1>
- DARÓCZI-SZABÓ, L., DARÓCZI-SZABÓ, M., KOVÁCS, Zs.E., KÖRÖSI, A., TUGYA, B. (2014): Recent camel finds from Hungary. *Anthropozoologica* **49/2** 265–280.
- DOBOSI, L. (2016): Animal and human footprints on Roman tiles from Brigetio. *Dissertationes Archaeologicae* **3/4** 117–134.
<https://doi.org/10.17204/dissarch.2016.117>
- DOBOSI, L. (2022): Living and working in Brigetio. The architectural frame of life in the Roman civil town. In: BÍRÓ, Sz. ed., *Pannonia Underground. Proceedings of the international conference held at Szombathely, 25-26 November 2021*. Savaria Museum, Szombathely, 141–178.
- DOBOSI, L. (2023): Brigetio around the time of Hadrian. The early history of the civil town. In: LÁNG, O. ed., *Hadrianus MCM. Proceedings of the international conference on the occasion of the 1900th anniversary of the Emperor Hadrian's accession to the throne. Aquincum Nostrum II/10* 13–28.
- DRIESCH, A. von den (1976): *A guide to the measurement of animal bone from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin **1**. Harvard University Press, Cambridge, 65–81.
- ERDŐS, O. (2021): *Egy pince archaeozoológiai leletanyagának vizsgálata Szőny-Vásártér római kori lelőhelyéről*. Közöletlen BA szakdolgozat. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Régészettudományi Intézet, 32 pp.
- ERDŐS, O. (2023): *A brigetioi legiotábor apszisos épületének állatcsontleletei*. Közöletlen MA szakdolgozat. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Régészettudományi Intézet 27 pp.
- GODYNICKI, Sz. (1965): Okreslanie wysokości jeleni na podstawie kości sródcza i sródstopia. *Roczniki Wyższej Szkoły w Poznaniu* **XXV** 39–51.
- JUHÁSZ, L. (2017): Burning money – a coin hoard from Brigetio. *Dissertationes Archaeologicae* **3/5** 251–258.
<https://doi.org/10.17204/dissarch.2017.241>
- KRAJCARZ, M., KRAJCARZ, M.T., BACA, M., GOLUBIŃSKI, M., BIELICHOVÁ, Z., BULATOVIĆ, J., CSIPPÁN, P., DIMITRIJEVIĆ, V., KYSELÝ, R., MAKOWIECKI, D., MARCISZAK, A., MARKOVIĆ, N., MLADENOVIĆ, M., NEER, V. W., OBADA, T., ŽIVALJEVIĆ, I., BULATOVIĆ, A., IVANIŠEVIĆ, V., POP-LAZIĆ, S., MIHAILOVIĆ, D., OSTASZ, A., PENEZIĆ, K., TASIĆ, N., ŠPEHAR, P., WILCZYŃSKI, J. & POPOVIĆ, D.: (2022): The history of the domestic cat in Central Europe. *Antiquity* **96** 390–395.
<https://doi.org/10.15184/AQY.2022.128>
- MATOLCSI, J. (1970): Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischen Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* **87/2** 89–137.
- NOBIS, G. (1954): Zur Kenntnis der ur- und frühgeschichtlichen Rinder Nord- und Mitteldeutschlands. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* **63** 155–194.
- SCHRAMM, Z. (1967): Die Röhrenknochen und die Widerristhöhe bei der Ziege. *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu* **XXXVI** 89–105.
- SEETAH, K. (2019): *Humans, Animals, and the Craft of Slaughter in Archaeo-Historic Societies*. Cambridge University Press, Cambridge, 96–97.
<https://doi.org/10.1017/9781108553544>
- TEICHERT, M. (1975): Osteologische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: CLASON, A.T., ed., *Archeozoological studies*. Amsterdam-New York, 51–69.
- VITT, O. (1952): Losadi pazürükszkih kurganov. *Szovjetszkaja Archeologija* **XVI** 163–203.
- VÖRÖS, I. (1992): Állatcsont. In: BÍRÓNÉ SEY, K., GABLER, D., GÁSPÁR, D., H. KELEMEN, M., K. PALAGYI, S., MARÓTI, É., REGENYE, J., RITOÓK, Á., SZABÓ, K. & VÖRÖS, I., eds., *A balácai villagazdaság főépületének pincéje. Balácai Közlemények* **2** 85–122.

HOBBLING ALONG THE FRONTIER: SKELETAL PATHOLOGY IN CATTLE FROM A LATE ROMAN SETTLEMENT ON THE DANUBIAN *LIMES*

FÉL LÁBBAL A HATÁRON: KÓROS CSONTELVÁLTOZÁSOK EGY *LIMES* MELLETTI KÉSŐ RÓMAI TELEP SZARVASMARHA ÁLLOMÁNYÁBAN*

LYUBLYANOVICS, Kyrá¹ 

¹National Institute of Archaeology, Hungarian National Museum, MNM-KK

E-mail: lyublyanovicsk@gmail.com

Abstract

Excavations conducted in 2008–2009 at Baracs (Fejér County, Hungary) yielded a large Roman-period faunal assemblage characterized by the overrepresentation of pathological specimens. This study focuses on severe skeletal lesions observed in cattle. The archaeological context comprises a multi-period settlement located near the Danubian limes.

The recorded pathologies range from advanced joint disease and traumatic injuries to inflammatory and infectious processes affecting mostly the limbs. Lesions are concentrated in the hind limbs and distal extremities. In some instances, the morphology of lesions raises the possibility of chronic infectious diseases, including bovine tuberculosis and septic arthritis. Severe traumas observed in multiple specimens indicate that affected animals were not culled immediately, likely reflecting their economic value as dairy cattle as well as the necessity to keep uninfected livestock alive for extended periods despite impairment. These findings suggest a management strategy shaped by demands of herd maintenance and limited therapeutic options.

Kivonat

A Baracs (Fejér megye, Magyarország) területén 2008–2009-ben végzett feltárások során nagy mennyiségű római kori állatcsont-anyag került elő, amelyben a kóros elváltozásokat mutató darabok szokatlanul nagy arányban fordulnak elő. Jelen tanulmány a szarvasmarhákon megfigyelhető csontvázeltváltozásokra összpontosít. A lelőhely régészeti kontextusát egy több periódusú település alkotja, amely a dunai limes közelében helyezkedett el.

A szarvasmarhákon dokumentált kóros elváltozások spektruma az előrehaladott ízületi megbetegedésektől és traumás sérülésektől a gyulladásos és fertőző folyamatokig terjed, amelyek elsősorban a végtagokat érintették. Az elváltozások túlnyomórészt a hátulsó végtagokon és az alsó végtagrészekon koncentrálódnak. Egyes esetekben az elváltozások krónikus fertőző betegségek – mint a szarvasmarha-tuberkulózis és a septicus ízületi gyulladás – lehetőségét is felvetik. A több ízben megfigyelhető súlyos traumás elváltozások arra utalnak, hogy az állatokat komoly sérülés esetén sem feltétlenül vágták le, ami gazdasági értékükkel, igavonó vagy tejhasznú szerepükkel magyarázható, illetve potenciálisan azzal is, hogy a fertőző betegségtől mentes állatokat még sérülten is életben akarták tartani. Az eredmények olyan állattartási stratégiát körvonalaznak, amelyet az állomány fenntartásának szükségességei és a korlátozott gyógyítási lehetőségek alakítottak.

KEYWORDS: CELTS, ROMAN PERIOD, TRAUMA, TRACTION, BOVINE TUBERCULOSIS, ZOONOSIS, CATTLE HUSBANDRY

KULCSSZAVAK: KELTÁK, RÓMAI KOR, TRAUMA, IGAVONÁS, SZARVASMARHA TBC, ZOONÓZIS, MARHATARTÁS

* How to cite this paper: LYUBLYANOVICS, K. (2026): Hobbling along the frontier: skeletal pathology in cattle from a Late Roman settlement on the Danubian *limes*, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 85–106.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-009](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-009)

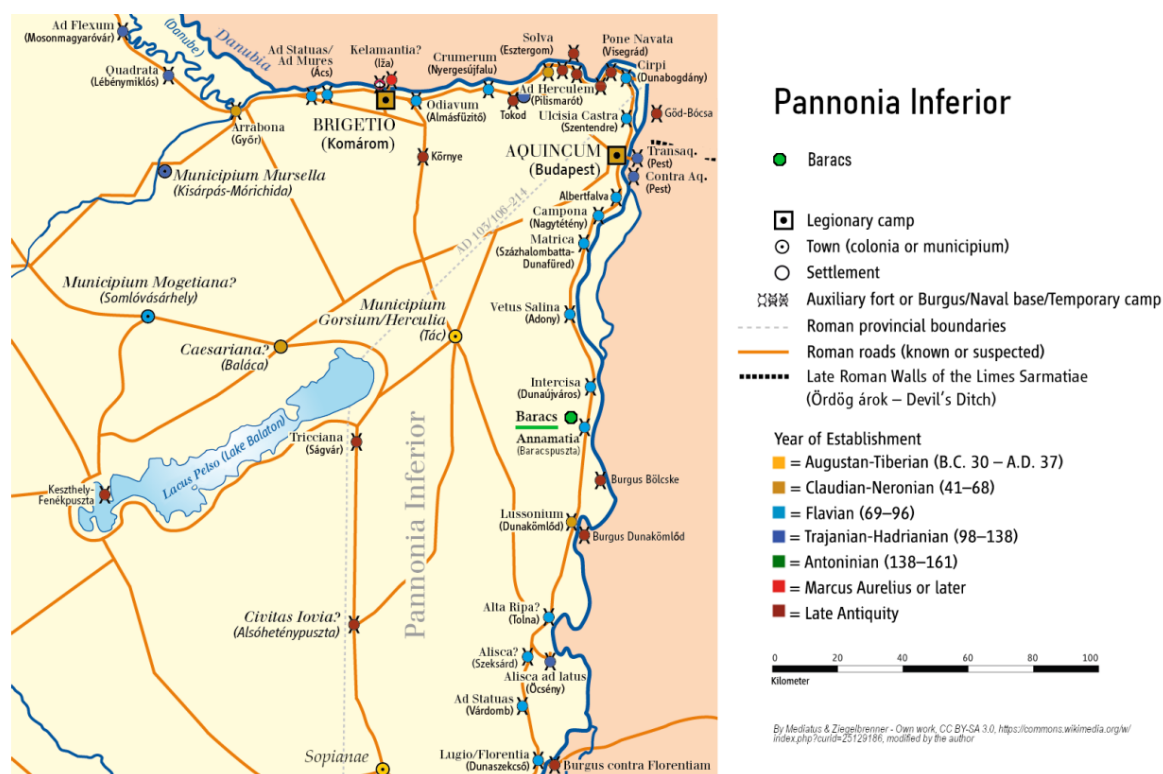


Fig. 1.: Location of the archaeological site of Baracs in Pannonia Inferior, in relation to the Roman military installations of Annamatia and Intercisa

1. ábra: Baracs lelőhely elhelyezkedése Pannonia Inferior provinciában, Annamatia és Intercisa táborának közelében

Introduction

In the Preface to Book 6 of his treatise *De re rustica*, Columella famously observes that the ox was “man’s most hardworking associate in agriculture”, and that among the ancients the killing of an ox was regarded as a capital crime equivalent to the killing of a fellow citizen. Cattle were indeed indispensable to Roman-period agriculture, functioning not only as primary draught animals but also as a major source of meat, milk and dairy products. Nevertheless, despite the abundance of cattle remains recovered from archaeological contexts, cattle are comparatively underrepresented in the substantial body of archaeozoological evidence documenting pathological lesions in animals from past societies. This discrepancy likely reflects the economic value of beef: injuries or impairments in cattle frequently resulted in early slaughter, thereby limiting the archaeological visibility of long-term pathological conditions.

During the 2008–2009 excavations near Baracs, Hungary, a large assemblage of animal remains was recovered, a notably high proportion of which exhibited pathological alterations, many of them affecting cattle. The site comprises a multi-period archaeological sequence, including a settlement dating to the 1st–4th centuries CE, several Avar-

period features (6th–8th century CE), superimposed structures associated with an Árpád-period village (11th–13th century CE), as well as a number of undated features. This complex stratigraphic and cultural context provides an important but challenging framework for the interpretation of the pathological specimens. The significance of such lesions is often difficult to assess, as they may reflect animal care, mistreatment, or neglect, and the distinction between these interpretations remains the subject of ongoing debates. The present study focuses on severe pathological lesions observed on cattle bones from the site, offering insight into the animals’ living conditions and the nature of their management and use.

Overview of the Archaeological Context and Faunal Material

The archaeological site of Baracs is situated in Fejér County, Hungary, near the Danube and the modern city of Dunaújváros, in close proximity to two major Roman-period military installations: the auxiliary forts of Annamatia, in use from approximately 70 CE onward, and Intercisa, established in the 2nd century CE (Barkóczi 1954, 52; Visy 2003, 76, 82) (Fig. 1). The Danubian *limes* was located approximately 6 km east of the settlement.

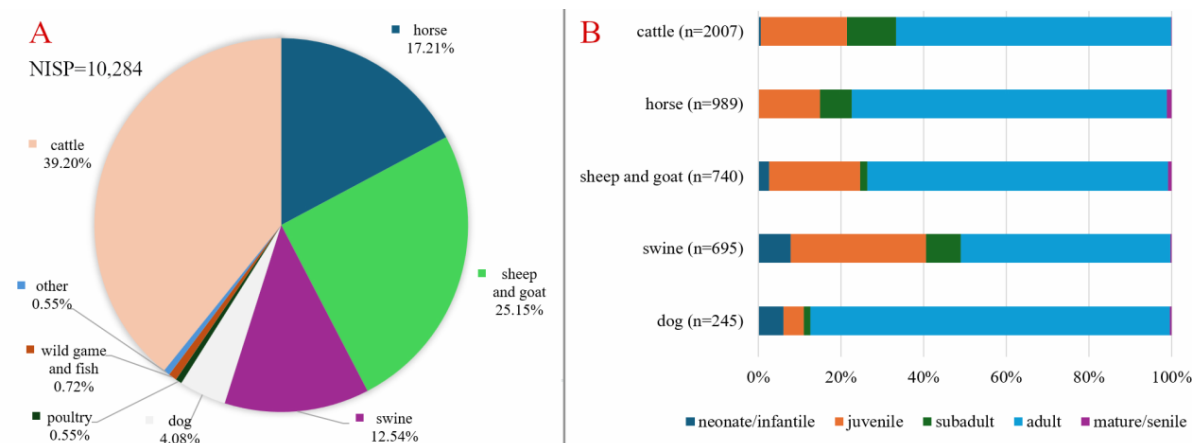


Fig. 2.: Distribution of animal taxa (A) and age-at-death (B) categories at Baracs, based on identified faunal remains; articulated specimens counted as single individuals. NISP=10,284; in graph B, only those individuals whose age at death could be determined are included

2. ábra: A leletek fajok (A) és életkor (B) szerinti eloszlása Baracs lelőhelyen, az azonosítható leleteket alapul véve; az összetartozó vázelemeket egynek számolva. NISP = 10 284. A „B” ábrán csak azok a maradványok szerepelnek, amelyek esetében az állat pusztulási életkora meghatározható volt

Archaeological investigations were conducted over two field seasons in 2008 and 2009, under the direction of Dávid Bartus and Lóránd Olivér Kovács, respectively.

A narrow, unexcavated strip separates the two excavated portions of the settlement – Kokasdi-ér partja (RM-01, the bank of the Kokasdi Stream) to the north and Boldog-dűlő (F-18/B, Boldog Field) to the south – which together form an elongated tract along the M6 motorway. (For the sake of clarity, the two parts of the settlement are referred to throughout the paper by their Hungarian names, Kokasdi-ér partja and Boldog-dűlő.) The approximately five-hectare area is only a sliver of the site's original extent. The excavations revealed the remains of a Celtic-Roman (*Eraviscus*) settlement dating to the 1st–3rd centuries CE, which may have been abandoned during the Marcomannic Wars and repopulated later. Subsequently, in the late 3rd century CE, a Roman villa was likely established at the same location (Kovács 2009; Bartus 2010; Bíró 2017, 200, 326–327).

The Celtic-Roman settlement is characterized primarily by small pit-houses measuring approximately 4 × 5 m. The only stone structure identified at the site was located in the northern sector and dates to the 3rd century CE, corresponding to the Roman villa phase of occupation. This building comprised six rooms and a portico, and yielded remains of a terrazzo floor and wall paintings (Kovács 2009). Adjacent to the eastern wall of the structure, an altar dedicated to Jupiter was recovered in secondary deposition, placed upside down. The surviving Latin inscription reads: *I(ovi) O(ptimo) M(aximo) / Aurelioru(m) Veri et Valentis / ex voto / v(otum) s(olvit) l(ibens) m(erito)* (“To

Jupiter Optimus Maximus, from the pledge of Aurelius Verus and Aurelius Valens, they kept their vow”); it was dated to the middle of the 3rd century CE (Bartus 2010; Borhy et al. 2012).

Across all chronological phases, the assemblage is dominated by animal bones and handmade pottery, while only a small number of *terra sigillata* fragments were recovered, all originating from the stone building. Excavation was significantly impeded by the high groundwater table, which had caused substantial disturbance to the archaeological features. It is therefore likely that the present-day Kokasdi Stream either did not exist or was intermittent during the Roman period. The First Military Survey Map, however, clearly depicts the Kokasdi Stream; the area appears as an unbuilt landscape labelled Pusztá Baracs and Pusztá Kokosd, intersected only by dirt roads and lacking permanent structures.

The site yielded approximately 13,000 animal bones, of which 11,251 were attributed to the Roman-period occupation. Of these, 10,284 specimens could be identified to species level. The assemblage is dominated by domestic taxa and exhibits species ratios and age-at-death patterns consistent with those commonly observed in Roman-period contexts (Fig. 2).

While most of the assemblage consists of disarticulated remains interpreted as consumption waste, an unusually high number of articulated carcasses was also recovered. In total, approximately 140 complete or partial skeletons were documented, most of them canine. This pattern may indicate that the area was used as a disposal zone once the houses were abandoned. The interpretation

of these deposits is, however, constrained by the limited contextual information available. Data on spatial relationships between articulated carcasses and disarticulated refuse and the relative depth are incomplete, hindering the reconstruction of depositional sequences or distinct phases of use. In most cases, photographic documentation of the carcasses *in situ* is lacking, preventing independent verification of their original position. Although a dog's head recovered from the foundation of a house may be interpreted as evidence for a construction-related ritual, this remains speculative in the absence of associated features or contextual indicators.

The number of precisely datable finds is limited, which hinders drawing up a fine-grained chronology for the associated archaeological features. As a result, it is hard to distinguish between faunal remains attributable to the Celtic-Roman settlement and those associated with the later Roman villa phase. Only 4,278 specimens could be securely dated to the century. Of these, the vast majority (92%) date to the 2nd–3rd centuries CE. Most of this material likely reflects the occupation of the Celtic-Roman settlement prior to the establishment of the Roman villa.

Although a detailed discussion of the site's broader chronological development, the effects of the Marcomannic Wars, and potential shifts in economic strategies lie beyond the scope of the present study, one pattern merits brief consideration. The proportion of adult cows appears to increase markedly during the 2nd–3rd centuries CE compared to the earlier phase. This trend may point to a growing emphasis on dairy production and thus to changes in cattle exploitation strategies. As the analysis is based on a small subset of cattle remains that could be both sexed and securely dated – 28 specimens in total – this conclusion should be regarded as a tentative hypothesis.

Overview of Recorded Pathological Lesions

Pathological specimens constitute an unusually high proportion of the faunal assemblage, accounting for 2.3% of the material (298 specimens, likely representing 247 individuals). Although the frequency of pathological remains varies considerably among assemblages, reported averages generally lie around 0.4% and only rarely exceed 1% (Bartosiewicz 2013, 33). Such high incidence observed at Baracs does not necessarily indicate an above-average incidence of disease or injury within the livestock. More plausibly, it reflects the survival of animals to ages at which pathological processes had sufficient time to produce observable changes in the skeletal elements.

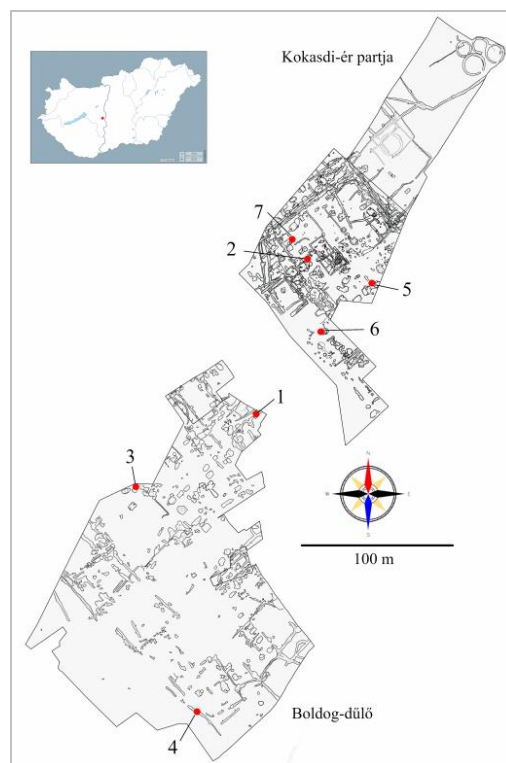


Fig. 3.:

Distribution of pathological specimens analyzed in this study: (1) humerus, (2) proximal phalanx, (3) pelvis, (4) skeleton exhibiting hip dislocation, (5) femur, (6) fused tarsal joint, (7) metatarsal with os centroquartale

3. ábra:

A cikkben elemzett patológiás leletek térbeli elhelyezkedése: (1) karcsont, (2) első ujjperc, (3) medence, (4) részleges váz csípőficammal, (5) combcsont, (6) összenőtt lábtőízület, (7) lábközépcsont és központi lábtőcsont

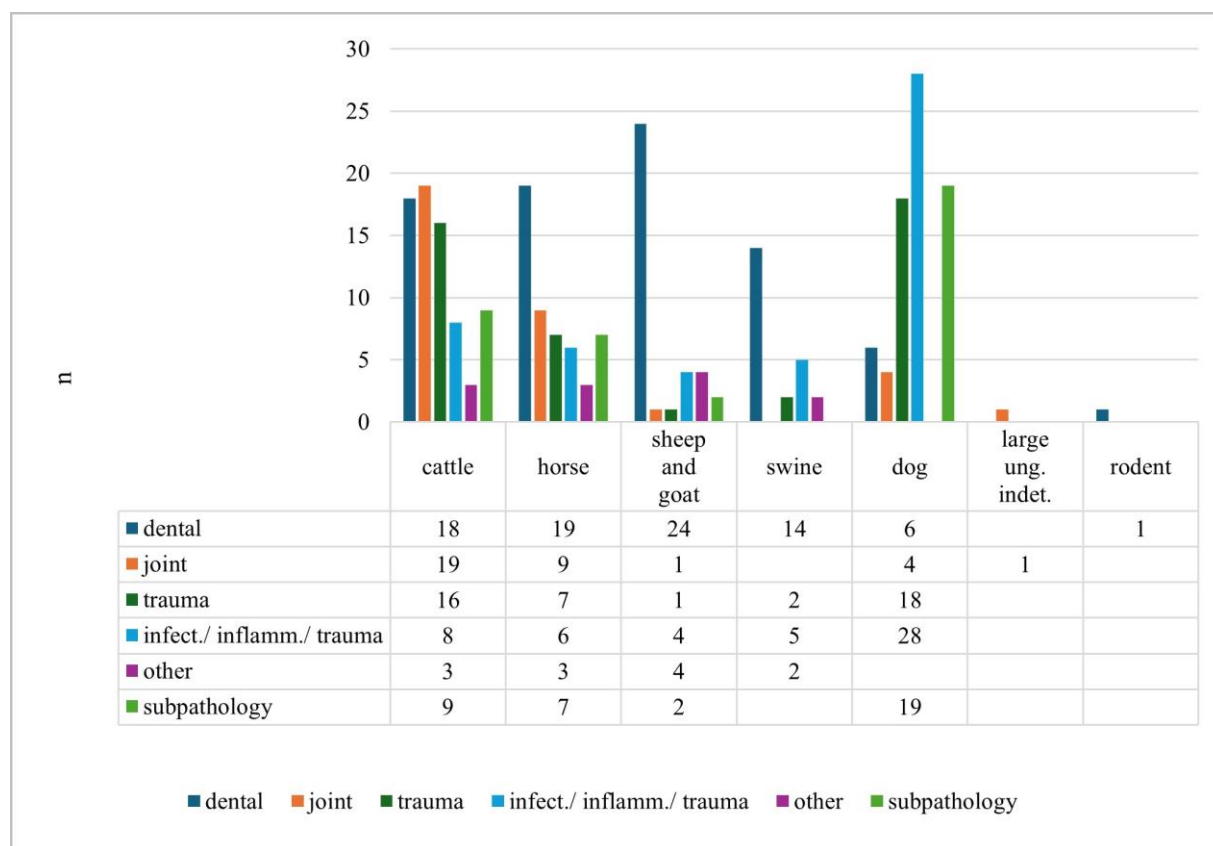


Fig. 4.: Roman-period pathological lesions documented in the Baracs assemblage

4. ábra: Kóros elváltozások a római kori baracsi leletanyagban

Pathological specimens were notably more abundant in the northern sector of the site (Kokasdi-ér partja), where 229 pathological bones were recovered, 206 of which can be confidently attributed to the Roman period. By contrast, the larger southern sector (Boldog-dűlő) yielded only 70 pathological specimens, 54 of them Roman. In total, 260 pathological bones are securely assigned to the Roman period (Figs. 3–4), with an additional 17 specimens considered possibly Roman. Due to chronological uncertainties, the present analysis focuses exclusively on the material securely dated to the Roman phase.

The lesions in this material encompass a wide range, from minor, age-related conditions to severe traumatic injuries. Cattle (73 bones from 67 individuals) and dogs (75 bones from 44 individuals) are the most frequently affected species, followed by horses (51 bones from 44 individuals). The distribution of pathological types varies markedly among species (Fig. 4). In cattle, horses, and dogs, many lesions are associated with trauma, new (woven) bone formation indicative of inflammation, and various joint deformities; in addition, dental pathologies are relatively frequent in both cattle and horses. In contrast, small ruminants and swine

predominantly exhibit oral pathologies, while other lesion types are rare in comparison. Of the 43 pathological sheep and goat bones, 30 are mandibles or teeth, several of which show evidence of periodontal disease, likely reflecting poor-quality pasture (Holmes et al. 2021). Similarly, 15 of the 26 pathological swine specimens show dental abnormalities, especially excessive wear. These inter-species differences likely reflect the distinct functional roles and management practices associated with each species.

Lesions Recorded in Cattle

Severe pathologies in cattle are generally uncommon, reflecting the species' multipurpose role. At Baracs, however, several severe pathological conditions were documented in cattle, distributed across multiple areas of the settlement (Fig. 3). Overall, 1.7% of the cattle bones exhibited pathological alterations ranging from minor to severe, with a few additional specimens showing subpathological changes. Approximately 70% of the cattle of identifiable age at Baracs survived to adulthood, increasing the likelihood of age-related skeletal remodelling being present in the assemblage.

Table 1.: Pathological bones in cattle from Baracs. The “Other” category comprises tumor-like lesions. *: corrected sum, counting articulated bones as one. See **Appendix Table 1** for detailed list

1. táblázat: Patológiás szarvasmarha csontok Baracs lelőhelyről. Az "other" (egyéb) kategóriába tumor jellegű elváltozások kerültek. *: korrigált adat, az összetartozó vázelemeket egynek számolva. További részletek a **Melléklet 1. táblázatában** találhatók.

skeletal element	dental	joint disease	trauma	infect./ inflamm./ trauma	other	subpathology	total
mandible			1				1
upper teeth row	5						5
lower teeth row	13						13
thoracic vertebrae		1	1			2	4
lumbar vertebrae			1	1			2
costae			6				6
scapula		1					1
humerus				1			1
metacarpal			1	1			2
pelvis		3	1	3			7
femur			2	1		1	4
tibia					2	2	4
tarsal bones		2	3			2	7
metatarsal		7		1	1	1	10
phalanges		5				1	6
total	18 (17*)	19 (18*)	16 (13*)	8	3	9 (8*)	73 (67*)

Most observed pathologies, however, were minor, including irregular tooth wear, slight lipping or exostoses, and small areas of woven bone.

The majority of cattle pathologies at Baracs affected the hind limbs (**Table 1**). Joint lesions were most frequently observed in the distal extremity segments, particularly the hock and below. Notably, inflammation in the pelvis and femur, possibly resulting from trauma, was also recorded. In contrast, the cervical spine, radius and ulna, and carpal joints were largely unaffected by lesions. These patterns align with observations by Bartosiewicz (2008, 157-158; 2013, 150-153), who noted that in Roman and medieval contexts, cattle pathologies tend to concentrate in the hind limbs and distal extremities. This distribution likely reflects the biomechanical stress imposed by traction, as draught cattle bear greater dynamic loads on the hindquarters, whereas the forelimbs support more weight during natural locomotion. Trauma primarily involved the ribs, which have high healing potential and do not significantly impede mobility. Subpathological changes were also concentrated in the hind limbs, suggesting incipient stages of processes that could eventually lead to similar alterations.

Traumatic lesions primarily consist of healed greenstick fractures of ribs and vertebral processes. Inflammatory changes in the pelvis include woven bone on the ischiadic spine and pubis, along with lipping and minor exostoses, whereas dental pathologies are dominated by excessive wear, calculus accumulation, and periodontal disease. A few specimens represent severe, rare, or even exceptional conditions; these cases are discussed in detail below.

The forelimb: Humerus with hypertrophic osteopathy

This fragmented right humerus of an adult individual was recovered from a trench (Boldogdűlő, Feature no. 237) in association with tegulae and an almost complete, pathological horse skeleton.

A cattle radius recovered from the same context may belong to the same individual, but the fragmentary nature of the material precludes confirmation. No evidence of butchery was observed on any of the bones. The feature can be broadly attributed to the Roman period, although more precise dating was not possible.



Fig. 5.: Cattle humerus exhibiting hypertrophic osteopathy: medial and caudal views, with close-ups of the fragmented end showing cortical bone overlain by newly formed woven bone. Baracs–Boldog-dűlő, Feature no. 237

5. ábra: Kóros szövetburjánzás karcsonton: medialis és caudalis nézet. Közei képek: a lelet törött végén jól megfigyelhető a kéregállományra felrakódott, gyulladásos folyamatot jelző új csontszövet. Baracs–Boldog-dűlő, STR 237

Around the diaphysis, a thick, spongy accretion of woven bone-like tissue, approximately 2–5 mm in thickness, covers nearly the entire surface, sparing the distal joint surface (Fig. 5). This bony layer seems to be separated from the diaphysis itself; at the fracture margins, the newly formed tissue is clearly distinguishable, while the underlying cortical bone appears normal. The surface of the accretion is porous and spongy, with no visible draining sinuses. On the medial side, at the level of the greater tuberosity, the surface is notably irregular and nodular. A similarly uneven, sulcus-like texture occurs on the medial aspect above the medial condyle and laterally above the *fossa olecrani*, near the attachment of the *extensor carpi radialis* muscle, resembling fistulized abscesses. The proliferation above the distal condyle on the medial side exhibits a nodular morphology.

A ridged, uneven surface is present on the *tuberositas teres major*, the attachment site for the shoulder-flexing *m. teres major*, the *coracobrachialis*, and the *m. latissimus dorsi* (the broad back muscle), which function to elevate and retract the forelimb and, during locomotion, to pull the trunk forward in the weight-transfer phase of the stride (Budras & Habel 2003). The pronounced muscle attachment surface on the pathological

accretion suggests that the limb continued to bear substantial mechanical loading – potentially from traction work – even during the inflammatory process.

The animal appears to have suffered from ossifying periostitis, an inflammation of the periosteum usually caused by repetitive strain or infection. The condition does not appear to be trauma-related, as it affects the entire diaphyseal surface rather than being localized, indicating systemic infection. Although the proximal portion of the bone is missing, the newly formed bone layer evidently extended proximally and may have covered the proximal end as well. The porous structure of the new bone indicates a rapid, acute process that was still active at the time of death; the woven bone had not yet fused with the underlying cortex or remodelled into lamellar bone.

In some areas, the newly formed layer can be detached from the cortical surface. The distal articular surface remains unaffected, showing no signs of osteoarthritis; while the extensive periosteal proliferation did not compromise the joint itself, the olecranon's movement in the *fossa olecrani* may have caused pain.

The extent of this alteration suggests an inflammation of the surrounding soft tissues, with calcium deposits turning the periosteum into an osseous mass. Such periosteal proliferation has been reported in connection with various conditions. Periostitis has been reported in a bovine humerus from Avlesbury (Baker & Brothwell 1980, 76), although in that case the bone tissue was sclerotic, which is not observed here. Compound fractures can also lead to the formation of proliferative woven bone (Bartosiewicz 2013, 93-94), but these lesions are typically localized. Osteomyelitis may cause periosteal elevation, as pus accumulating beneath the periosteum lifts it from the bone surface, prompting the formation of new, porous woven bone; this bone may then be invaded by the inflammatory process and die, triggering further cycles of new bone formation until the periosteum ruptures (Baker & Brothwell 1980, 66-67). In the present case, however, there is no evidence of necrosis in the underlying bone.

Hypertrophic osteopathy is often associated with intrathoracic lesions such as pulmonary tumors, bronchopneumonia, and tuberculosis, and often leads to bilateral hypertrophy of the limb bones without affecting the articular surfaces (Lignereux & Peters 1999, 346; Martin et al. 1971; Guyot et al. 2011). The precise pathogenic mechanism remains unclear, but it may involve reduced blood flow to the bones following the development of tumors or infectious masses in the thoracic or abdominal cavities. Although rare, this severe condition can result in irregular periosteal proliferations affecting the entire bone surface. Typically, it involves the distal extremities rather than the stylopodium, though in advanced stages, all skeletal elements may be affected, and the condition can progress rapidly if untreated (Lignereux & Peters 1999, 346; Baker & Brothwell 1980, 162). A possible underlying cause of hypertrophic osteopathy in the present case may have been tuberculosis, described as one of the most prevalent diseases by Greek and Roman authors (Meinecke 1927).

Tuberculosis (TB) is an infectious granulomatous disease caused by acid-fast bacilli of the genus *Mycobacterium*, which infects humans and other mammals (Santos 2023). Hypertrophic osteopathy resulting in periosteal bone proliferation has been linked to tuberculosis in archaeological dogs, pigs, and cattle alike (Lignereux & Peters 1999; Bathurst & Barta 2004; Bartosiewicz 2013, 99-100). TB usually spreads haematogenous from infected soft tissues to the skeleton and can involve any bone.

Zooarchaeological reports of bovine tuberculosis (bTB) typically document lesions in the vertebrae and ribs, and less frequently in the distal extremities; in some cases, diagnoses have been confirmed through the aDNA identification of the pathogen (Wooding et al. 2020). The predominance of vertebral and rib lesions in the archaeological record aligns with clinical observations, as skeletal TB is most common in cancellous bone and the red marrow of spongy bone tissue (Lignereux & Peters 1999, 340-342). In the present case, however, the cortical bone was affected, suggesting a chronic pulmonary infection that had progressed to the upper extremity and likely involved other skeletal regions. The animal died while the inflammatory process was ongoing, before the newly formed woven bone on the humerus could remodel into lamellar bone; in case of a systemic infection, lesions in other skeletal elements may have been more advanced. Notably, Vegetius observed that lung disease often causes lameness in the forelimbs, indicating that such complications of chronic TB were recognized in Roman times.

“If the illness lasts longer, [the animal] will limp on its forelegs, will expel a heavy phlegm from the nostrils, will have difficulty staying still, but will lean on the manger feverishly, and will discharge unhealthy excrement.”

(Si aegritudo longior fuerit, de prioribus claudicabit pedibus, gravem foetorem naribus expellet, difficile se collocat, sed febriens praeseptio ineumbit, corruptum assellabitur.

Vegetius [1903], ed. Lommatzsch, 199)

It is also important to note that, although TB is generally considered a debilitating chronic disease, it can occasionally progress rapidly (Santos 2023). If this animal had bTB, the infection was likely advanced and potentially transmissible to humans.

A comparable condition has been documented in a human individual from ca. 1000 BP, who exhibited newly formed bone tissue covering both tibiae as well as the radius and ulna (González-Reimers et al. 2015); in that case, however, the woven bone had already begun remodelling into lamellar bone at the time of death. The probable diagnosis was a chronic, non-malignant pulmonary condition resulting in hypertrophic osteopathy. While a similar non-malignant etiology cannot be entirely excluded for the Baracs animal, the presence of inflammation across the entire diaphyseal surface at the time of death suggests an aggressive pathological process.

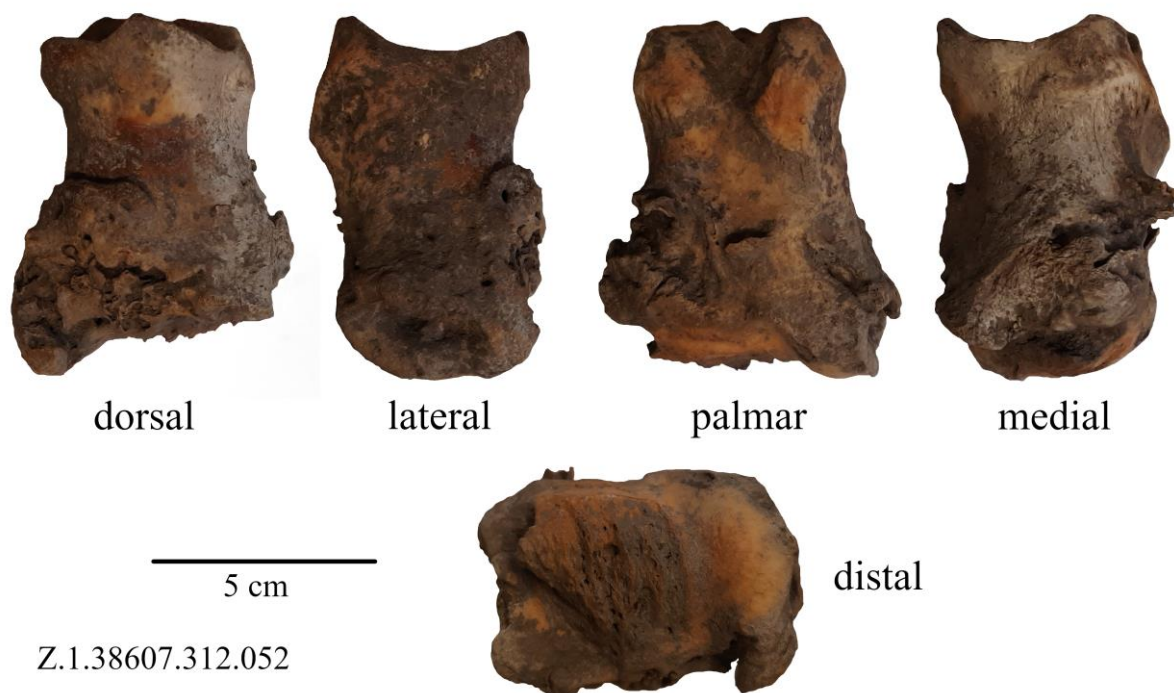


Fig. 6.: Cattle proximal phalanx exhibiting advanced arthropathy. Baracs–Kokasdi-ér partja, Feature no. 312

6. ábra: Első ujjperc, előrehaladott ízületi gyulladással. Baracs–Kokasdi-ér partja, STR 312

The forelimb: Proximal phalanx with advanced arthropathy

A pathological first phalanx was recovered as a disarticulated element from mixed refuse in another pit-house dated to the 2nd–3rd century (Kokasdi-ér partja, Feature no. 312). Due to the extent of the deformation, it is not possible to determine whether it originated from a forelimb or hind limb; however, its robust shape suggests that it is most likely an anterior phalanx.

The bone is deformed (**Fig. 6**, Pathological Index =0.45; see Bartosiewicz et al. 1997, 55–62); the proximal epiphysis is unaffected, but nearly all other parts are markedly abnormal. On the palmar surface of the diaphysis, there is a medially projecting bony spur approximately 8 mm in length. On the dorsal side, amorphous, porous, and thick compact bone proliferations form a continuous surface; these exostoses are also substantial on the medial side, terminating in a prominent ridge that rises from the shaft of the diaphysis. The articulating surface of the distal epiphysis exhibits deep, craniocaudally oriented eburation and grooves with sharp edges, showing signs of severe osteoarthritis. The cartilage was evidently destroyed, and a displaced bone fragment must have carved out this surface, while small, cystic

cavities opened up in the distal articular surface. The extent of exostoses may indicate inflammatory reaction to a joint sepsis. Although not found, the medial phalanx was obviously also affected, and as substantial exostoses are found on the medial side of the first phalanx, it can be hypothesized that the other first phalanx of the same foot was similarly involved.

This deformation suggests that the proximal interdigital and the plantar annular ligaments as well as the collateral ligament of the pastern joint were compromised by the proliferating exostoses. The tendon of the long digital extensor muscle is inserted onto the first phalanx, and therefore, the extension mobility of the foot may have been hindered. The exostoses are not clustered around the attachment points of ligaments, and the osteoarthritis in the interphalangeal joint suggests a traumatic origin and/or possible infection rather than simple overworking.

The hind limb: Pelvis with cavitory osteolysis

This fragmented cattle pelvis was recovered from a Roman-period pit (Feature no. 193) in the southern part of the settlement (Boldog-dűlő), alongside potsherds and an iron object. The feature has been broadly dated to the Roman period without finer chronological resolution.

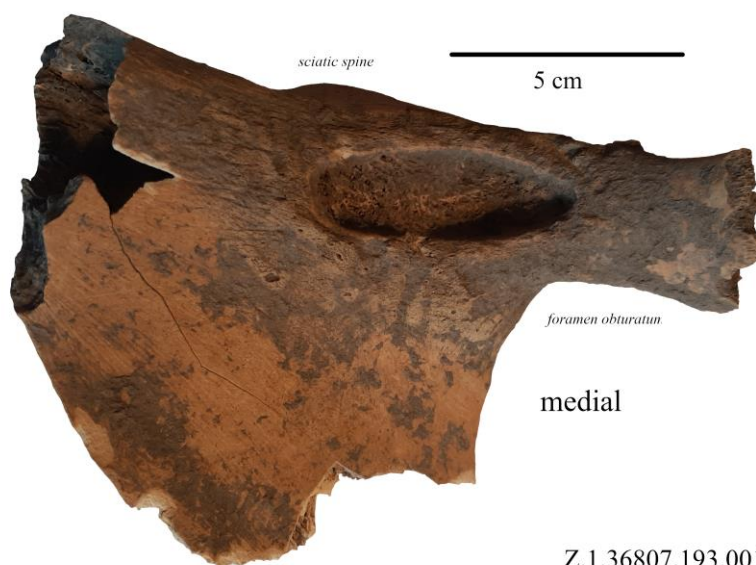


Fig. 7.:
Cavitory osteolysis on the medial aspect of a cattle ischium and pubis, adjacent to the obturator foramen.

Baracs–Kokasdi-ér partja,
Feature no. 193

7. ábra:
A csontszövet átépülésével keletkezett üreg szarvasmarha medencéjén.
Baracs–Kokasdi-ér partja,
STR 193

Z.1.36807.193.001

On the medial side of the ischial corpus, there is an elongated, oval-shaped cavity encircled by a small wreath-like ring of newly formed, though not clearly woven, bone (Fig. 7). The edges of the cavity are smooth; while the interior exhibits potentially necrotic remodelling with a pitted, irregular surface, resulting in marked thinning of the ischium; at the fossa acetabuli, the bone is nearly perforated. Despite this, the acetabulum itself appears normal. Observation of the interior of the cavity is hindered by limescale encrustation, and the entire surface has been damaged by taphonomic processes.

It is difficult to assess the extent to which the lesion on the medial surface affected the animal's mobility; however, the marked thinning of the bone at the acetabulum must have had some adverse impact on the hip joint. The external obturator muscle, which attaches to the inner and outer surfaces of the ischium around the obturator foramen, may also have been affected, as may the sacrosiatic ligament, which is anchored in this region (Budras & Habel 2003).

As noted above, bovine tuberculosis (bTB) frequently affects flat bones, including the vertebrae. A characteristic skeletal manifestation of bTB is rarefying osteitis, in which demineralized bone becomes increasingly porotic and is subsequently resorbed through ulcerative or cavitory osteolysis; as a result, the affected bone progressively weakens and structural collapse may occur. An osteosclerotic rim surrounding such cavities is considered typical (Lignereux & Peters 1999, 341). Although a definitive differential diagnosis is not possible given the fragmentary nature of the specimen, the co-occurrence of a humerus exhibiting hypertrophic osteopathy – potentially linked to bTB – suggests that

tuberculosis may have been present at the settlement and could also account for the pelvic lesion observed here.

The hind limb: Dislocated hip with pseudojoint

The articulated partial skeleton of a cow with dislocated hip has already been published (Lyublyanovics 2023), a brief summary of the findings should suffice here. A partially articulated thoracic–lumbar spine, pelvic girdle, and hind limbs of an adult cow were recovered from a trench in the southern part of the excavation area (Boldog-dűlő, Feature no. 394). The feature was broadly dated to the Roman period. The animal, approximately 12–14 years old with a withers height of 122 cm, falls within the expected size range of contemporary Pannonian cattle.

The right pelvis and femur were found to exhibit severe pathological deformation (Figs. 8–9). The femoral head had detached from the acetabulum, and the diaphysis rearticulated with the pelvis at the lesser trochanter, producing a pseudojoint and marked limb shortening. Both the pseudo-articulation and adjacent bone surfaces show sclerosis, eburnation, and exostoses. The pelvic bone is substantially remodelled, with external depressions and osteophytes and an uneven, cavernous internal surface. A rib fragment presents a healed fracture, further indicating trauma.

Coxofemoral luxation in cattle is typically trauma-induced, often resulting from falls, mating or calving (Hull 1996, 48; Marchionatti et al. 2014, 247, 250). The Baracs specimen displays craniodorsal luxation, consistent with muscular contraction drawing the femoral head anteriorly and superiorly. Such injuries damage the joint capsule and femoral ligament and result in an extended, stiff limb, impaired mobility, and chronic lameness

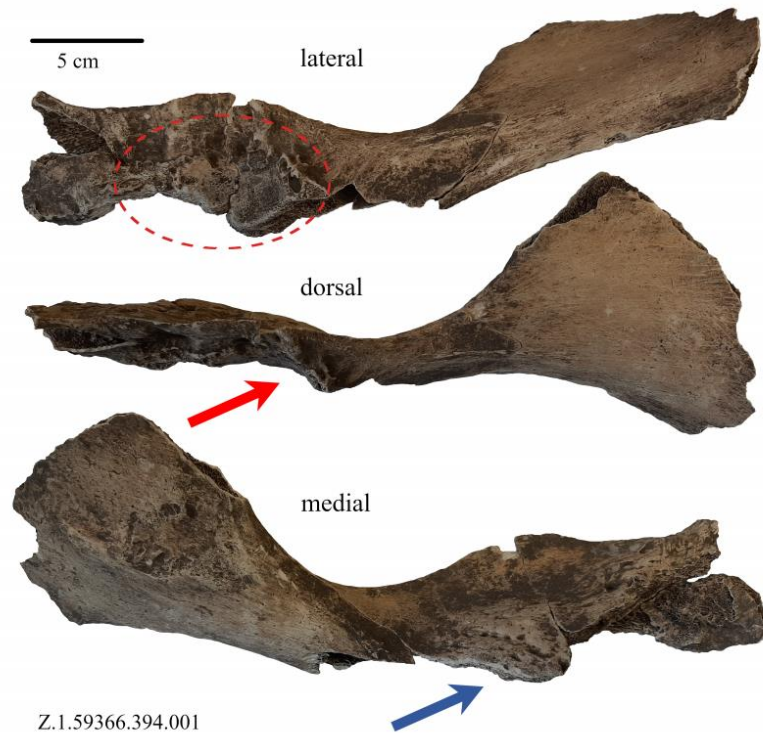


Fig. 8.: Dislocated hip from Baracs–Boldog-dűlő (Feature no. 394): lateral, dorsal, and medial views of the pelvis. The red arrow and dotted line indicate the location of the pseudojoint and associated eburnation, while the blue arrow marks remodelled bone tissue on the medial surface (after Lyublyanovics 2023)

8. ábra: Csípőficamos tehén, Baracs–Boldog-dűlő, STR 394; a medence lateralis, dorsalis és medialis képe. A piros nyíl és a szaggatott vonal az álízület helyét és az ehhez kapcsolódó eburnációt, a kék nyíl a medialis oldalon átépült csontszövetet jelzi (Lyublyanovics 2023 nyomán)

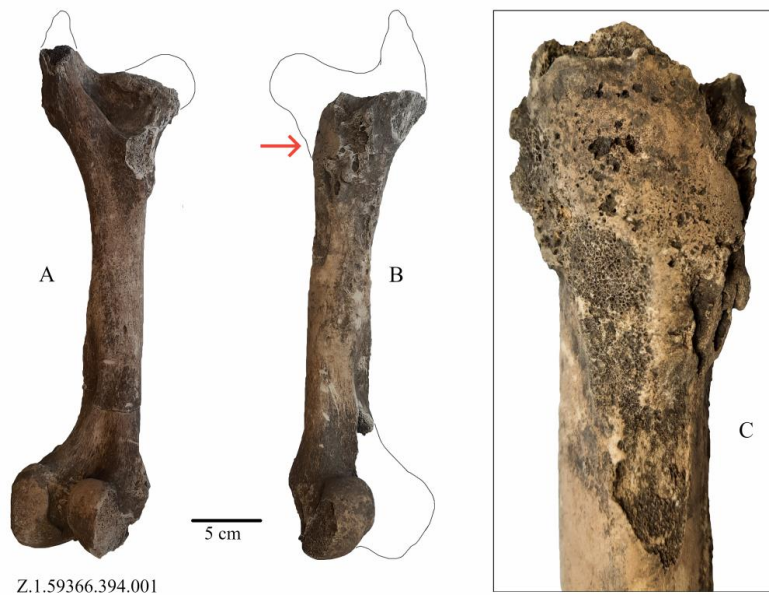


Fig. 9.: Dislocated hip from Baracs–Boldog-dűlő (Feature no. 394): caudal view of the animal's healthy left (A) and deformed right femur (B), and medial view of the eburnated articular surface (C) (after Lyublyanovics 2023)

9. ábra: Csípőficamos tehén, Baracs–Boldog-dűlő, STR 394; az állat egészséges bal (A) és deformált jobb (B) combcsontja caudalis nézetből, és az eburnálódott új ízesülési felszín medialis képe (C) (Lyublyanovics 2023 nyomán)

(Reynolds 1996, 46; Tamás 1987, 336). Prognosis in large livestock is poor, as reduction is difficult and stabilization impossible. Untreated cases commonly lead to the development of pseudojoints, as observed here, with lameness persisting for months or becoming permanent (Tamás 1987, 337-338). The advanced eburnation and mature periosteal growths indicate long-term survival and a non-acute inflammatory state at death; a healed rib fracture also points to a long interval – possibly years – between injury and death.

Vegetius's *Digesta artis mulomedicinae* (5th c. CE) describes a “Barbarian” technique for treating hip dislocations involving traction by ropes and animal force (Vegetius [1748], 276-277, trans. A. Millar), but no evidence suggests a successful intervention here. On the other hand, the carcass shows no signs of butchery or processing, implying that the animal – likely a dairy cow – was kept alive despite chronic impairment and was ultimately discarded intact into the trench.

The hind limb: Femur with necrotic cavity

This fragment of a cattle's right femur was brought to light from a 2nd–3rd-century pit-house (Kokasdi-ér partja, Feature no. 490) along with kitchen refuse; no sign of butchery was observed. The ossification stage of the epiphysis suggests that the animal died around 3.5 years of age.

Most of the trochanteric fossa is filled with dense, nodular, remodelled bone containing multiple,

small, possibly necrotic cavities of varying size (Fig. 10). The trochanteric fossa is perforated toward the medullary cavity at several points, which may indicate sinus openings. On the internal aspect facing the medullary cavity, the surface is also irregular and shows signs of resorption, although this is difficult to assess due to limescale deposits. A small island-like osteophyte is visible on the cranial side of the proximal diaphysis; it is not woven but lamellar in structure, and is clearly isolated.

The fragmentary nature of this specimen precludes a definitive diagnosis, as it is unknown whether lesions were present on the articular surface, along the remainder of the diaphysis, or on other skeletal elements. Bone diseases of diverse etiologies may create pathways for pyogenic bacteria, allowing secondary infection of pre-existing skeletal lesions (Bartosiewicz 2013, 95). In the present case, the necrotic surface and associated openings suggest involvement of either the cancellous bone containing red marrow or the medullary cavity, raising the possibility of osteomyelitis accompanied by inflammation of the surrounding soft tissues. In light of the pathological humerus and pelvis discussed above, it is significant that osteomyelitis affecting red marrow and the formation of necrotic cavities in long bones may also occur in tuberculosis, when abscess formation leads to bone necrosis (Lignereux & Peters 1999, 345; Bartosiewicz 2013, 100).

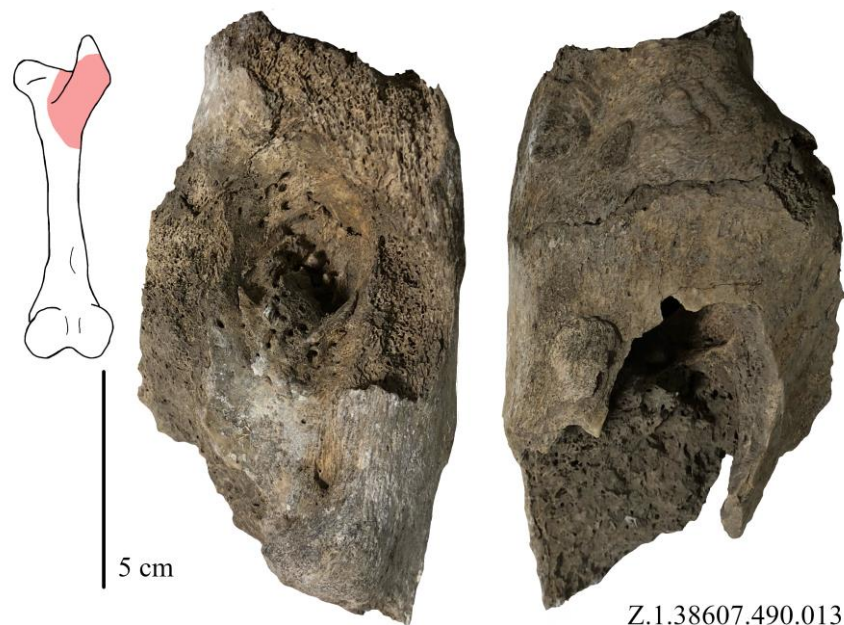


Fig. 10.: Fragment of a femur exhibiting necrosis in the trochanteric fossa. Baracs–Kokasdi-ér partja, Feature no. 490

10. ábra: Combcsont töredék nekrosis jeleivel a nagy forgató mögötti árokban. Baracs–Kokasdi-ér partja, STR 490

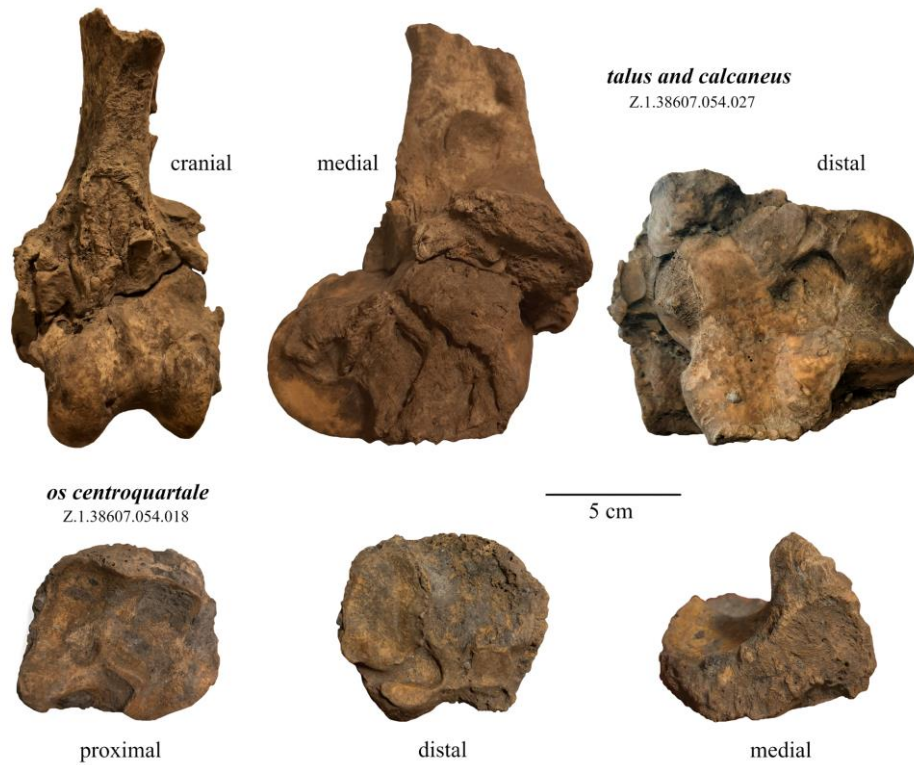


Fig. 11.: Fused talo-calcaneal joint exhibiting abnormal alignment following multiple luxations. Baracs–Kokasdi-ér partja, Feature no. 54

11. ábra: Többszörös ficam után rossz szögben rögzült lábtőízület (csiga- és sarokcsont). Baracs–Kokasdi-ér partja, STR 54

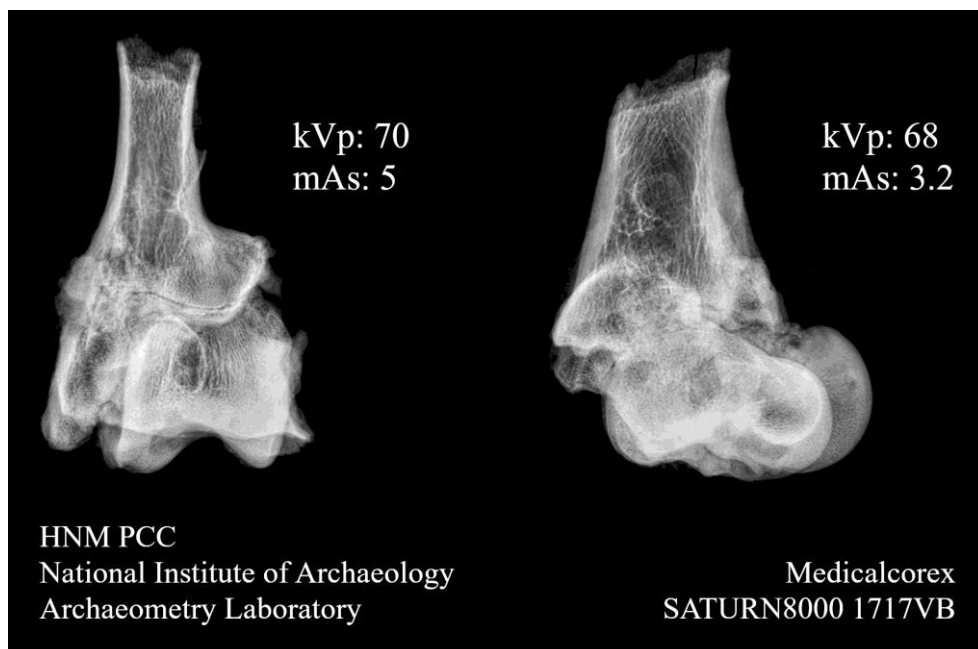


Fig. 12.: Mediolateral and craniocaudal radiographs of the fused talus and calcaneus, showing altered joint morphology

12. ábra: Az összenőtt és torzult csiga- és sarokcsont mediolateralis és craniocaudalis röntgenképe

The deep musculature of the hip joint must have been affected – most notably the *gemelli* and the external obturator muscles, which insert into the trochanteric fossa, as well as the *gluteus medius* and *gluteus accessorius* muscles, which insert around the greater trochanter. These muscles are primarily responsible for lateral rotation, supination, and abduction of the limb. The newly formed bone on the cranial surface is located approximately at the origin of the *vastus intermedius*, a component of the *quadriceps femoris* group that contributes to hip flexion and stabilization of the stifle joint (Budras & Habel 2003, 107). Together, these alterations indicate a complex impairment of mobility and call into question the animal's ability to perform traction work.

The hind limb: Dislocated and fused tarsal joint

This specimen was recovered from a 2nd-century pit-house in the northern sector of the settlement (Kokasdi-ér partja, Feature no. 54) as a disarticulated element within a deposit of mixed refuse. An *os centroquartale*, likely originating from the same joint, was also recovered from this context. However, it cannot be established whether the elements were originally articulated or deposited separately, as the pathological condition was not identified during excavation and the bones were neither photographed in situ nor separated from the surrounding refuse deposit. Consequently, the fused talus and calcaneus and the *os centroquartale* were assigned separate ID numbers.

The tuber calcanei was not preserved, most likely as a result of gnawing. Nevertheless, the overall dimensions of the elements and the thickness of the cortical bone indicate that the individual was fully adult. The sex of the animal could not be determined.

The talus and calcaneus are ankylosed in an abnormal orientation, displaying distorted articular surfaces and extensive exostoses (Figs. 11–12). The two bones are fused at an angle of approximately 90°, with the *facies articularis calcanei* oriented dorsally. The originally cranial surface of the talus is rotated ventrally and broadened, forming an abnormal articulation with the *os centroquartale*. The medial surface of the astragalus is deformed by exostoses, while the (originally) laterodorsal condyle shows slight eburnation, likely resulting from contact with the displaced *os malleolare*. The cranial portion of the calcaneus is markedly deformed and bears numerous exostoses. On the dorsal surface of the *sustentaculum tali*, a pseudo-articulation is evident, indicating abnormal contact with the tibia. This likely resulted in an atypical angulation of the tibia relative to the metatarsal, with the tibia and *processus calcanei* positioned nearly parallel to one another, thereby restricting hock mobility (Fig. 13). Notably, there is no

evidence of woven bone or other indicators of acute inflammation at the time of death, and the amount of newly formed bone is minimal relative to the severity of the injury.

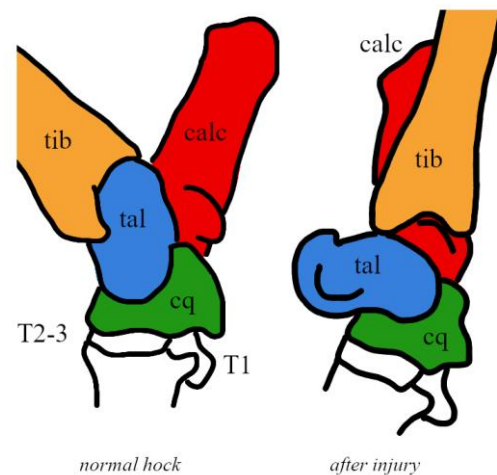


Fig. 13.: Schematic reconstruction of the hock bones' position post-luxation, illustrating the abnormal angulation and restricted mobility

13. ábra: A csánk csontjainak rekonstruált pozíciója a ficam után. Jól megfigyelhető a végtag abnormalis szöge és az ízület csökkent mobilitása

The ventral articular surface of the *os centroquartale*, which articulates with the fused second and third tarsal bones, exhibits exostoses, accompanied by osteophyte formation along the cranial margin. Assessment is, however, limited by damage to the specimen and limescale deposition. On the ventral aspect, along the medial margin of the articular surface for the metatarsal, a narrow strip of eburnation is present, indicating that the distal elements of the limb were also involved, although these have not been recovered.

This clearly represents a case of multiple luxations, involving the talo-tibial, talo-centroquartal, and talo-calcaneal joints. Such an injury could only have occurred if the bones of the tarsal joint were displaced far enough from one another to allow the talus to rotate within the joint capsule. The most plausible scenario is that the animal panicked and struggled violently when its leg became trapped, causing sufficient separation of the bones to disrupt the joint. Modern examples of similar injuries suggest a traumatic origin; reported cases include getting a leg caught in the manger and being shoved around by other cattle, as well as slipping in the gutter (Arighi et al. 1987). The fixation of the joint in this position must have resulted in a post-legged or straight-hocked animal with considerably impaired mobility, and the position of the hock must have impacted the position and weight-bearing of the phalanges and hooves, as well as the position of the hip. Post-legged cattle are more prone to develop joint, tendon and hoof diseases

(Wolfe 2018, 155), and they often have a short, uneven stride resulting from restricted mobility and are at a greater risk of injury (e.g. lameness, bone fractures) (Sitz et al. 2023). Problems with the weight-bearing of hooves, either in the injured leg or in the ones compensating for it, could lead to further complications, such as sole ulcers.

Although luxation of the hock joint is rarely documented in the contemporary veterinary literature, a closely comparable case was reported in an 18-month-old Holstein heifer presented with non-weight-bearing lameness (Constant et al. 2015). In this case, the affected hind limb was fixed in a flexed position and exhibited marked swelling and pain at the level of the hock. Radiographic examination detected rotation of the talus with entrapment of the calcaneal coracoid process beneath the lateral ridge of the plantar trochlea of the talus, while the talo-tibial joint remained mostly unaffected. Multiple bony fragments consistent with medial and lateral ligament avulsions were also identified. The heifer was unable to stand, and despite several partially successful attempts to reduce the luxation – including mechanical traction under anesthesia, external coaptation using a cast, and the use of a standing aid (sling) – the joint repeatedly reluxated, and the animal subsequently developed clinical signs of bilateral radial nerve paralysis. Because the owner declined surgical intervention, the heifer was euthanized. Necropsy revealed a comminuted plantaromedial fracture of the centroquartal bone at the attachment site of the medial collateral ligaments.

A comparison of the published photographs of the above-mentioned luxation (Constant et al. 2015, Fig. 4) with the Baracs specimen shows clear parallels. In the Baracs individual, however, the degree of displacement appears to have been more pronounced: the coracoid process seems not to have been entrapped, but the tibia eventually moved on top of the *sustentaculum tali* of the calcaneus, creating a pseudo-joint there. This advanced (re?)luxation may have been the result of attempts at mechanical reduction undertaken by the animal's owners, potentially employing a traction technique analogous to that described by Vegetius, or of the animal's own movements.

Even in the modern praxis, tibiotarsal joint luxation is often difficult to reduce due to the rapid development of haematoma, soft-tissue swelling, and contraction of the periarticular musculature. However, once in place, external support and immobilization during the healing period is usually sufficient to prevent reluxation, and no splint or bandage is required in the postoperative period, but the animal must be confined in a stall for one or two months (Nichols & Lardé 2014, 214). In Roman times, only conservative management was available. Even today, the prognosis remains poor

in the absence of surgical intervention, although successful outcomes have been documented in which cattle regained ambulatory function shortly after conservative treatment (Arighi et al. 1987). Comparable cases of bilateral dorsal rotation of the talus accompanied by subluxation of the tibio-tarsal, talo-calcaneal, and proximal intertarsal joints have been reported in camelids as well, including a 14-month-old female alpaca treated surgically with screws (Duesterdieck-Zellmer 2022) and a five-month-old male llama managed without surgery (Peavey et al. 2000). The alpaca recovered full mobility, whereas the untreated llama remained lame eight months post-injury. In these camelids, however, the mechanical load borne by the hind limb is considerably smaller than in cattle.

The present case is significant because it indicates that the animal survived long enough for osseous fusion and sclerosis to develop – processes that require several months at least. Whether the individual remained ambulatory during this period remains uncertain, though modern analogies strongly suggest that this would have been unlikely without some human intervention. The condition is certainly painful, even if this is not necessarily evident. The aforementioned alpaca displayed no overt pain during manual manipulation of the lesion, but its elevated rectal temperature, heart rate, and respiratory rate indicated substantial physiological stress (Duesterdieck-Zellmer 2022). In the remaining published cases, the animals exhibited unmistakable signs of severe pain and were unable to stand or ambulate normally, if at all. It is unlikely that an animal in this condition would have gone unnoticed in Roman times. In the Baracs specimen, the presence of a pseudojoint on the dorsal aspect of the *sustentaculum tali* indicates that the altered hock joint had regained a limited degree of mobility: the fused talus-calcaneus complex could articulate, to some extent, against the tibia. The formation of this pseudojoint further implies that the animal was not continuously confined; repetitive movement and sustained pressure from the distal tibia produced the eburnated surface observed on the *sustentaculum tali*. However, as the calcaneal tuberosity serves as the insertion point of a number of tendons, such as that of the large *gastrocnemius* muscle, the abnormal placement of the calcaneus must have had a detrimental effect on the movement of the hind limb in general.

The hind limb: Tarsal arthropathy

A deformed tarso-metatarsal joint, involving a proximal metatarsus and an *os centroquartale*, came to light from a 2nd-century pit house (Kokasdi-ér partja, Feature no. 147). The finds are partially burnt. The structure yielded considerable amounts of pottery, grinding stones, iron and bronze tools, glass vessels, blast-furnace slag, and burnt animal bones.

The joint exhibits deformation accompanied by severe arthritis, although no fusion is evident (**Fig. 14**). The articular surface of the proximal metatarsus is altered, displaying a porous, irregular, necrotic morphology and subchondral pitting, with minor perforations. The proximal epiphysis is markedly expanded mediolaterally, with especially pronounced lateral broadening. The surface articulating with the large cuneiform is less severely affected. Caudally, the surface articulating with the sesamoid also shows signs of inflammation, with evidence of resorptive bone remodelling. On the corresponding *os centroquartale*, the articular surface with the metatarsus displays a similarly porous, pitted and deformed bone structure, whereas the surface adjoining the large cuneiform bone presents pathological alteration only along its margin, otherwise it seems normal. The Pathological Index (after Bartosiewicz et al. 1997) is 0.42.

Such deformations are typical of infected chronic injuries characterized by soft tissue degradation. The main symptom, the extensive remodelling, the substantial destruction of the articular surface and the underlying cancellous bone, along with the pitted, necrotic character of these surfaces suggest infectious arthropathy (O'Connor 2008, 178-179), which is a common condition in cattle (Verschooten & Demoor 1974, 60). Spavin, the fusion of the tarsals and the proximal metatarsal, is often reported in large domesticates in the zooarchaeological record. In typical spavin, the marginal osteophytes create a “bridge” but the articular surfaces are not affected. In this case, however, the presence of lipping and marginal osteophytes may suggest secondary osteoarthritis indicative of an early stage of spavin, which can result from necrosis, fractures, septic arthritis, or metabolic joint disorders (Stevanovic et al. 2025, iii).

A number of agents including bacteria, viruses and fungi can cause septic arthritis, but it is most often caused by bacteria in large domesticates as a sequel of septicemia (Stevanovic et al. 2025, v). Tuberculosis and brucellosis can result in similar lesions on the skeleton in cattle; brucellosis can cause chronic arthritis, polyarthrititis and ankylosis, as well as granulous lesions on the vertebrae (Lignereux and Peters 1999, 345; Bartosiewicz 2013, 102). Brucellosis hardly goes unnoticed in a reproductive herd, as the main symptoms include abortion and giving birth to weak calves (Rehman et al. 2025, 1523). This disease often targets joints, bursae and tendon sheaths, and may manifest on the adjacent bones as focally extensive periosteal responses; however, no definitive archaeological cases are known in animals, although in humans, a

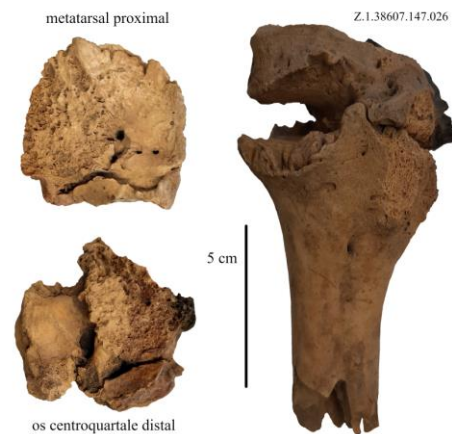


Fig. 14.: Tarsal arthropathy. Baracs–Kokasdi-ér partja, Feature no. 147

14. ábra: Lábtőízület gyulladása. Baracs–Kokasdi-ér partja, STR 147

few cases have been published (Bendrey et al. 2019, 102-104).

Septic arthritis may develop due to trauma as well, most often in the interphalangeal joints and the fetlock, with fetlock and tarsal joints more frequently involved in adults than in calves (Desrochers & Francoz 2014). In the present case, radiological examination did not indicate trauma, bearing in mind that the bones are fragmented and the affected part may be missing. When the cartilage is destroyed, the bone itself may be infected and osteomyelitis develops (Verschooten & Demoor 1974, 60). The condition presents in the live animal as weight-bearing lameness, joint swelling, as well as pain and heat on joint palpation and manipulation, indicating a significant impairment of mobility and work capacity.

The porous tissue of the affected area suggests that the inflammation was ongoing at the time of death. It is important to note, however, that the condition must have been present for some time for this extent of bone remodelling to occur; in the case of septic arthritis in the interphalangeal joint – where this type of lesion has been extensively studied – bone changes may occur no earlier than 14 days after the onset of the inflammation (Heppelmann et al. 2009, 408).

This form of lameness probably did not go unnoticed. In terms of contemporary treatment, Vegetius has a number of propositions in connection with swollen and injured joints in horses; these involve wrapping the leg with wool, clay, nettles, salt, cumin, vinegar and dung (*Mulomedicina*, Book I, Chapter 13), which probably proved ineffective in treating severe bacterial infections.

Discussion

Pathologies in cattle have mostly been studied in terms of traction. The identification of work-related pathologies presents a persistent challenge, particularly when only disarticulated bone fragments are available, as work-related trauma or repetitive strain may lead to secondary inflammation or infection as well. Definitive attribution of traumatic lesions to activities such as traction is possible only in exceptionally rare cases, and joint pathologies or inflammation caused by excessive physical strain may arise from a variety of etiologies.

In their analysis of cattle remains from Bronze and Iron Age Anatolia, Crabbé et al. (2025) demonstrated a strong correlation between traction-related skeletal stress, large body size, and a high proportion of adult animals during periods of economic expansion. They further noted that in regions characterized by increased agricultural output, the prevalence of traction-related pathologies rose accordingly. The historical context suggests that this framework may also be applicable to Baracs.

In peacetime, the Roman army drew its provisions from multiple sources, primarily through subjecting the civilian population of the provinces to requisitioning or compulsory sale at fixed prices (Davies 1971, 128). Nearby Roman military installations, including the forts of Annamatia and Intercisa, would have relied on surrounding rural settlements for the production of food to sustain the stationed troops, as has been observed at other sites in the immediate hinterland of the *limes* (Bíró 2017, 184-191). In her comprehensive analysis, Sz. Bíró identifies Baracs as one of the hinterland settlements that played a role in provisioning Roman military establishments with agricultural products (Bíró 2017, 185, Abb. 183, 188, Tab. 12). This assumption is supported by the close proximity of the auxiliary fort of Annamatia, situated approximately 5 km from the settlement, which was already in existence at the time of the fort's construction. However, no direct evidence of army procurement has been identified at Baracs. By contrast, at Levél and Mosonszentmiklós the supply of the forts of Ad Flexum and Quadrata is indicated by the large quantities of skeletal remains left after slaughter and the sale of meat, particularly distal limb elements and fragments of the skull (Bíró 2017, 187). Such a pattern is not observed at Baracs, where most of the faunal assemblage derives from the trunk and the meat-bearing portions of the limbs. However, animals sold live and slaughtered off-site would not normally leave archaeologically detectable remains within the settlement. Cattle raised specifically for market supply and traded on the hoof would be more likely to appear in the faunal assemblages of the military

sites, whereas the remains of meat-bearing body parts recovered from the settlement most plausibly derive from animals exploited locally for meat, dairy production and traction. Ditch systems interpreted as animal enclosures may likewise provide evidence for livestock breeding, as demonstrated at Mosonszentmiklós, Ács and Dunaföldvár (Bíró 2017, 173); no such features have been identified at Baracs. Nevertheless, the quantity of faunal remains may reflect the scale of animal husbandry and indirectly suggest the exchange or trade of animal products.

However, there is little material evidence to suggest the accumulation of wealth at Baracs that might be expected from a profitable trade in beef or dairy products. The artefactual assemblage is dominated by simple household ceramics, while the architectural evidence – primarily pit-houses – indicates a modest rural settlement associated with the local Celtic-Roman population. It is more likely that beef and dairy production was oriented mainly toward household consumption rather than market exchange, and that animals kept for milk production were simultaneously employed for traction and reproduction.

Under conditions of intensified agricultural cultivation or increased transport distances to meet military demand, skeletal pathologies associated with overwork would be expected to occur more frequently in animals used in traction. Phalanges are particularly prone to skeletal remodelling due to their role in transmitting force and absorbing mechanical stress during locomotion and are therefore frequently examined in studies of traction and draught use in cattle. Morphological alterations may also occur in the phalanges of modern non-draught cattle, as factors such as age, body mass, and stalling conditions can affect joint morphology (Rassadnikov 2021); however, these changes are generally limited in severity. At Baracs, lesions typically associated with traction work – such as exostoses and eburnation on phalanges, as well as metapodial asymmetry – were sporadically observed. Although the majority of pathological changes affected the hind limbs, suggesting some impact of traction, the overall frequency of such lesions remains low. Of the 162 identified cattle phalanges, only eight exhibited pathological alterations, while 15 of the 256 metapodia showed signs of pathology. In total, traction-related lesions (including exostoses and lipping on phalanges and metapodia, and metapodial asymmetry) were recorded in 21 cases, representing 0.6% of the total cattle assemblage. The mean Pathological Index value (after Bartosiewicz et al. 1997) is 0.16 (minimum 0.05, maximum 0.45; standard deviation 0.14), indicating that skeletal deformations commonly associated with sustained traction use are not pronounced in this assemblage.

Relatively little is known about the agricultural practices of Celtic-Roman villages in the *limes* zone, it is nonetheless worth noting that in the Carpathian Basin between the 1st and 5th centuries CE, cultivation was primarily carried out using the symmetrical, simple ard plough (Balassi 1973, 94). Although a heavy moldboard plough capable of deeper tillage over larger areas was developed during the 3rd–4th centuries CE, its use in the Baracs area is unlikely, as this technology emerged in response to environmental conditions characteristic of regions north of the Alps (Margaritis & Jones 2008, 170). The area surrounding Baracs is dominated by loam, sandy loam, and silty loam soils with a moderate clay content, comparable to the western, Danube-adjacent zone of the Great Hungarian Plain; these soil properties are considered temporally stable and largely independent of land use (Tóth et al. 2015). Such soils are well suited to agricultural production and are relatively easy to cultivate compared to clay-rich substrates. Consequently, local soil conditions alone would not have required unusually high traction forces during ploughing that might otherwise be expected to result in pathological skeletal changes, unless draught animals were subjected to sustained or intensified workloads. The use of cows for both dairy and traction is a well-known phenomenon, and such dual-purpose exploitation has been shown to be less likely to result in pronounced work-related osteomorphological changes (Bartosiewicz et al. 1997, 119). It is important to add that, in addition to traction work, pregnancy also alters the weight distribution on the limbs: the growth of body mass and the shift in the center of gravity may have contributed to physiological stress in dairy cows that were repeatedly bred.

As demonstrated in the case studies, cattle that became lame – or even temporarily recumbent – were not immediately slaughtered for consumption. Instead, they appear to have been afforded rest, fodder, and possibly rudimentary forms of treatment, enabling at least partial recovery of mobility. This is also reflected in the kill-off patterns, which are overwhelmingly dominated by adult individuals. Owing to the fragmented nature of the assemblage and the lack of butchering marks, it is not possible to determine whether these animals were ultimately culled, died of natural causes, or were subsequently consumed. Interpretation is further hampered by the lack of a refined internal chronology. Notably, 36.1% of all Roman-period faunal remains – including 106 pathological/subpathological specimens, representing 40.8% of all Roman-period pathological finds – derive from building-related contexts, suggesting secondary deposition following the abandonment of these structures. An average of 60 animal bones was recovered from features associated with

buildings (minimum 1, maximum 392 specimens; standard deviation 80.55; median 28). The substantial variability in the volume of material deposited in these contexts likely reflects differing depositional processes, thereby further complicating taphonomic and behavioral interpretations.

In addition to beef, demand for dairy products may have increased as a consequence of the military presence in the region, given that cheese constituted a staple component of the soldiers' diet (Davies 1971, 125). Among the sexed Roman-period cattle remains, 62 specimens were identified as cows, compared to 10 bulls and 13 oxen. This distribution may indicate an emphasis on dairy production and is consistent with the selective removal (possibly selling) of young males for meat. Such a strategy would also account for the continued maintenance of cows that were no longer suitable for traction but remained reproductive.

Systemic bacterial infections can result in widespread skeletal alterations. These changes can be effectively investigated when complete skeletons are recovered and when osteological observations are complemented by biomolecular analyses aimed at identifying the causative pathogens (see e.g. Bendrey et al. 2008). The pathological finds discussed above suggest that inflammation-inducing diseases, such as tuberculosis and brucellosis, may have been present within the livestock population at levels sufficient to produce skeletal manifestations in at least a limited number of individuals. As zoonoses can be transmitted to humans through the consumption of contaminated, unpasteurized dairy products, some form of herd management or selective culling must have been practiced. In situations where replacement animals were scarce, the removal of infected individuals must have increased the likelihood of survival for non-infected members of the herd. Comparable dynamics are observed in modern dairy herds, where elevated culling rates due to *Mycobacterium* infection may necessitate the retention of cows affected by lameness or chronic mastitis – animals that would otherwise be culled – in order to maintain herd structure and productivity (Breen et al. 2012, 39). While this reflects contemporary management strategies aimed at maximizing milk yield, similar considerations are likely to have been operative in Roman-period contexts, regardless of whether dairy production was a primary objective or part of a broader multipurpose exploitation strategy. Disease-driven culling pressures may have influenced herd-management decisions, encouraging the retention of injured or chronically ill animals during periods of zoonotic outbreaks, while infected individuals – removed pre-emptively and lacking diagnostic skeletal alterations – remain archaeologically invisible. These observations are consistent with the low Pathological Index values

recorded for the metapodials and phalanges, as well as with the presence of possible infection-related lesions on other skeletal elements. Nevertheless, this interpretation remains tentative in the absence of direct biomolecular evidence of pathogens and given the uncertainties of deposition. Furthermore, the assemblage may have accumulated over the course of one or two centuries, and it is unclear whether these patterns reflect herd-management decisions made in response to a discrete epidemic episode or rather a long-term condition intermittently affecting the livestock population.

Decisions concerning the retention or removal of diseased animals would have been strongly conditioned by both the economic circumstances of individual communities and their awareness of livestock diseases and their consequences. Classical authors indicate that respiratory conditions were recognized in antiquity as affecting cattle. Columella, for example, notes that “ulceration of the lungs is also a source of great destruction to cattle,” while Pliny and Vegetius likewise refer to this condition, emphasizing its severity and zoonotic potential, and proposing treatments that seem ineffective from a modern perspective (Meinecke 1927, 395-399). At the same time, some ancient sources provide plausible recommendations for disease management through segregation. Columella explicitly advocates the separation of affected animals, stating that when disease strikes a herd, the cattle should be divided into groups, infected individuals isolated from healthy stock, and relocated to areas where no other herds are pastured, in order to prevent further contagion (*De re rustica* 6.5.2). Despite these prescriptive accounts, there is no direct evidence for how such diseases were perceived or managed in the frontier regions of the Roman Empire, including the rural settlements of Pannonia. In contexts where beef and dairy production entered broader exchange networks, it is plausible that some degree of disease control was exercised by the Roman administration over livestock supplying the military. Nevertheless, in the absence of documentary evidence, the existence and nature of such regulatory practices remain speculative.

Little is known about the prevalence of zoonotic diseases in Roman-period Pannonia. Nevertheless, a limited number of human skeletal remains displaying lesions consistent with tuberculosis have been reported, and the mobility of the Roman army has been proposed as a factor contributing to the spread of the disease across Europe (Hajdu et al. 2012). The extent to which tuberculosis affected animal populations in Roman Pannonia, or the degree to which transmission occurred between livestock and humans, is uncertain. Bovine tuberculosis may remain undetected for prolonged periods, as the early stages are typically asympto-

matic and the disease may persist in a subclinical state for months or even years until organ involvement becomes sufficiently advanced to cause functional impairment (Domingo et al. 2014). In more advanced stages, clinical signs may include general weakness, low-grade fluctuating fever, progressive emaciation, and reduced appetite; respiratory symptoms such as dyspnoea, cough, or tachypnoea may develop when pulmonary involvement is present (Khairullah et al. 2024).

In this context, the high number of articulated animal remains recovered from the site is noteworthy, as such deposits may represent animals that collapsed or were culled due to infectious disease and subsequently buried after being deemed unsuitable for use. The majority of these articulated carcasses belong to dogs, a species known to be susceptible to *Mycobacterium* infection through contact with infected cattle. In contrast, whole or partial skeletons of livestock from the Roman period are rare, comprising only two cattle (including the individual with a dislocated hip discussed here), three horses, one sheep, and two pigs. None of these specimens exhibited skeletal lesions diagnostic of tuberculosis. A definitive diagnosis would require biomolecular confirmation, such as ancient DNA analysis demonstrating the presence of the *Mycobacterium* complex or the identification of mycolic acids.

Conclusions

The pathologies recorded at Baracs present a coherent picture of prolonged survival under conditions of repeated mechanical stress, trauma, and chronic disease within a Celtic-Roman rural community integrated into the economic zone of the military forts along the Danubian *limes*. The unusually high proportion and character of skeletal lesions point to a multipurpose use, with cattle often kept alive well beyond the onset of debilitating conditions. Several cases demonstrate advanced remodelling, pseudo-joint formation, ankylosis, and chronic infection, all of which require months or years to develop, indicating tolerance of long-term lameness rather than immediate culling. At the same time, the presence of inflammatory, probably infectious diseases highlights the health risks inherent in close human–animal cohabitation and limited veterinary intervention. Taken together, these findings suggest a management strategy shaped by economic necessity, in which impaired animals were maintained as long as they retained residual utility or value in dairy production, possibly due to the lack of resources to replace the infected and culled livestock. The Baracs assemblage thus contributes evidence to ongoing debates about animal welfare, exploitation, and disease ecology in Roman-period provincial settlements, underscoring the value of detailed paleopathological analyses for reconstructing human–animal relationships in the past.

Contribution of the author

Lyublyanovics Kyra Writing – original draft.

Acknowledgements

I am grateful to the excavators of the site, Dávid Bartus and Lóránd Olivér Kovács, for granting permission to publish the results. I also thank the Archaeometry Laboratory of the National Institute of Archaeology, Hungarian National Museum, for providing the facilities for radiographic imaging of the finds; special thanks are due to Henriett Gabriella Balázs and Csilla Líbor for their invaluable assistance. I also wish to express my sincere thanks to Zsuzsa Reed for proofreading the English manuscript, and to my reviewers for their careful reading and constructive feedback.

References

- ARIGHI, M., DUCHARME, N.G., HORNEY, F.D. & PENNOCK, P.W. (1987): Proximal intertarsal subluxation in three holstein-friesian heifers. *The Canadian Veterinary Journal* **28/11** 710–712. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17422924/>
- BAKER, J.R. & BROTHWELL, D. (1980): *Animal Diseases in Archaeology*. Academic Press, London, 235 pp.
- BALASSI, I. (1973): *Az eke és a szántás története Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 630 pp.
- BARKÓCZI, L. (1954): Lager und Wohnsiedlung. In: PÁRDUCZ, M., ed., *Intercisa I: Geschichte der Stadt in der Römerzeit*, Archaeologia Hungarica, Series nova (33), Akadémiai Kiadó, Budapest, 11–60.
- BARTOSIEWICZ, L. (2008): Bone structure and function in draft cattle. In: GRUPE, G., ed., *Limping Together Through the Ages. Joint afflictions and bone infections*, Documenta archaeobiologiae **6** Rahden, Westf., 153–164.
- BARTOSIEWICZ, L. (2013): *Shuffling Nags, Lamé Ducks. The Archaeology of Animal Disease*. Oxbow, Oxford, 302 pp.
- BARTOSIEWICZ, L., VAN NEER, W. & LENTACKER, A. (1997): *Draught Cattle: Their Osteological Identification and History*. Annales – Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques (Belgium) **281** Tervuren, 147 pp.
- BARTUS, D. (2010): Baracs, Boldog-dűlő. In: KISFALUDI, J., szerk., *Régészeti Kutatások Magyarországon 2009*. Kulturális Örökségvédelmi Hivatal – Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 139.
- BATHURST, R.R., & BARTA, J.L. (2004): Molecular evidence of tuberculosis induced hypertrophic osteopathy in a 16th-century Iroquoian dog. *Journal of Archaeological Science* **31/7** 917–925. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2003.12.006>
- BENDREY, R., TAYLOR, G.M., BOUWMAN, A.S. & CASSIDY, J.P. (2008): Suspected bacterial disease in two archaeological horse skeletons from southern England: Palaeopathological and bio-molecular studies. *Journal of Archaeological Science* **35/6** 1581–1590. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.11.002>
- BENDREY, R., CASSIDY, J.P., FOURNIÉ, G., MERRETT, D.C., OAKES, R.H.A. & TAYLOR, G.M. (2019): Approaching ancient disease from a One Health perspective: Interdisciplinary review for the investigation of zoonotic brucellosis. *International Journal of Osteoarchaeology* **30/1** 99–108. <https://doi.org/10.1002/oa.2837>
- BÍRÓ, Sz. (2017): *Die zivilen Vici in Pannonien*. Monographiendes Römisch-Germanischen Zentralmuseums Band **131**. Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Leibniz-Forschungsinstitut für Archäologie, Mainz, 402 pp.
- BORHY, L., BARTUS, D. & STIBRÁNYI, M. (2012): Two Altars – Two Aurelii Valentes. *Acta Classica Universitatis Scientiarum Debreceniensis* **48** 133–140. <http://hdl.handle.net/2437/229880>
- BREEN, J., DOWN, P., KERBY, M. & BRADLEY, A. (2012): Restoring the Dairy Herd: Rearing Youngstock and Replacing Cows. In: GREEN, M., ed., *Dairy Herd Health*, Centre for Agriculture and Bioscience International, Oxfordshire, 35–72.
- BUDRAS, K.-D. & HABEL, R.E. (2003): *Bovine Anatomy. An illustrated text*. First Edition. Schlütersche, Hannover, 138 pp.
- COLUMELLA, L.J.M., with FORSTER, E.S. & HEFFNER, E.H. (1954): *On Agriculture, with a Recension of the text and an English Translation by E. S. FORSTER and Edward H. HEFFNER*. Vol. 2: Res Rustica V-IX. The Loeb Classical Library, Harvard University Press, Cambridge, MA, 503 pp.
- CONSTANT, C., NICHOLS, S., MARCHIONATTI, E., LARDÉ, H., OLIVE, J. & FECTEAU, G. (2015): Multiple tarsal luxations in 2 Holstein heifers. *The Canadian Veterinary Journal* **56/11** 1185–1189. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26538677/>
- CRABBÉ, A., MIKESKA, Ch.A., PIŞKIN, E., de KOCK, W. & ÇAKIRLAR, C. (2025): Ploughing through pathologies: Traction-related bone deformations in cattle as indicators of changes in political economies in Bronze and Iron Age Anatolia. *Journal of Archaeological Science: Reports* **64** 105100. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.105100>

- DAVIES, R.W. (1971): The Roman Military Diet. *Britannia* **2** 122–142.
<https://doi.org/10.2307/525803>
- DESROCHERS, A. & FRANCOZ, D. (2014): Clinical management of septic arthritis in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **30/1** 177–203.
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.11.006>
- DOMINGO, M., VIDAL, E., & MARCO, A. (2014): Pathology of bovine tuberculosis. *Research in Veterinary Science* **97** S20–S29.
<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2014.03.017>
- DUESTERDIECK-ZELLMER, K.F. (2022): Bilateral dorsal rotation of the talus with tibiotarsal, talocalcaneal, and proximal intertarsal joint subluxation in an alpaca. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **260/3** 357–362.
<https://doi.org/10.2460/javma.20.12.0685>
- GONZÁLEZ-REIMERS, E., TRUJILLO-MEDEROS, A., MACHADO-CALVO, M., CASTAÑEYRA-RUIZ, M., ORDÓÑEZ, A.C. & ARNAY-DE-LA-ROSA, M. (2015): A skeletal case of hypertrophic osteoarthropathy from the Canary Islands dating from 1000 BP. *International Journal of Paleopathology* **11** 1–6.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.07.001>
- GUYOT, H., SANDERSEN, Ch. & ROLLIN, F. (2011): A case of hypertrophic osteoarthropathy in a Belgian blue cow. *The Canadian Veterinary Journal* **52** 1308–1311.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22654134/>
- HAJDU, T., FÓTHI, E., KÖVÁRI, I., MERCZI, M., MOLNÁR, A., MAÁSZ, G., AVAR, P., MARCSIK, A. & MÁRK, L. (2012): Bone tuberculosis in Roman Period Pannonia (western Hungary). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* **107/8** 1048–1053. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762012000800014>
- HEPELMANN, M., REHAGE, J., KOFLER, J. & STARKE, A. (2009): Ultrasonographic diagnosis of septic arthritis of the distal interphalangeal joint in cattle. *The Veterinary Journal* **179** 407–416.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.10.017>
- HOLMES, M., THOMAS, R. & HAMEROW, H. (2021): Periodontal disease in sheep and cattle: Understanding dental health in past animal populations. *International Journal of Palaeopathology* **33** 43–54.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.02.002>
- HULL, B. L. (1996): Fractures and luxations of the pelvis and proximal femur. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **12/1** 47–58.
[https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)30436-9](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30436-9)
- KHAIRULLAH, A.R., MOSES, I.B., KUSALA, M.K.J., TYASINGSIH, W., AYUTI, S.R., RANTAM, F.A., FAUZIAH, I., SILAEN, O.S.M., PUSPITASARI, Y., ARYALOKA, S., RAHARJO, H.M., HASIB, A., YANESTRIA, S.M. & NURHIDAYAH, N. Unveiling insights into bovine tuberculosis: A comprehensive review. *Open Veterinary Journal* **14/6** 1330–1344.
<https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i6.2>
- KOVÁCS, L.O. (2009): Összefoglaló jelentés. Baracs – Kokasdi-ér partja, F 18, RM 01. Unpublished report. Hungarian National Museum, National Institute of Archaeology, 9 pp.
- LIGNEREUX, Y. & PETERS, J. (1999): Elements for the retrospective diagnosis of tuberculosis on animal bones from archaeological sites. In: PÁLFI, Gy., DUTOUR, O., DEÁK, J. & HUTÁS, I., eds., *Tuberculosis Past and Present*. Golden Book Publisher, Budapest – Szeged, 339–348.
- LYUBLJANOVICS, K. (2023): Dislocated hip in cattle: A rare find from a Roman-period settlement. *Hungarian Archaeology* **12/4** 38–46.
<https://doi.org/10.36338/ha.2023.4.3>
- MARCHIONATTI, E., FECTEAU, G. & DESROCHERS, A. (2014). Traumatic conditions of the coxofemoral jointluxation, femoral head-neck fracture, acetabular fracture. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **30** 247–264.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.11.001>
- MARGARITIS, E. & JONES, M.K. (2008): Greek and Roman Agriculture. In: OLESON, J.P., ed., *The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World*. Oxford University Press, Oxford, 158–174.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734856.013.0008>
- MARTIN, S.W., PENNOCK, P.W. & PASS, D. (1971): Hypertrophic pulmonary osteoarthropathy in a cow. *The Canadian Veterinary Journal* **12/6** 129–131.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5104355/>
- MEINECKE, B. 1927. Consumption (tuberculosis) in Classical antiquity. *Annals of Medical History* **9** 379–402.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5104355/>
- NICHOLS, S. & LARDÉ, H. (2014): Noninfectious joint disease in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* **30** 205–223.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.11.010>
- O'CONNOR, T. (2008): On the differential diagnosis of arthropathy in bovids. In: GRUPE, G., MYGLYNN, G. & PETERS, J., eds., *Limping Together Through the Ages: Joint afflictions and bone infections*, Documenta Archaeobiologiae **6** Rahden, Westf., 165–186.

PEAVEY, Ch.L., TROSTLE, S.S. & GREEN, E. (2000): Dorsal subluxation of the talus with bony opacities associated with the distal portion of the tibia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **217/8** 1141–1142.

<https://doi.org/10.2460/javma.2000.217.1141>

RASSADNIKOV, A. (2021): Bone pathologies of modern non-draft cattle (*Bos Taurus*) in the context of grazing systems and environmental influences in the South Urals, Russia. *International Journal of Paleopathology* **32** 87–102.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2020.11.003>

REHMAN, S., ULLAH, Sh., KHOLIK, Kh., MUNAWAROH, M., SUKRI, A., ULLAH MALIK, M.I., PRADANA, M., BERLIANA, E.G., AL HADDAR, M., DHARMAWIBAWA, I.D., MANZOOR, R. & SUCIPTO, T.H. (2025): A detailed review of bovine brucellosis. *Open Veterinary Journal* **15/4** 1520–1535.

<http://dx.doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i4.2>

REYNOLDS, I.B. (1996): Reduction of dislocated hips. *The Bovine Practitioner* **30** 46–48.

<https://doi.org/10.21423/bovine-vol1996no30p46-48>

SANTOS, N. (2023). Overview of tuberculosis in animals. In: *MSD Veterinary Manual Professional Version*, Merck & Co., Inc.

<https://www.msdsvetmanual.com/generalized-conditions/overview-of-tuberculosis-in-animals/overview-of-tuberculosis-in-animals>, accessed Jan 06, 2026.

SITZ, T., DELCURTO-WYFFELS, H., VAN EMON, M., WYFFELS, S., RETALLICK, K., TARPOFF, E., KANGAS, K. & DELCURTO, T. (2023): Importance of foot and leg structure for beef cattle in forage-based production systems. *Animals* **13/3** 495.

<https://doi.org/10.3390/ani13030495>

STEVANOVIĆ, O., JANEČEK, M., CHRÓSZCZ, A. & MARKOVIĆ, N. (2015): Joint diseases in animal paleopathology: Veterinary approach. *Macedonian Veterinary Review* **38/1** 5–12.

<https://doi.org/10.14432/j.macvetrev.2014.10.024>

TAMÁS, L. (ed.) (1987): *Állatorvosi sebészet. Vol. 2: A háziállatok sebészeti betegségei* [Veterinary Surgery, Vol. 2: Surgery of Domestic Animals], Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 476 pp.

TÓTH, G., HENGL, T., HERMANN, T., MAKÓ, A., KOCSIS, M., TÓTH, B. & BERÉNYI ÜVEGES, J. (2015): *Magyarország mezőgazdasági területeinek talajtulajdonosság-térképei*. EUR 27539, JRC Technical Reports, European Commission.

<https://doi.org/10.2788/318926>

VEGETIUS, P.R., with MILLAR, A. (1748): *Vegetius Renatus of the Distempers of Horses, and of the Art of Curing Them, as also of the Disease of Oxen, and of the Remedies proper for them; and of the best Method to preserve them in Health*. Translated by A. Millar. London, 457 pp.

VEGETIUS, P.R., with E. LOMMATZSCH (1903): *Digestorum artis mulomedicine libri*. Ed. Ernst Lommatzsch. B. G. Teubner, Leipzig, 344 pp.

VERSCHOOTEN, F., & DEMOOR, A. (1974): Infectious arthritis in cattle: A radiographic study. *Veterinary Radiology* **15/1** 60–69.

<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1974.tb00671.x>

VISY, Zs. (2003): *The Ripa Pannonica in Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 342 pp.

WOLFE, D.F. (2018): Review: Abnormalities of the bull. Occurrence, diagnosis and treatment of abnormalities of the bull, including structural soundness. *Animal* **12** s148–s157.

<https://doi.org/10.1017/s1751731118000939>

WOODING, J.E., KING, S.S., TAYLOR, G.M., KNÜSEL, C.J., BOND, J.M., & DENT, J.S. (2020): Reviewing the palaeopathological evidence for bovine tuberculosis in the associated bone groups at Wetwang Slack, East Yorkshire. *International Journal of Osteoarchaeology* **32/3** 572–583. <https://doi.org/10.1002/oa.2846>

MIGRATION PERIOD ANIMAL REMAINS FROM THE 1966 EXCAVATIONS OF TREBY BORG (ÖLAND, SWEDEN)

NÉPVÁNDORLÁS KORI ÁLLATMARADVÁNYOK TREBY BORG (ÖLAND, SVÉDORSZÁG) 1966-OS ÁSATÁSÁBÓL*

BARTOSIEWICZ, László¹ 

¹ Osteoarchaeological Research Laboratory, Stockholm University, Lilla Frescativägen 7.
106 91 Stockholm, Sweden

E-mail: laszlo.bartosiewicz@ofl.su.se

Abstract

This paper summarizes the first archaeozoological results of a project aimed at investigating a period of climate change in Scandinavia, which coincided with a societal crisis between 300–700 CE. Research is carried out in a clearly defined geographical area, the island of Öland in the Baltic Sea. We will study one of the more prominent features of Ölandic societies at that time, so-called ringforts whose exact function is still to be understood. A well-known example of these features is the settlement of Eketorp, fully excavated in the 1960s. The material studied here comes from the 1966 excavation of a house from the nearby ringfort of Treby borg. It is the time of the excavation that connects the two sites: half a century ago, animal bones were collected by hand, evidently influencing the resolution of recovery. Thus, two sites can be reliably compared to each other, rather than to future materials resulting from the extensive use of sieving. The majority of large bones retrievable by hand include those of domesticates, especially bovids. Pigs also played a role in meat provisioning. The evidence of hunting is practically absent, which makes the occurrence of a wild boar tooth even more interesting. All this information will be integrated with future results within the framework of the interdisciplinary project.

Kivonat

Ez a tanulmány egy olyan projekt első régészeti állattani eredményeit foglalja össze, amelynek célja egy éghajlatváltozási időszak vizsgálata Skandináviában. A Kr. u. 300 és 700 közötti évszázadok egybeestek az akkor zajló társadalmi válsággal. A kutatás egy jól körülhatárolt területen, a balti-tengeri Öland szigetén zajlik. Ott a korabeli társadalmak egyik legkiemelkedőbb jellegzetességét, az úgynevezett körerődöket célozza, amelyek pontos szerepe mindmáig ismeretlen. Ezek egyik jól ismert példája Eketorp, amelyet az 1960-as években tártak fel. Az itt vizsgált anyag a közeli Treby borg körerődítményében található ház 1966-os ásatásából származik. Ezt a két lelőhelyet a feltárások ideje köti össze: fél évszázada még csak kézzel gyűjtötték az állatcsontokat, ami nyilván befolyásolja az adatok pontosságát. Következésképpen, míg ez a két lelőhely egymással jól összehasonlítható, a mai ásatások a szitálás széles körű használatának köszönhetően más összetételű leletanyagokat eredményeznek. Az itt vizsgált leletgyűjtésben a kézzel gyűjtött, nagyméretű csontok többsége háziállatoké, különösen kérődzőké, de a sertések is szerepet játszottak a húsellátásban. Vadászatra utaló leletek lényegében nincsenek, ami az egyetlen vaddisznómaradványt még érdekesebbé teszi. Ezeket az megfigyeléseket a jövőbeli eredményekkel az interdiszciplináris projekt keretében vetjük majd egybe.

KEYWORDS: ARCHAEOZOOLOGY, CLIMATE CHANGE, RING-FORTS, INTERDISCIPLINARY RESEARCH

KULCSSZAVAK: RÉGÉSZETI ÁLLATTAN, KLÍMAVÁLTOZÁS, KÖRERÖDÖK, INTERDISZCIPLINÁRIS KUTATÁS

* How to cite this paper: BARTOSIEWICZ, L. (2026): Migration period animal remains from the 1966 excavations of Treby borg (Öland, Sweden) / Népvándorlás kori állatmaradványok Treby borg (Öland, Svédország) 1966-os ásatásából, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 107–118.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-010](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-010)

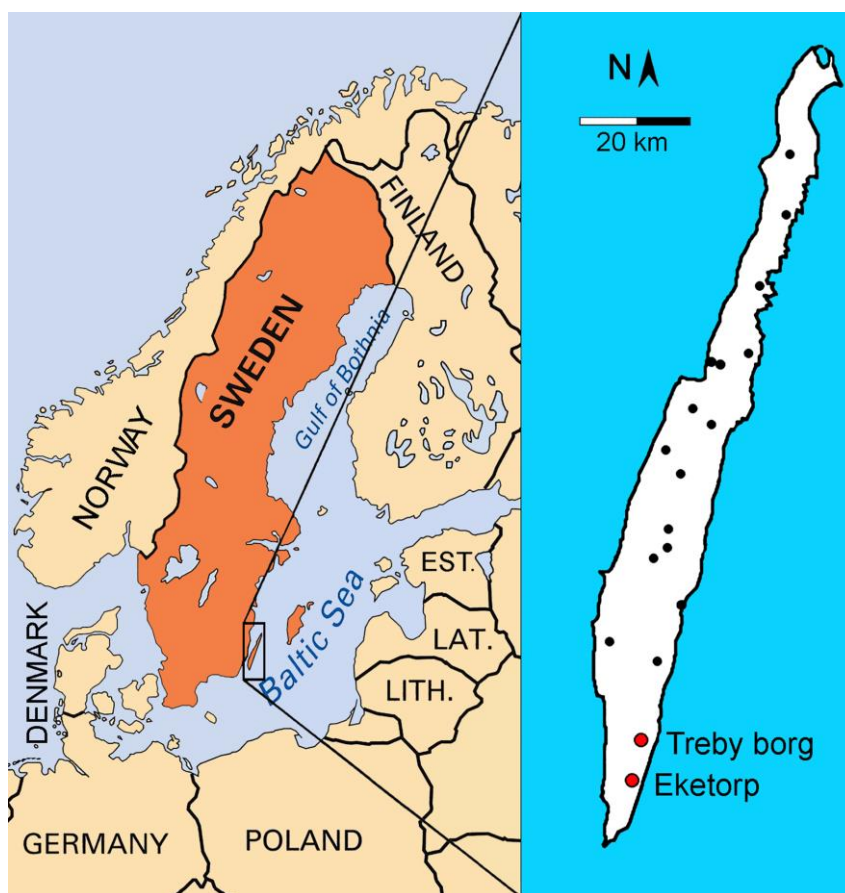


Fig. 1.: The locations of Treby borg and Eketorp on the southern tip of Öland

1. ábra: Treby borg és Eketorp elhelyezkedése Öland déli részén

Introduction

The Migration Period (370–550 CE) was a turbulent time in Europe. The gradual collapse of the Western Roman Empire, invasions by Huns and various Germanic tribes as well as the deterioration of climate after 536 CE had far-reaching on societies across Europe, including Scandinavia (Lund Hansen 1987; Büntgen et al. 2016; Arjava 2005; Gräslund 2007; Anagnostou et al. 2024). A current project, titled “*Crisis, conflict and climate – societal change in Scandinavia 300–700 CE*”, has addressed various dimensions of this complex phenomenon. The island of Öland, only about 5 km off the mainland across the Kalmar Strait in the Baltic Sea was selected as the area of investigations due to its clearly defined natural boundaries.

The area of Öland is 1342 km², with a length of 137 km, that is its average width of the island is only 10 km. The highest point is Högsrum, rising 55 m above sea level (Fig. 1). A special geological feature, *Stora Alvaret*, is a 37 km long and 15 km wide barren limestone terrace in the southern half of the island (Gidstam 1998), being the world’s largest contiguous biotope of this type. The thin soil and limestone make it suitable mostly for grazing

and haymaking. Additional habitats include coastal meadows, another important scene for grazing. The rest is covered by a mosaic landscape that includes a mixture of deciduous forest, hazel-dominated bushland, as well as calcareous bogs and pastures. Öland’s contemporary environment is characterised by a unique agricultural landscape shaped by the climate, the limestone bedrock and a long history of human exploitation, mainly through grazing. In 2000, the *Agricultural Landscape of Southern Öland* was granted the World Heritage Site status (UNESCO 2000).

In spite of the more northerly latitude, the climate of Öland’s northern section is milder than the south, since daytime warm air over the nearby landmass is better retained by the sea during the night. The south, where the two settlements under discussion are located is relatively cooler as the island narrows into a pointed tip (Areskog 1941).

A zoological, albeit episodic curiosity of Öland’s history is that it served as royal game reserves beginning with the late Middle Ages and became an officially designated royal game park between 1569–1801. During this period, islanders did not own their land and had limited hunting rights.



Fig. 2.: Coat of arms granted to Öland in the late Middle Ages, visually referring to its status as a game reserve (Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0)

2. ábra: Öland késő középkorban adományozott címere képileg is utal a sziget akkori vadrezervátum voltára (Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0)

The coat of arms, granted to Öland in 1560, originally showed a stag, but was transferred to the island of Åland in 1569. In 1944, a red collar was added and the antlers and claws were colored red in the Öland coat of arms to distinguish it from that used by Åland (Fig. 2). Human use of the landscape, which was protected for part of the island's history, still plays a central role in shaping the current environment.

Archaeological research is focused on the abandonment of some 15 known ring-forts on the island, as a putative symptom of multiple crises during the Migration Period. It must be noted, however, that interpretations of these stone constructions have strongly varied. While the term 'fort' has military connotations, in addition to a possible defensive function other uses need to be also considered. According to Fallgren (2009, 40), the prehistoric ring-forts should not be necessarily seen as elite settlements inhabited by people who exploited their respective settlement districts: from this point of view, they cannot be compared to the medieval fortified manors provisioned by farmers in the surrounding areas. "Despite ... their high walls and relatively large dimensions, the biggest of the Iron Age farms in the agricultural areas would only just fit inside one of the very largest forts" (Fallgren 2009, 41). There are several signs that make researchers to conclude that the ring-forts on Öland functioned as sites for various meetings and communal events (e.g. Stenberger 1933, 242; Näsman 1976, 51) as important central places for the surrounding villages (Fallgren 2009, 46-47).

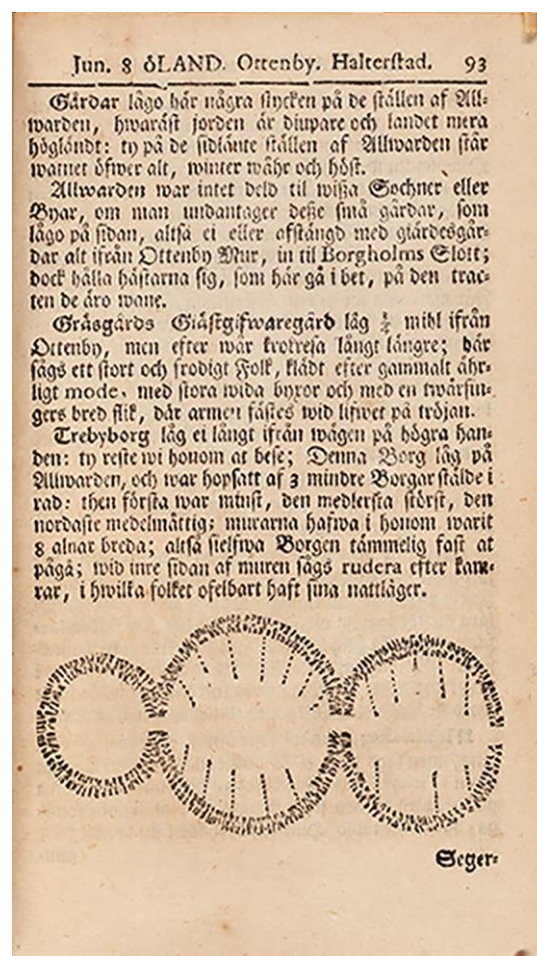


Fig. 3: Linnaeus' sketch of the triple ringfort of Treby borg (Linnaeus 1745)

3. ábra: Linné vázlata Treby borg hármaskörördjéről (Linnaeus 1745)

Material and Method

The triple ring-fort of Treby borg has been known for a considerably long time; it appears in Linnaeus' account (Fig. 3) when he travelled to Öland in May 1741 accompanied by his students from Uppsala University (Linnaeus 1745). The animal remains discussed in this paper originate from the excavations at a small section of the triple stone construction. An authentic archaeological site plan (Fig. 4) was published in Mårten Stenberger's PhD thesis (Stenberger 1933). Treby's three conjoined ring-forts revealed 76 house foundations, placing it somewhere between the medium-sized and the large ring-forts on Öland in Fallgren's (2009, 29) classification. The exact chronology of the ring walls defining the three spatial units is unknown. The structure suggests that the central section may have been built first, but it is impossible to tell how soon the additions were made.

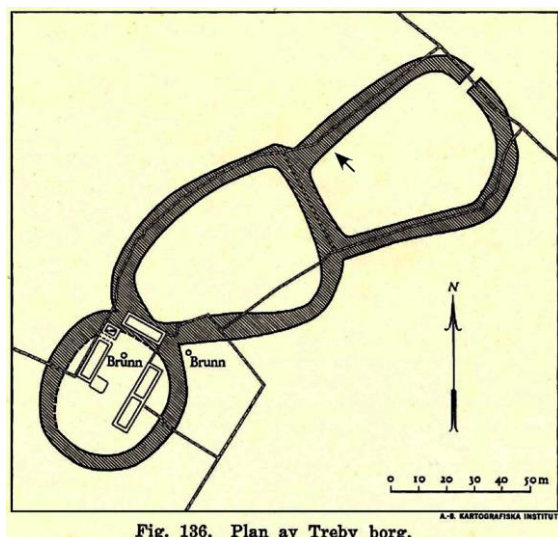


Fig. 4: The site plan of Treby borg (Sternberger 1933). The remains of a modern farmstead are shown in the SW section. The small arrow was added to indicate the approximate place of the 1966 excavation in the NE section

4. ábra: Treby borg helyszínrajza (Sternberger 1933). A délnyugati egységben modern kori tanya maradványai láthatók. Az utólag berajzolt nyíl az 1966-os ásatás hozzátétőleges helyét jelzi az északkeleti egységben

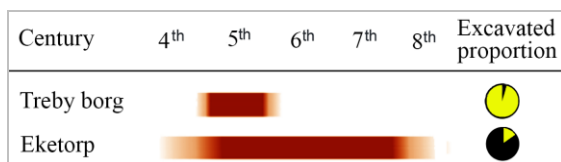


Fig. 5: The chronological positions of Treby borg and Eketorp and the approximate degree of excavation at the two sites (the black slices of the pie charts)

5. ábra: Treby borg és Eketorp időrendi helyzete és a két lelőhelyen végzett feltárások hozzátétőleges aránya (a kördiagramok fekete szeletei)

The excavations of limited extent were carried out at the site by Birgitta Skarin Frykman in 1966, as a spin-off of the large-scale Eketorp project. The site is located only 6.72 km north of that famous, almost fully excavated ring-fort, part of a UNESCO World Heritage Site. Chronologically, Treby borg represents Eketorp's I (300±50 to 500±50 CE) and II (400±50 to 700±50 CE) phases (**Fig. 5**). Based on its distance from the ring-forts at Eketorp and Triborga as well as its location in relation to neighboring agrarian settlements, Treby borg may have been used by three different settlement districts (Fallgren 2009, 37).

In this report, the material will be interpreted along two non-derived (i.e. direct, empirical) measures:

- The number of identifiable specimens (NISP henceforth) is conventionally used in the specialist literature but is biased by both fragmentation and redundancies caused by the possibility that several bone specimens (and their disparate fragments) originate from the same individual.
- Specimen weights partially compensate for the bias caused by fragmentation and due to the correlation between the weight of the skeleton and the entire body; they may be seen as a better proxy to meat consumption than NISP. However, the specific weight of bones may be influenced by the state of preservation (leaching vs fossilization).

Based on highly fragmented and commingled food remains reconstructing the contradictory minimum number of individuals (MNI) can be laden with inaccuracies (Bartosiewicz & Bonsall 2018) and was not attempted in this report. It is a method that is useful in the evaluation of special deposits such as multiple animal burials.

Due to the high fragmentation of the material, series of at least three adjacent lower cheek teeth were not consistently available for the precise dental ageing of livestock (Grant 1982). However, information on tooth eruption as well as wear on loose teeth was taken into consideration whenever possible. The epiphyseal ageing of postcranial skeletal elements was carried out when the degree of fusion was recognizable (Chaix & Méniel 2001). An important caveat in epiphyseal ageing is that the missing epiphysis of incomplete bones might show a different degree of fusion. Such fragments, therefore, provide only a *terminus post quem* estimate in the case of elements whose absent epiphysis may be fusing later (Bartosiewicz 2017). As epiphyseal age depends on the environment, including nutrition (influenced by latitude/climate), the ages identified were not expressed in absolute (years) but in biological terms (juvenile, subadult, etc.). This also facilitates the comparison of age distributions between different species.

Due to heavy fragmentation, only 17 mammalian bones were found in a measurable condition (cattle: n=3, sheep: n=8, pig: n=4, horse: n=1, wild boar: n=1). The metric analysis of these specimens was therefore postponed until a statistically viable data base can be built up using several ringfort assemblages within the framework of the project.

Table 1.: The taxonomic composition of mammalian remains**1. táblázat:** Az emlősmaradványok rendszertani összetétele

Taxon	NISP	Weight, g	NISP, %	Weight, %
Cattle (<i>Bos taurus</i> L., 1758)	197	1910.5	32.6	65.5
Sheep (<i>Ovis aries</i> L., 1758)	24	88.0	4.0	3.0
Sheep or goat (<i>Caprinae</i> Gray, 1852)	212	323.1	35.1	11.1
Domestic pig (<i>Sus domesticus</i> Erxl. 1777)	151	515.3	25.0	17.7
Wild pig (<i>Sus scrofa</i> L., 1758)	1	3.9	0.2	0.1
Horse (<i>Equus caballus</i> L., 1758)	3	66.6	0.5	2.3
Mountain hare (<i>Lepus timidus</i> L., 1758)	4	7.0	0.7	0.2
Vole sp. (<i>Microtus</i> sp.)	2	1.0	0.3	0.0
Water vole (<i>Arvicola amphibius</i> L., 1758)	10	1.9	1.7	0.1
Identifiable	604	2917.3	100.0	100.0
Large ungulate	280	454.8		
Small ungulate	256	158.0		
Non-identifiable	536	612.8		
Total	1128	3527.2		

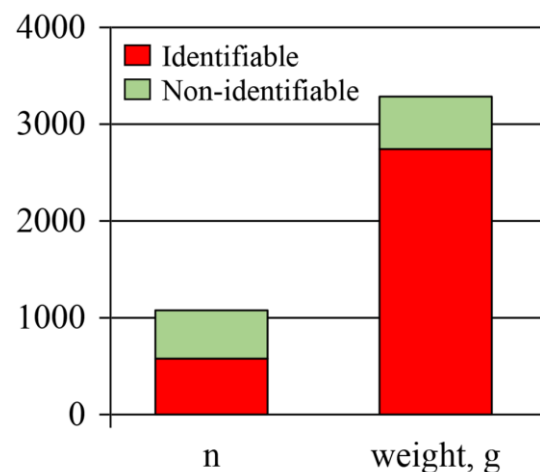
Results and Discussion

The hand-collected material brought to light during the 1966 field season contained 1154 specimens (3538.6 g), not including a single femur diaphysis fragment from a human. The overwhelming majority of animal remains (NISP=587, 2903.5 g) were attributable to domestic livestock that apparently served as a main source of meat in the single house excavated in 1966. Sporadic remains of hare, a few bird bones and possibly intrusive rodents do not modify this overall picture.

A special result of the analysis of animal remains was the discovery of a human femur diaphysis fragment amongst the ordinary-looking refuse bone material. The detailed evaluation of this isolated fragment is beyond the scope of zooarchaeological studies. From a taphonomic point of view, however, it is interesting that no other human remains were found in the small section of the settlement excavated in 1966. None of the non-identifiable large animal bones stood out as having a special structure, reminiscent of human bones. The random occurrence of the human femur may be considered a taphonomic red flag, indicating that considerable re-deposition of the osteological material may have taken place at the settlement.

The mammalian animal remains are summarized in **Table 1**. Due to their different anatomical as well as taphonomic properties (Bartosiewicz & Gál 2007), the small set of bird remains recovered from the site will be discussed separately. While the taxonomic composition of the material lends itself to relatively easy interpretation, the quality and

quantity of non-identifiable bone fragments is also of key importance in characterizing zooarchaeological assemblages. The proportions of identifiable vs non-identifiable mammalian remains (both by specimen numbers and weights) are shown in **Fig. 6**. This is an important taphonomic indicator as hand-collection tends to increase the proportion of identifiable remains of larger species.

**Fig. 6:** The numbers and weights of identifiable vs non-identifiable specimens

6. ábra: A meghatározható és nem meghatározható példányok száma és tömege

The simple graph of average fragment weights for each taxon (**Fig. 7**), calculated from the values of **Table 1** clearly shows that high fragmentation stood in the way of taxonomic identification in most cases, as identifiable bones (relevant to archaeological interpretation) were on average far heavier than the numerous small fragments that could not be assigned to taxonomic categories beyond the generic “large” (cattle/horse) and “small” (sheep/goat/pig) ungulate group. Notable outliers in **Fig. 7** include horse, whose rare but large remains are an indirect indication that horsemeat was probably not consumed in the studied section of the site. The other outlier is a single lower cheek tooth (M₃) of a wild boar (**Fig. 8**), which was heavier than the average weight of heavily butchered cattle bones. Notably, the identifiable remains of sheep and domestic pig, on average, weighed largely the same.

The figures discussed so far indicate that meat consumption in the excavated section of the settlement was primarily based on domestic bovids (cattle and sheep), but pork also played a role in the diet. Parallels to the 1966 material from Treby borg are found in the monographic analysis of faunal remains from nearby Eketorp, a publication of ground-laying importance (Boessneck et al. 1979). There are two chronological units relevant from the viewpoint of Treby borg. A smaller, somewhat mixed assemblage labelled phase I–I/II, and the overwhelming majority of remains assigned to phase II (NB: phase I = ca 300–500 CE; phase II = ca 400–700 CE). The major medieval component of the faunal assemblage from Eketorp cannot be discussed here. Thanks to their quantities (especially with regard to phase II); these materials can serve as a reliable background against which

the animal remains from the 1966 excavations of Treby borg can be interpreted. However, it is important to keep in mind that one is dealing with assemblages of very different sizes, whose percentual compositions cannot be compared directly without considering the major differences in NISP.

A fundamental similarity between the Treby borg and Eketorp materials is the overwhelming reliance on meat from domestic livestock. Even in the large Eketorp II assemblage, the remains of wild animals occur but sporadically. Bones of large game may often originate from import such as antler fragments of European elk (*Alces alces* L. 1758), used as raw material in manufacturing at Eketorp.

The relatively small size of Öland probably offered limited space for large game habitats as long as land cultivation and grazing were practiced.

The percentual contributions of the three major groups of livestock in all three assemblages can be compared in **Fig. 9** by specimen numbers (top) and weights (bottom). The proportion of cattle NISP varied considerably between the three assemblages making up about one third or half of the fragments originating from the three compared taxa. The relative number of caprine bones showed similar oscillations, reaching almost half of the total during phase II of Eketorp. The smallest component by fragment numbers was pig, best represented in the Treby borg collection. The few fragmented pig remains from Eketorp I–II, did not contribute visibly to the percentages of bone weights. These proportions could be tested using non-parametric statistics and have proven to be significantly different between the three assemblages of different sizes ($\chi^2=286.035$, $df=4$, $p=0.000$).

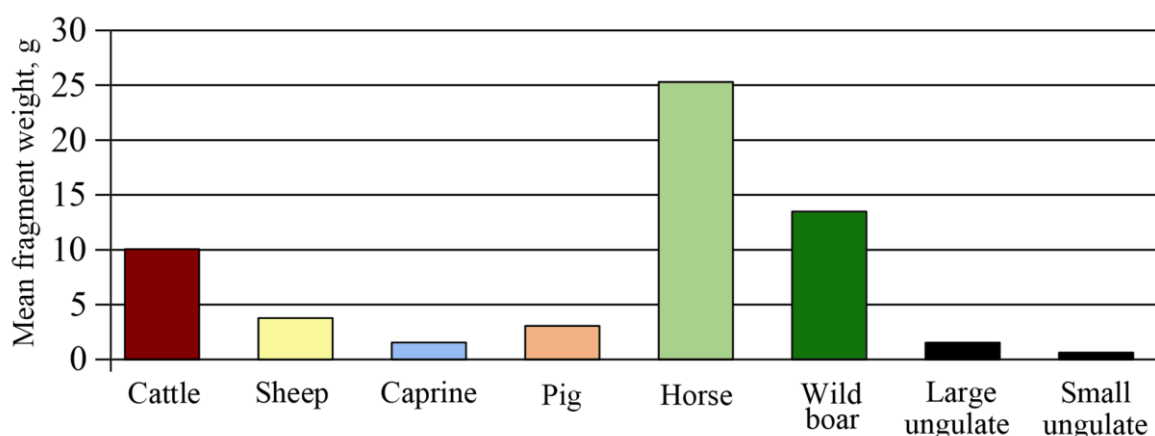


Fig. 7: The mean fragment weights (g) of various mammalian taxa

7. ábra: Különböző emlős taxonok átlagos töredéksúlya (g)



Fig. 8: Buccal view of the wild boar M₃ tooth from Treby borg. Measurement scale: 50 mm

8. ábra: A Treby borgból származó vaddisznófog arcfelőli nézete. Mércé: 50 mm

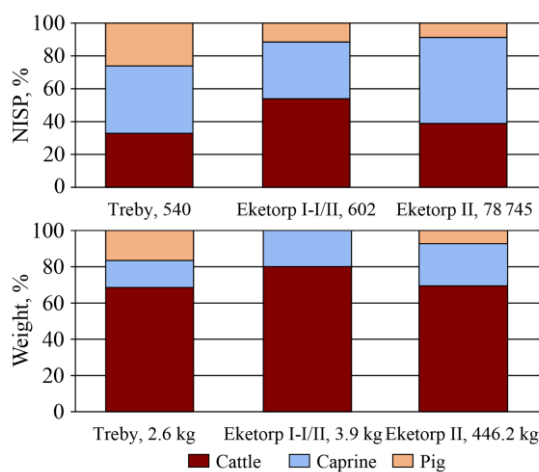


Fig. 9: Livestock species in hand-collected assemblages from Treby borg and two phases of Eketorp by specimen numbers (top) and bone weights (bottom, kg)

9. ábra: Haszonállatfajok Treby borg és Eketorp két fázisának leletanyagában darabszám (fent) és csonttömeg (lent) szerint



Fig. 10: Cervical vertebra of a sheep showing a clear butchering mark left by a sharp metal blade. Measurement scale: 50 mm

10. ábra: Juh nyakcsigolyája, éles fémpenge okozta vágásnyommal. Mércé: 50 mm

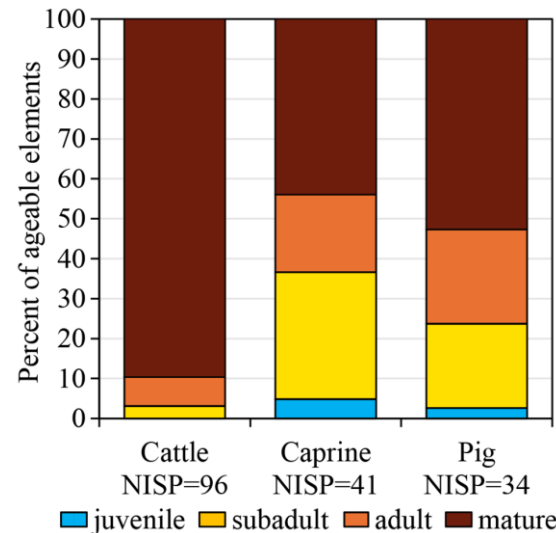


Fig. 11: The distributions of ageable livestock remains from Treby borg

11. ábra: Treby borg meghatározható korú haszonállat-maradányainak százalékos eloszlása

A parallel comparison between bone weights in **Fig. 9** (bottom) shows that beef was of overwhelming importance in feeding the community of Treby borg, making up 70% of the meat represented by the 1966 excavation of the settlement. This is congruent with the 70–80% contributions calculated for Eketorp. Unless large-scale preservation (salting or smoking) is assumed, slaughtering large livestock such as cattle (or horse) is only profitable when a relatively large group of people is concentrated at the place of consumption.

This may have been the case in the ring-forts studied, whatever the actual function of the stone ‘fortification’ was. In comparison, a smaller mass of mutton was eaten in the studied area of Treby borg. However, this species yielded one of the most spectacular butchering marks. The fourth cervical vertebra of a sheep was completely cut across using a very sharp metal blade. The cut surface is very clear and flat. The use of metal tools is unsurprising by this historical time. However, the sheer force and direction of hacking are noteworthy. It is unlikely that the animal was killed by this cut, the mark looks rather than an indication of carcass partitioning (**Fig. 10**).

The overwhelming majority of cattle remains originate from adult and mature individuals. Longevity is a clear indication of exploitation for renewable secondary products such as milk and draught power. In both caprines and pig only about half of the ageable remains fall into the mature category, although over three quarters of the pig bones also come from adult and mature individuals (**Fig. 11**). However, the difference between the age distributions of caprines and pig is not significant in

statistical terms ($\chi^2=1.576$, $df=3$, $p=0.665$), in part possibly due to the small number of ageable bones (NISP<100). In both groups the contribution of juvenile and subadult elements is relatively small, but still larger than in the case of cattle.

Uerpmann (1973: 316) grouped skeletal elements into three meat quality categories of decreasing “value” (A, B, C) based on the associated relative meat content. **Table 2** shows the anatomical composition of mammalian taxa (with the exception of probably intrusive rodents) by this practical grouping. While Uerpmann’s system does not account for the demonstrable cultural diversity in the appreciation of various cuts (Bartosiewicz 1997), it offers a practical perspective on meat consumption. At Treby borg, the three economically important domestic taxa (cattle, caprines and pigs) show a remarkable homogeneity in the distribution of their bones across Uerpmann’s meat quality categories (on average: A=31%, B=41%, C=28%), with no statistically significant difference between these proportions in cattle, caprines and pigs ($\chi^2=1.144$, $df=4$, $p=0.884$). Some deviations from the basic pattern seem taphonomic in nature. For example, high fragmentation is typical of caprine tibia diaphyses, while pig humeri seem to be remarkably well-preserved.

Caprine remains dominated in the assemblage by NISP (39.9%) but yielded only 14.1% by weight. However, eating mutton seems to have gained in importance by phase II in Eketorp, while it was relatively less significant in the diet of the studied part of Treby borg: at the excavated part of this latter settlement (in addition to the unquestionable dominance of beef), pork contributed relatively most to the meat diet among the three materials compared. Although pork undeniably played some role during phase II of Eketorp as well, it was less important. Moreover, it was almost completely missing from the relatively small assemblage from Eketorp’s earlier phase. Given its biological properties, in comparison with bovids, domestic pig requires most care-giving in cold climates. Piglets born early in the year need protection from the cold and after weaning would prefer grazing in high energy forests and/or freshwater marshland habitats, not typical of the natural environment in the Great Alvar. Pigs may have thrived better in close proximity to humans, including the settlement itself, possibly within the ring-fort where, in addition to shelter, omnivorous domestic pigs found human food refuse and agricultural by-products to subsist on. In this scenario, not even the consumption of faeces can be ruled out.

Similarly to domestic pigs, their wild ancestors prefer forested wetland habitats. In the absence of bushy vegetation, large wild pigs would be quite visible in the landscape. They often emerge as

serious competition to sedentary communities causing crop damage or even posing physical threat to humans, especially when wild sows protect their young. This is why the large lower molar tooth found at Treby borg (**Fig. 12**) is of particular interest. The estimated withers height of the extant wild boar, whose jaws are shown in the picture (KO-237, *Osteologiska forskningslaboratoriet*) was calculated from five different skeletal elements as 89.8 cm (Teichert 1969). Judged by the length of its lower third molar tooth, the individual from Treby borg was evidently larger. The withers heights of extant wild boar range between 70–100 cm, averaging 94.6 cm ($n=158$) in Central Europe (Farágó 2002, 366–367). Even if phenotypic size is not a reliable taxonomic variable, the 45.7 mm greatest length of the M₃ tooth from Treby borg exceeds the 40 mm minimum value reported for wild boar in Central Europe (Bökönyi 1995) and fits well within the ranges of measurements of Mesolithic wild boar teeth from southern Scandinavia (**Fig. 13**; Magnell 2004).

Even if some local habitats in southern Öland may have been suitable for wild pig, it is unlikely that the island could have sustained major populations without conflicts with local farmers. Hunting did not play a noteworthy role in meat provisioning at Treby borg (similarly to phase II at Eketorp, represented by tens of thousands of identifiable animal remains). Given the relative proximity of the mainland (ca 5 km across the Kalmar strait), it is a question whether strong individuals may have swum onto Öland or stragglers walked across the ice when the sea was occasionally frozen. Pieces of wild pigs may also have been imported by humans. These competing hypotheses remain to be tested during the project.

While the evidence of large game at Treby borg is limited to the previously discussed single boar tooth, sporadic remains of hare indicate that the wild fauna played a supplementary role in meat consumption. This also holds true for the fourteen bird bones (weighing a total of 8.5 g) that could also be identified in the hand-collected 1966 assemblage (**Table 3**). Sieving tends to increase the accuracy of recovering small bird bones.

All avian species listed in this table are edible, although in the absence of cutmarks their consumption cannot be directly proven. Crows (whose species-level identification was impossible) are important commensal birds that may have died a natural death on site. The rest of the birds represent a broad range of grassland, woodland and marine habitats and were likely taken to the settlement by humans. Tern, smew, and common shelduck are temporary spring and autumn visitors, although they sometimes overwinter on the island. The rest may be considered resident species.

Table 2.: The anatomical composition of mammalian remains (except rodents) by Uerpmann's (1973) meat quality categories**2. táblázat:** Az emlősmaradványok anatómiai összetétele (kivéve rágcsálók) Uerpmann (1973) húsmínőségi csoportosítása szerint

Element NISP	Cattle	Caprine	Sheep	Pig	Hare	Horse	Wild boar	Large ung.	Small ung.	Total
atlas	1	2		1						4
cervical vert.	5	2		4				1		12
thoracic vert.	11	4		3				5	1	24
lumbar vert.	6	6		3						15
sacral vert.	2	3		1						6
scapula	15	13		4				9	1	42
humerus	7	6		10	1			2	1	27
pelvis	6	5								11
femur	4	32		21				1	8	66
Total A	57	73		47	1			18	11	207
mandibula	10	9		2						21
costae	33	23		18				72	34	180
radius	10	12		7						29
ulna	6			3						9
tibia	25	52	2	24						103
fibula				3						3
Total B	84	96	2	57				72	34	345
skull	9	3	2	14	1			4	1	34
teeth	32	18	4	6		1	1			62
carpals	1	1		3						5
metacarpus		4	3	7						14
phalanx prox.		1	3	4	1	1				10
phalanx media	1	1	1	4						7
phalanx dist.	1			2						3
sesamoid	1									1
astragalus	2		3	1						6
calcaneus	2				1					3
centrotarsale	1			1						2
metatarsus	6	9	6							0
Total, C	56	37	22	42	3	2	1	4	1	168
long bone		6		5				77	134	222
flat bone								109	68	177
Total	197	212	24	151	4	2	1	280	248	1119

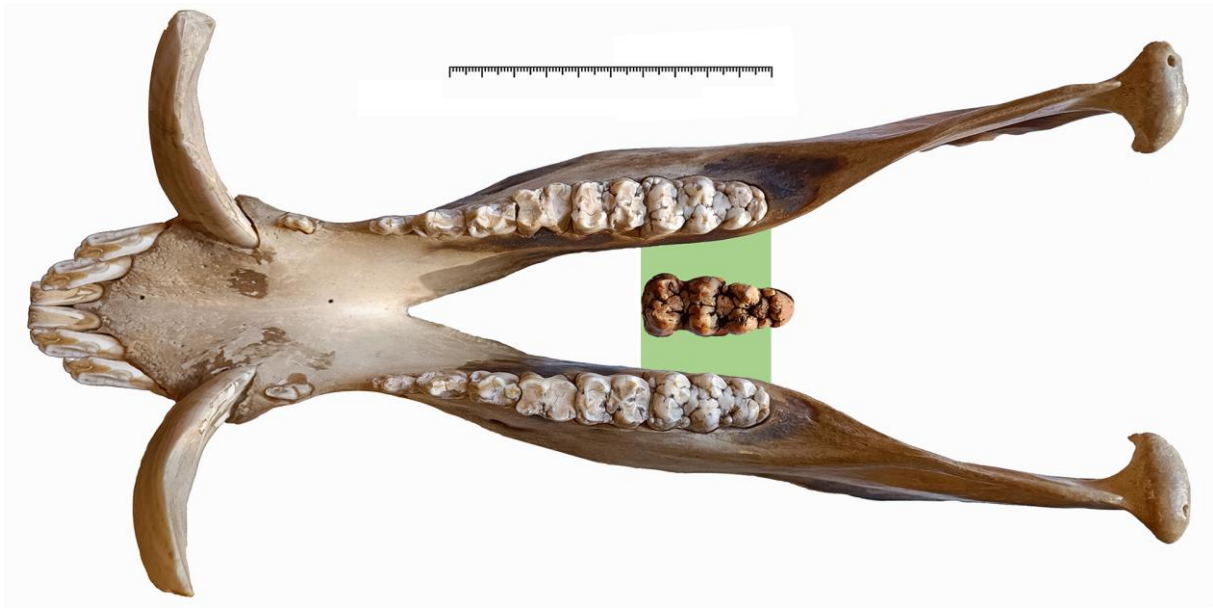


Fig. 12: Occlusal view of the wild pig tooth from Treby borg (centre) compared to the mandible of a fully grown extant wild boar (KO-237, Osteologiska forskningslaboratoriet). The length of extant M₃ teeth is indicated by shading. Measurement scale: 100 mm

12. ábra: A Treby borgból származó vaddisznófog rágófelületi nézete (középen) kifejlett mai vadkan (KO-237, Osteologiska forskningslaboratoriet) állkapcsához viszonyítva. A mai M₃ fogak hosszát árnyalás jelzi. Mércé: 100 mm

Table 3: The taxonomic composition of avian remains

3. táblázat: A madármaradványok rendszertani összetétele

Taxon	NISP	Weight, g
Tern (<i>Sterna hirundo</i> L., 1758)	1	0.1
Smew (<i>Mergellus albellus</i> L., 1758)	1	0.2
Woodcock (<i>Scolopax rusticola</i> L., 1758)	1	0.3
Hazel grouse (<i>Tetrastes bonasia</i> L., 1758)	4	0.8
Common shelduck (<i>Tadorna tadorna</i> L., 1758)	1	3.5
Crow (<i>Corvus</i> sp.)	2	1.3
Identifiable	10	6.2
Duck family (<i>Anatidae</i>)	1	0.8
Bird, general (<i>Aves</i>)	3	1.5
Non-identifiable	4	2.3
Total	14	8.5

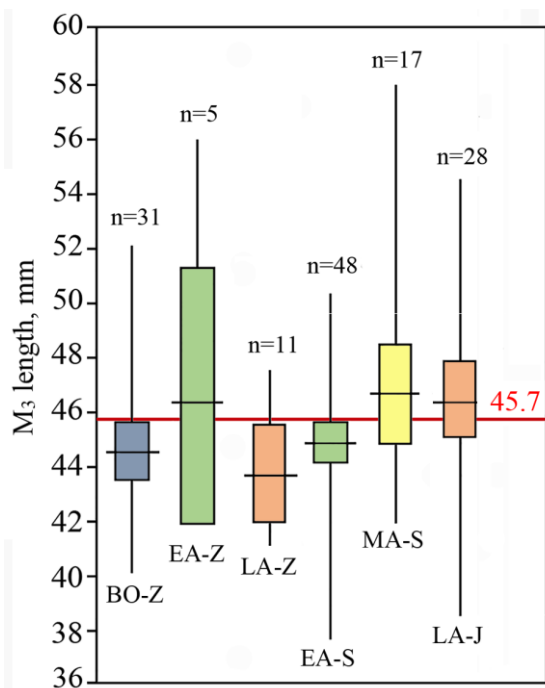


Fig. 13: The length of the wild boar tooth from Treby borg (red line) compared to wild boar tooth measurements from southern Scandinavia (Magnell 2004, 121, Fig. 3). Dating: BO – Boreal, EA – Early Atlantic, MA – Middle Atlantic, LA – Late Atlantic/Early Subboreal. Geographic areas: Z – Zealand, S – Scania, J – Jutland. Magnell's data show the mean, range and standard error (95% confidence interval) of the lower third molar teeth

13. ábra: A Treby borgból származó vaddisznófog hossza (vörös vonal) összehasonlítva a dél-skandináviai vaddisznófogak méreteivel (Magnell 2004, 121, 3. ábra). Korszakok: BO – boreális, EA – korai atlanti, MA – középső-atlanti, LA – késői atlanti/korai szubboreális. Földrajzi területek: Z – Sjælland, D – Skåne, J – Jütland. Magnell adatai az alsó harmadik őrlőfogak átlagát, terjedelmét és standard hibáját (95%-os konfidencia intervallum) mutatják

Conclusions

The hand-collected animal remains collected at Treby borg in 1966 form a representative assemblage whose taxonomic composition can be successfully compared to larger samples from Eketorp phases I and II. The settlement refuse shows the near-exclusive role domestic livestock played in meat consumption at the studied small section of Treby borg. In comparison with Eketorp, statistically significant differences between the percentages of cattle, caprines and pig suggest that less beef was consumed at Treby borg, while the contribution of pork was larger than at Eketorp. However, in terms of bone weights the overall importance of beef is unquestionable. Horsemeat was unlikely to have been eaten. The single wild boar tooth recovered in the material raises

interesting questions, even if large game hunting had no role to play at this settlement. The sporadic bones of mountain hare and game birds are indicative of the opportunistic killing of small game, originating from a variety of habitats in the settlement's environment.

Excavations at Treby borg were resumed almost 60 years later, during 2024. They were carried out using up-to-date, intensive recovery techniques, including sieving, resulting in more bird and fish bones, as well as tiny, non-identifiable fragments. Preliminary work on that recently recovered material shows that it is fundamentally different in character from the hand-collected assemblage presented here and will offer information complementary to these results, rather than adding to already existing knowledge. The aim thus will be to critically appraise differences possibly caused by excavation methods and mitigate their impact on the synthetic interpretations of faunal data in the future.

Contribution of the author

Bartosiewicz László Writing – original draft.

Acknowledgements

Research was carried out within the framework of the *Kris, konflikt och klimat* project (Ref. No. M22-0002), funded by the Riksbankens Jubileumsfond Programmes in Sweden between 2022–2029. This material was presented at the conference “Historical Animals – Animal Histories” on May 14, 2025. The conference was organized by László Daróczi-Szabó and Ágnes Font at the Budapest History Museum.

References

- ANAGNOSTOU, E., LINDERHOLM, J. & LIDÉN, K. (2024): The AD 536/540 climate event in Sweden – a review. *Boreas* **2024** 1–13. <https://doi.org/10.1111/bor.12672>
- ARESKOG, C. (1941): *En bok om Öland* [A book about Öland]. C. W. K. Gleerups Förlag, Lund, 369 pp.
- ARJAVA, A. (2005): The mystery cloud of the year 536 CE in the Mediterranean sources. *Dumbarton Oaks Papers* **59** 73–94. <https://doi.org/10.2307/4128751>
- BARTOSIEWICZ, L. (1997): This little piggy went to market... An archaeozoological study of modern meat values. *Journal of European Archaeology* **5/1** 170–182.
- BARTOSIEWICZ, L. (2017): How large a sheep, how big a sample? In: MASHKOUR, M. & BEECH, M., eds., *Archaeozoology of the Near East* **9** Oxbow, Oxford, 217–226.

- BARTOSIEWICZ, L. & BONSALE, C. (2018): 1. 'Herd mentality'. In: IVANOVA, M., ATHANASSOV, B., PETROVA, V., TAKOROVA, D. & STOCKHAMMER, P.W., eds., *Social Dimensions of Food in the Prehistoric Balkans*. Oxbow, Oxford & Philadelphia, 1–13.
- BARTOSIEWICZ, L. & GÁL, E. (2007): Sample size and taxonomic richness in mammalian and avian bone assemblages from archaeological sites. *Archeometriai Műhely* **IV/1** 37–44.
http://www.ace.hu/am/2007_1/AM-2007-01-BL.pdf
- BOESSNECK, J., VON DEN DRIESCH, A., & STENBERGER, L., eds., (1979): *Eketorp IV: Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna*. Almqvist & Wiksell International, Stockholm, 504 pp.
- BÖKÖNYI, S. (1995): Problems with using osteological materials of wild animals for comparisons in archaeozoology. *Anthropologiai Közlemények* **37** 3–11.
- BÜNTGEN, U., MYGLAN, V.S., CHARPENTIER LJUNGQVIST, F., MCCORMICK, M., DI COSMO, N., SIGL, M., JUNGCLAUS, J., WAGNER, S., KRUSIC, P.J., ESPER, J., KAPLAN, J.O., DE VAAN, M.A.C., LUTERBACHER, J., WACKER, L., TEGEL, W. & KIRDYANOV, A.V. (2016): Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. *Nature Geoscience* **9** 231–236.
<https://doi.org/10.1038/ngeo2652>
- CHAIX, L. & MÉNIEL, P. (2001): *Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie*. Éditions Errance, Paris, 240 pp.
- FALLGREN, J.-H. (2009): The Ölandic ring-forts and the Iron Age and Medieval agricultural landscapes. In: SEGSCHEIDER, M., ed., *Ringwälle und verwandte Strukturen des ersten Jahrtausends n. Chr. an Nord- und Ostsee: Internationales Symposium, Utersum auf Föhr 29. September - 1. Oktober 2005*. Karl Wacholtz Verlag, Neumünster, 27–49.
- FARAGÓ, S. (2002): *Vadászati Állattan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 496 pp.
- GIDSTAM, B. (1998): *Öland: kultur och natur* [Öland: culture and nature]. Norstedts, Stockholm, 263 pp.
- GRANT, A. (1982): The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: WILSON, B., GRIGSON, C. & PAYNE, S., eds., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. British Archaeological Reports, British Series 109, Oxford, 91–108.
- GRÄSLUND, B. (2007): Fimbulvintern, Ragnarök och klimatkrisen år 536–537 e. Kr. [The Fimbul Winter, Ragnarök and the climate crisis in 536–537 CE]. *Saga och sed. Kungl. Gustav Adolfs akademis årsbok* 2007 93–123.
- LINNAEUS, C. (1745): *Olandska och Gothlandska resa på rikens högloflige ständers befallning forrättad år 1741* [Öland and Gotland trip at the behest of the noble estates of the kingdom, carried out in year 1741]. Gottfried Kisesewetter, Stockholm och Uppsala, 390 pp.
- LUND HANSEN, U. (1987): *Römischer Import im Norden. Warenaustausch zwischen dem Römischen Reich und dem freien Germanien während der Kaiserzeit unter besonderer Berücksichtigung Nordeuropas*. Det Kongelige nordiske Oldskriftselskab, København, 487 pp.
- MAGNELL, O. (2004): The body size of wild boar during the Mesolithic in southern Scandinavia. *Acta Theriologica* **49/1** 113–130.
- NÄSMAN, U. (1976): Introduction to the Descriptions of Eketorp-I, -II & -III. In: BORG, K., NÄSMAN, U. & WEGRÆUS, E., eds., *Eketorp. Fortification and Settlement on Öland/Sweden. The Monument*. Royal Academy of Letters, History and Antiquities, Stockholm, 45–60.
- STENBERGER, M. (1933): *Öland under äldre järnåldern: en bebyggelsehistorisk undersökning* [Öland during the Early Iron Age: a study in settlement history]. Dissertation. Uppsala Universitet, Uppsala, 306 pp.
- TEICHERT, M. (1969): Osteologische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. *Kühn Archiv* **83/3** 237–292.
- UERPMANN, H.-P. (1973): Animal bone finds and economic archaeology: A critical study of the osteoarchaeological method. *World Archaeology* **4/3** 307–322.
- UNESCO (2000): United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<https://whc.unesco.org/en/list/968>

**PATOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A VISEGRÁDI SIBRIK-DOMBON
TALÁLT ÁRPÁD-KORI ÁLLATCSONTLELETEKEN**
**PATHOLOGICAL EXAMINATIONS OF ÁRPÁD-ERA FAUNAL REMAINS FROM
THE SIBRIK-HILL NEAR VISEGRÁD •**

SZEPESSY Dániel¹ 

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Régészettudományi Intézet

E-mail: danielszepessy0517@gmail.com

Abstract

The study presents the palaeopathological analysis of the 11th–12th century animal bone material recovered during the excavations of the Sibrik-Hill near Visegrád, Hungary. The aim of the research is to examine past injuries or diseases based on the alterations observed on the bones, as well as the correlations between animal diseases and human attitudes. The observed lesions are mainly conditions that did not impose a severe strain on the animal. However, the assemblage included a sheep metatarsus, the analysis of which yielded interesting results. Examining this via macroscopic and radiographic imaging, we concluded that the community allowed the animal to recover and did not slaughter the injured individual immediately, as it remained viable and could still be shorn. Nevertheless, no traces can be observed on the bone suggestive of human activity to aid the recovery.

Kivonat

A tanulmány a visegrádi Sibrik-domb feltárása során előkerült, 11–12. századi állatcsontanyag paleopatológiai vizsgálatát mutatja be. A kutatás célja vizsgálni a csontokon megfigyelhető elváltozások alapján az egykori sérülést vagy betegséget, továbbá az állatok betegségei és az emberi hozzáállás közötti összefüggéseket. Az elváltozások főként olyan betegségek nyomai, melyek nem okoztak súlyos megterhelést az állatnak. A leletanyagban előkerült egy juh metatarsus, amely elemzése érdekes eredményeket hozott. Ezt makroszkóposan, illetve röntgen radiográfiával vizsgálva arra a következtetésre jutottunk, hogy nem vágták le azonnal a sérült egyedeket, mert az állatok így is életképesek, fejthető és nyírhatóak voltak. Mindazonáltal a csonton nem figyelhető meg olyan nyom, amely a gyógyulást segítő emberi tevékenységre utalna.

KEYWORDS: VISEGRÁD; ÁRPÁD ERA; ARCHAEOZOOLOGY; PALEOPATHOLOGY; RADIOLOGY

KULCSSZAVAK: VISEGRÁD; ÁRPÁD-KOR; ARCHAEOZOLÓGIA; PALEOPATOLÓGIA; RADIOLÓGIA

Bevezető

A Sibrik-domb az Árpád-kori Magyar Királyság jelentős központi helye, ispánsági központja volt. Az erőd nyugati oldalán a nyugati zárófal mentén sötétszürke, szenes réteget lehetett megfigyelni (215. objektum (réteg)). A 215-ös réteget a stratigráfiai adatok alapján a 11–12. századra keltezhetjük, legvalószínűbben Salamon (1063–1074) és László (1077–1095) korához köthető. A réteg szenes törmelékes összetétele alapján pusztulási rétegnek tekinthető, mely rétegtan és történeti ada-

tok alapján legvalószínűbben az 1079-es tűzvész-szel állhat kapcsolatban (Boruzs & Buzás 2021, 45).

A 215-ös rétegből kis számban, de nem mindennapi patológiai jegyeket magukon hordozó csontok kerültek napvilágra a 2019–2024-es ásatásokon Boruzs Katalin vezetésével. A 215-ös rétegből összesen 5412 állatcsont töredéket tártak fel (Szepessy 2025, 10).

• How to cite this paper: SZEPESSY D. (2026): Patológiai vizsgálatok a visegrádi Sibrik-dombon talált Árpád-kori állatcsontleleteken / Pathological examinations of Árpád-era faunal remains from the Sibrik-Hill near Visegrád, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 119–126.
doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-011](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-011)

Anyag és módszertan

A 215-ös rétegből előkerült, összesen 5412 db állatcsonttöredék közül 1963 db házi emlőshöz, 30 db vad emlőshöz, 40 db házi szárnyashoz, 2 db vad madárhoz és 103 db halhoz tartozott. A lelet-együttes nagyobb részét alkotó 3274 db töredéket nem lehetett azonosítani közelebből. Az anyagban 3274 db csont nem volt faj szerint meghatározható (1. ábra). A rétegből kilenc csonton volt megfigyelhető patológiai elváltozás, valamennyi házi emlősök maradványain. Ez alapján a patológiai jelek aránya a házi emlősök arányához viszonyítva 0,4%.

A csontok vizsgálata szabad szemmel történt, melyben a patológiai jelek azonosításához Bartosiewicz László és Gál Erika (2013) munkája, valamint John Baker és Don Brothwell (1980) műve került felhasználásra.

Egy esetben röntgen radiográfiás vizsgálattal egészült ki a megfigyelés. A gyógyult csontról az Magyar Nemzeti Múzeum Közgyűjteményi Központ (MNMKK) Nemzeti Régészeti Intézet Archaeometriai Laborjában készült röntgen radiográfiás felvétel Medicalcorex SATURN8000 1717VB műszerrel. A röntgenképek 140 µm felbontással és 16 bites dinamikatarományal rendelkeznek, a vetülettől függően 50–60 kVp feszültséggel és 2,5–4 mAs expozícióval készültek. A felvétel lehetővé teszi a szabad szemmel nem látható elváltozások megfigyelését. A röntgen radiográfiás felvétellel elkülöníthető az egészségesen épült homogén képet adó kompakt állomány, illetve a traumás környezetben épült új csontállomány, mely rendezetlenül megerősödött trabekularis szerkezettel rendelkezik, ezért a röntgen radiográfiás felvételen zajos képként láthatjuk.

Eredmények

Infekciós elváltozások

Egy kifejlett sertés (*Sus scrofa domesticus* Linnaeus 1758) 3. molaris fog aboralis (*nuchalis*) oldalán gesztenye méretű tályogüreg volt megfigyelhető (2. ábra). A fog előrehaladott kopása alapján egyértelmű, hogy kifejlett példányról beszélhetünk. A tályogüreg *distalis* oldalán sipolynyílás figyelhető meg az állkapocs *basalis* részén keresztül. A harmadik őrlőfogon nem látható a tályoghoz köthető sérülés.

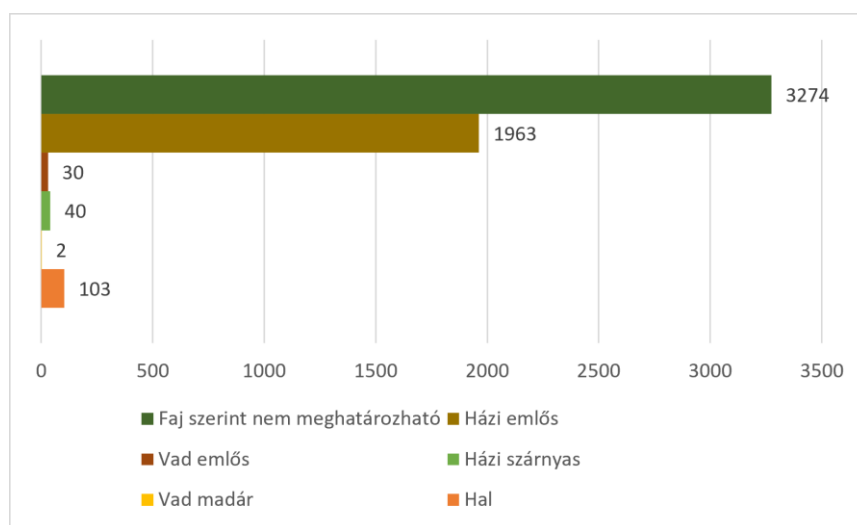
Degeneratív elváltozások

Három esetben lehetett szarvasmarha (*Bos taurus* Linnaeus 1758) *astragalus*on megfigyelni csontfelrakódás nyomát, mindhárom csont jobb oldali és idős állatból származó töredék. Az elváltozások a *tibia* felőli ízületi felszínél figyelhetőek meg, melyek viszont enyhe felrakódások csupán. A vizsgált csontokon más sérülés nem volt megfigyelhető.

Traumás elváltozások

Egy *juvenilis* korú sertés bal oldali sarokcsontján (*calcaneus*) egy hirtelen és jelentős trauma nyoma volt megfigyelhető. A *calcaneus distalis* része hiányzik, de megfigyelhetőek a *tuber distalis* oldalán a megkezdődött újracsontosodási folyamatok, a csont élei lekerekítettek (3. ábra).

Egy juh bal oldali lábközépcsontjának (*metatarsus distalis epiphysis*én gyógyult törés figyelhető meg (4. ábra). A törött csont gyógyulás közben összenőtt a két lábujjal (*phalanx proximalis*), melyek közül a *lateralis* oldali *phalanx* a feltáras közben sérült meg, annak *distalis epiphysis*ének hiánya nem köthető a régészeti korú traumához. Talpi (*plantaris*) oldalról nézve, még látható a három csont közötti rés, de háti (*dorsalis*) oldalról ezt elfedte a felrakódott csontszövet.



1. ábra: A 215-ös réteg archaeozoológiai leletanyagának taxonómiai megoszlása

Fig. 1.: Taxonomic distribution of the archaeozoological assemblage from layer 215.

A gyógyulás folyamatában a lábközépcsont *distalis epiphysise* szinte teljesen felszívódott. A lábujjak *epiphysisei* viszont teljes mértékben megmaradtak, a szabálytalan felszínű csontköpeny (*involucrum*) ezekre illeszkedik. A lábujjak minimálisan a lábközépcsont *epiphysise* helyére csúszva rögzültek.



2. ábra: Tályogüreg egy sertés állkapcsán, a harmadik zápfog (M3) aboralis oldalán

Fig. 2.: Abscess cavity on a porcine mandible, distal (aboral) to the third molar (M3)

A trauma által érintett részekben a szivacsos állomány rendezetlen, a csontszövet röntgen radiográfias felvételén egyértelműen elkülönül egy trauma gyógyulása következtében épült csontszövet az egészséges fejlődéssel növekedett *diaphysistól* és a *proximalis epiphysistól*. A laterális nézetből készített felvételen jól látható az egykor meglévő, de idővel részben elpusztult *distalis epiphysis* helye. A *metatarsus* szövetében a *phalanxok* középvonalának meghosszabbításában rövid repedések láthatók.



3. ábra: Sérült tuber calcanei sertésből. **A:** distalis nézet; **B:** dorsalis nézet

Fig. 3.: Pathological tuber calcanei from a pig. **A:** distal view; **B:** dorsal view.



4. ábra: Juh metatarsus és a két proximalis phalanx. **A:** dorsalis nézet; **B:** medialis nézet; **C:** plantaris nézet; **D:** laterális nézet.

Fig. 4.: Sheep metatarsus and two proximal phalanges. **A:** dorsal view; **B:** medial view; **C:** plantar view; **D:** lateral view.

Értelmezés

Infekciós elváltozások

A sertés állkapcsán megfigyelt tályogüreghez hasonló szájúregi tályogok gyakran elfertőződött sebek következményei, ami fertőzőes gyulladás következtében komoly fájdalommal és gyakran az állat drasztikus kondíciórömlésével jár (Bartosiewicz & Gál 2013, 92/Fig. 70; Constable et al. 2017, 77-78).

Az új-zélandi kunekune sertések állkapcsának sajátos anatómiai felépítése miatt a harmadik nagyörlő aboralis oldalán megrekedhet a táplálék. Ez kezdetben gyulladást, majd sipolyképződést eredményez, ami a kialakulás közben fogyáshoz vezethet, a sipoly áttörése és a genny kiürülése után az egyedek képesek szinte fájdalommentesen tovább élni és egészséges súlyra erősödni. A vizsgált állatok részesültek emberi beavatkozásban, de a szerző szerint képesek lettek volna az életre emberi beavatkozás nélkül is (Archer et al. 2012, 308-309). Feltételezhető a hasonló lefolyású elváltozás az általunk megfigyelt sertés állkapocs esetében is, de fontos megjegyezni, hogy a kunekune sertés a kifejezetten rövid orrú fajták közé tartozik, amit a szerzők is kiemelnek, mint az elváltozásokat elősegítő okot (Archer et al. 2012, 309). A történelmi korok sertésin is feltételezhető a vad állománnyal való keveredés következményeként a házisertés állomány fogainak méretnövekedése, amik nem férnek el a házisertések vad rokonaikhoz képest rövid állkapcsában. Ennek a keveredésnek a nyoma nagy számban volt megfigyelhető Zalaváron, bár ezen állatok esetében a szemfog méretnövekedése volt a hibridizáció bizonyítéka (Bárány 2019, 49). A koponya rövidülését a hibridizáción túl a tartáskörülmények is képesek befolyásolni, megfigyelések szerint a kedvezőtlen tartáskörülmények hosszúság a vaddisznókéra hasonlító koponyaformát eredményeznek, ellenben a kedvező tartás koponyarövidüléshez vezethet (Ambarella et al. 2006, 217). A hibridizáció vagy a tartáskörülmények vezethetnek akár a kunekune sertésekéhez hasonló koponyatorzuláshoz, ami feltételezni engedi a lehetőséget, hogy az általunk vizsgált töredéken hasonló kóros elváltozások vezethettek az általunk megfigyelt jelenséghez.

A vizsgált egyed állkapcsán a tályognak volt ideje nagy méretet elérni, ami azt engedi feltételeznünk, hogy az állat fizikai állapota nem romlott olyan mértékben, hogy a gazdasági kár csökkentéséért az állattartók a kényszerelvágáshoz folyamodtak volna. A csonton megfigyelt kifejtett tályogüreg alapján, ezért tartós továbbélést feltételezhetünk.

Degeneratív elváltozások

A szarvasmarhák csánkizületén kifejezetten gyakoriak a terhelés okozta rendellenességek. Ezen elváltozásokat kialakulásuk oka szerint két csoportra oszthatjuk primer és szekunder ízületi gyulladásra. A primer gyulladás esetén a kiváltó ok az állat előrehaladott kora lehet és nincs külső kiváltó faktor. Ez esetben az állat súlynövekedése a kor előrehaladtával okozhatja az ízületek túlterheltségét (Thomas et al. 2021, 90). A szekunder gyulladás oka lehet egy baleset vagy botlás okozta hirtelen ütés, vagy akár az igavonás. (Stevanović et al. 2015, 7) Az igavonás miatti extrém terhelés gyakran a csánkizület teljes elcsontosodásához vezet, amit ez esetben már csontpókként azonosíthatunk. (Stevanović et al. 2015, 8). Csontpók vagy ahhoz hasonló elváltozás nem volt megfigyelhető az általunk vizsgált anyagban. Az állatok előrehaladott kora miatt az igavonás okozta megterhelés nélkül is kialakulhattak a csánkizületen és az alsó lábszáron a vizsgált csigacsontokhoz hasonló esetek (Thomas et al. 2021, 90), ezért nem tekinthetjük bizonyítottnak az igavonás és az elváltozások közötti kapcsolatot. Súlyos esetben az ilyen gyulladásos elváltozás a teljes csánkizületet is képes elcsontosítani (Baker & Brothwell 1980, 117-118), ellenben az itt megfigyelt csontokon a felrakódások kezdetlegesek és kis területet érintenek. Ezek alapján feltételezhetjük, hogy az állatot nem akadályozták mozgásában az általunk vizsgált csontokon látható elváltozások.

A sertés sarokcsontja esetében az újracsontosodás nyomai egyértelmű jelként szolgálnak számunkra, hogy az állat rövid ideig, de biztosan túlélte a sérülést. Ez esetben a traumát követően a sérült csont elkezdte az öngyógyítást, a gyógyulási folyamatnak feltehetően a vágás vethetett véget. Nem zárható ki a lehetőség, hogy az állatot a sérülés következtében a tervezett vágási kornál korábban ölték le, viszont ezt megerősíteni sem lehetséges. A vizsgált lelet esetében hirtelen trauma bizonyítéka, hogy a töredék egy juvenilis korban leölt állathoz tartozott, mert a tuberositas calcanei még nem csontosodott el, ezáltal könnyebben juthatott be fertőzés, ami akár gyulladást is okozhat, de ennek egyértelmű jelét nem lehetett megfigyelni.

Traumás elváltozások

Traumás elváltozások feltehetőleg a sérülés idején fellépő fertőzőes gyulladás (*arthritis septica*) következményeként csontosodhatott el az ízület (*ankylosis*), gyakran jelentkezik az autopodiumon, a rövid egymáshoz szorosan kapcsolódó csontok miatt (Scott 2020, 253). Ezt látjuk az ízület körüli (periartikularis) csontfelrakódásként, ez rögzíti mindmáig a három csontot egymáshoz (Baker & Brothwell 1980, 121).



5. ábra: Röntgenfelvétel a sérült metatarsusról dorsalis irányban

Fig. 5.: Radiograph of the fractured metatarsus, dorsal view.



6. ábra: Röntgenfelvétel a sérült metatarsusról, mediális nézet

Fig. 6.: Radiograph of the fractured metatarsus, medial view.

A trauma részleteire nem egyetlen nyom jelenti a bizonyítékot, hanem több apró repedés, újracsontosodás, vagy csontok elmozdulása alapján próbálhatjuk meg rekonstruálni a történeteket.

A *phalanx*ok eredeti helyükről elmozdulva rögzültek, amely a gyenge *epiphysealis* ellentartásra utal,

vagyis még nem volt olyan kompakt a szövet, így a trauma nagyobb mértékben roncsolta (**4-6. ábra**). A leleten megfigyelhető nyomok alapján egy traumát feltételezhetünk, mely egyaránt érintette a lábujjakat és a lábközépcsontot is.

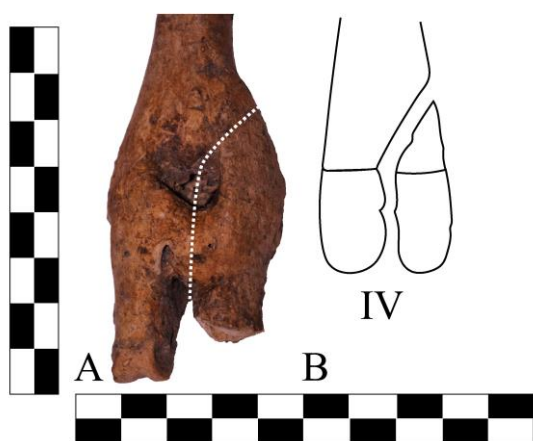
A törés iránya nem teljesen egyértelmű még a röntgenradiográfiás kép vizsgálatával sem. Ennek oka, hogy a három csont közös metszéspontjánál tályogüreg alakult ki, amely roncította a pontos meghatározáshoz szükséges részt. Valamint a csontfelrakódások tovább nehezítik a törés irányának meghatározását. Donald E. Thrall az *epiphysist* érintő törések hat csoportját különítette el (Thrall 1986, 99-100). Ezek közül három a hossz tengelyre merőlegesen jelentkezik, ezért ezek egyértelműen kizárhatóak az általunk vizsgált töredék esetében. A röntgenradiográfiás képen az látható, hogy a csonton egészen a *diaphysis compact* állományáig ér a traumás csontszövet, tehát feltételezhetően a porcos állományon túl a csontszövetet is érthette a trauma. A II. és a IV. típus között csak annyi különbség van, hogy az *epiphysis* is sérült, vagy a részben elcsontosodott rész a *diaphysis* egy töredékével együtt vált le a csonttól. A *proximalis phalanx*ok állásából a IV. típusú törés, tehát az *epiphysis* és a *diaphysis* együttes sérülése feltételezhető (7. ábra). Ezen törések sokféle esemény eredményeként jelentkezhetnek, akár függőleges nyomástól (esetleg esés, botlás), vagy spirális erőhatástól (pl. beszorult láb kétségbeesett rángatása) (Thrall 1986, 99-100, 144-145).

Feltételezhető, hogy a törés idejében az állat *subadultus* korú volt, mert a lábujjak már teljesen (7-10 hónapos kor) elcsontosodtak, de a *metatarsus*

-on nem ismerhető fel az eredeti csontvég. Ez azzal lenne magyarázható, hogy a törés idején a lábujj már elcsontosodott, ellentétben a *metatarsus distalis epiphysisével* (16-18 hónapos kor), ami így fel tudott szívódni a poszttraumás folyamatok során. A porcos állomány védtelenebb a fertőzésekkel szemben, így a septicus környezetben fellépő *osteolysis* következtében sérülhetett meg (Chaix & Méniel 2001, 71). Egy nyílt törésnél könnyedén a szervezetbe kerülhetnek baktériumok vagy vírusok, melyeket a szervezet leggyakrabban tályogképződéssel izolál, ami a szervezetet megvédi a fertőzéstől, de a betörési ponton komoly pusztításokat tud végezni. Fontos figyelembe venni, hogy ez nem bizonyítható, hiszen (akár a korábban látott sertés *mandibula* esetében) a tályog a csontokon is képes komoly sérüléseket okozni, de mindig a gyengébb ellenállás irányában terjeszkedik. Ebből feltételezhető, hogy a *metatarsus* porcos *epiphysise* volt az a gyengébb anyag, amerre a tályog elérhette a külvilágot (Scott 2020, 236; 236/Fig. 9.14; 237/Fig. 9.16; 237/Fig. 9.17).

A lábközépcsont törésének iránya alapján feltételezhetően hosszirányú vagy spirális erőhatás lehetett a kiváltó oka. Modern kori állattartásban Délországon (Görögország egyik kis szigete) a Kükládok által alkotott kör közepén megfigyelhető, hogy a pásztorok az állatok egyik oldali mellső és hátsó végtagjának *metapodumait* összekötik, hogy könnyebben terelhetők legyenek. Az így megbéklyózott állat nehezebben mozog, ezáltal könnyebben sérül (Darton & Rodet-Belarbi 2018, 242). Ha feltételezzük, hogy ezt használták a visegrádi lábközépcsont sérülésének idején is, magyarázatot kaphatunk a sérülés keletkezésére. Fontos emlékeztetni magunkat rá, hogy ez az elmélet csupán egy lehetőség, mely nem bizonyítható.

A *metatarsus* törése esetén az állat képes mellőzni használatát a gyógyulás idejére. Ez teszi lehetővé, hogy a csontok emberi beavatkozás nélkül is többnyire anatómiai alaphelyzetben forrjanak össze. Erre jó példa az emberi behatás és számottevő természetes ellenség nélkül élő argentinai guanaco (*Lama guanicoe* Müller 1776) populációban megfigyelt gyógyult törések. A populáció elzártsága miatt teljesen kizárható a bárminemű emberi hatás (Flensburg & Kaufmann 2012, 204/Fig. 5/C). Egy dél-belgiumi (modern) őz *metacarpus* alapján is megfigyelhetjük, hogy a vadállatok törései képesek emberi beavatkozás nélkül meggyógyulni (Udrescu & Van Neer 2002, 30-31; 31/Fig. 16). A Jarmoban (észak-kelet Irak) előkerült neolitikus kecske *metatarsus* alapján arra a következtetésre jutott a szerző, hogy a természeti adottságok miatt szükséges volt az általa vizsgált sérült állat elzárása és etetése (Bendrey 2012, 36). Ezzel szemben a visegrádi természeti adottságok miatt elképzelhető, hogy erre sem volt szükség, hiszen a Visegrádi-hegység dűlői lankásabbak, mint a Zagrosz-hegység



7. ábra: A: A törés feltételezhető iránya fehér szaggatott vonallal jelölve; B: A törés irányának meghatározásához alapul vett ábra részlete Thrall 1986, 99/Fig. 11-4. alapján.

Fig. 7.: A: The presumed direction of the fracture indicated by a white dashed line; B: Detail of the diagram used to determine the fracture direction, based on Thrall (1986, 99/Fig. 11-4).

meredek sziklafalai. A kistestű állatok kéz- és lábközepcsontjai képesek emberi behatás nélkül is továbbélésre alkalmas módon gyógyulni. A guanacopopulációban, valamint a belgiumi és az iraki leleteken megfigyelhető gyógyult törések és a Sibrik-dombon megfigyelt juh *metatarsus* hasonlósága arra enged következtetni, hogy hiába lehetett emberi felügyelet alatt az állat, mégsem mutatható ki a tudatos emberi gyógyítás nyoma. A láb rögzítésének módszerei ismertek lehettek a korban, amire Abu Zakaria 12. századi munkájából következtethetünk, viszont nem vehetjük biztosra, hogy az arab világból ismert módszerek eljutottak a kor európai királyságaiba (Karasszon 1978, 42-43). Az európai adatokat vizsgálva azt látjuk, hogy az írástudó papság a védőszentekhez való imádságot javasolta a panaszokra (Karasszon 1978, 44-45).

Elképzelhető, hogy valóban nem történt emberi beavatkozás, viszont az ilyen sérülések gyógyításához használt módszerek többnyire nem hagynak nyomot a csonton (istállózás, kötözés) (Udrescu & Van Neer 2002, 30/Fig. 15; 31). Az általunk vizsgált visegrádi lelet alapján csak azt állíthatjuk biztosan, hogy nem lehet elkülöníteni a gyógyítással kapcsolatos nyomot a csonton. Azt viszont nem jelenthetjük ki, hogy nem történt semmiféle tevékenység az állat gyógyítása érdekében.

Összegzés

A visegrádi Sibrik-domb 215-ös rétegéből feltárt csontanyagban ritka a patológiás elváltozásokkal rendelkező töredék, mely az emlősök számához viszonyítva csupán 0,4%, de ezek között is kifejezetten ritka az, amely az állat életében is komoly szerepet játszott. A legtöbb elváltozás nem okozott jelentős különbséget az állat életében, a sertés állkapcsi tályoga nem vezethetett az állat fogyásához, ezért öregedhetett meg, amire az M3-as fog előrehaladott kopottsága alapján következtethetünk. A legtöbb esetben ezekkel az állatokkal nem is foglalkoztak, lehet észre sem vették, tudomást sem szereztek a betegségeikről. Az előzőekkel ellentétben azt a sertést, amelyből a gyógyulásnak indult sarokcsont származik, már fiatal korában levágták.

Ellenben a juh-lábközepcsont gyógyulása alapján nem csak a trauma típusára, irányára és szövődményeire, hanem az emberi hozzáállásra is próbálhatunk következtetni. Az állat feltehetően kifejtett kora előtt eltörte a lábát, majd hagyta meggyógyulni. Akár a nyáj fenntartása miatt szükséges volt megvárni az állat szaporodóképes korúvá válását, akár személyes kötődés végett. Nem zárhatjuk ki, hogy a sérült állatról gondoskodtak, habár a csonton erre utaló nyom nem volt megfigyelhető. Mindenesetre annyi ismeretük bizonyosan lehetett, hogy tudják, van esélye a gyógyulásra, más különben elfogyasztották volna, még mielőtt fizikai kondíciója romlani kezdett.

Összességében kijelenthetjük, hogy a visegrádi Sibrik-dombon vizsgált állatcsontanyag alapján nem bizonyíthatjuk közvetlenül az állattartók gondoskodását, de az alacsony patológiás sérülés jelenléte általánosságban jó állattartási körülményekre enged következtetni, melyekkel megelőzhetőek a nagy számú sérülések.

Szerző tudományos közreműködése

Szepessy Dániel Eredeti kézirat.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni szakmai lektoraim, Gál Erika és Gergely Katalin tanácsait és javaslatait, valamint Szilágyi Veronika szerkesztői támogatását. Szeretnék köszönetet mondani a röntgenradiográfias felvétel elkészítéséért az MNM KK NRI Archeometriai Labor munkatársainak. Továbbá köszönöm Csippán Péter és Bartosiewicz László szakmai javaslatait.

Bibliográfia

ALBARELLA, U., DOBNEY, K. & ROWLEY-CONWY, P. (2006): The domestication of the pig (*Sus scrofa*): new challenges and approaches. In: ZEDER, M.A., BRADLEY, D.G., EMSHWILLER, E. & SMITH, B.D., eds., *Documenting domestication: new genetic and archaeological paradigms*. University of California Press, Berkeley, 209–227.

ARCHER, R.M., WESTON, J.F., HERDAN, C.L. & OWEN, M.C. (2012): Facial swelling and discharging of the mandible in kunekune pigs. *New Zealand Veterinary Journal* **60** 305–309.
<https://doi.org/10.1080/00480169.2011.651701>

BAKER, J. & BROTHWELL, D. (1980): *Animal Diseases in Archaeology*. London-New York-Toronto-Sydney-San Francisco. Academic Press, 236 pp.

BÁRÁNY, A. (2019): Zalavár állatcsont-anyagában előforduló sertésállkapocs-elváltozás lehetséges okai. *Zalai Múzeum* **24** 47–62.

BARTOSIEWICZ, L. & GÁL, E. (2013): *Shuffling Nags, Lane Ducks. The Archaeology of Animal Disease*. Oxbow Books Oxford, Oxford–Oakville, 92 pp.

BENDREY, R. (2014): Care in the community? Interpretations of a fractured goat bone from Neolithic Jarmo, Iraq. *International Journal of Paleopathology* **7** 33–37.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2014.06.003>

BORUZZS, K. & BUZÁS, G. (2021): Salamon királyi tornyai. Új adatok a Sibrik-dombi erőd római- és középkori építéstörténetéhez. *Magyar Régészet* **10/4** 39–47.
<https://doi.org/10.36245/mr.2021.4.1>

CHAIX, L. & MÉNIEL, P. (2001): *Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie*. Éditions Errance, Paris, 71 pp.

CONSTABLE, P.D.; HINCHCLIFF, K.W.; DONE, S.H. & GRÜNBERG, W. (2017): *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, 2278 pp.

DARTON, Y. & RODET-BELARBI, I. (2018): Damage Caused by Permanent Fetters in Present-Day Sheep on the Island of Delos (Greece). In: BARTOSIEWICZ, L. & GÁL, E., eds., *Care or Neglect? Evidence of Animal Disease in Archaeology. Proceedings of the 6th meeting of the Animal Paleopathology Working Group of the International Council for Archaeozoology (ICAZ)*, Budapest, Hungary, 2016. Oxbow Books, Oxford-Philadelphia, 240–246.

<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1drjb.19>

FLENSBORG, G. & KAUFMANN, C.A. (2012): Bone pathologies in a modern collection of guanaco (*Lama guanicoe*): Contributions to the interpretation of bone lesions in archeological contexts. *International Journal of Paleopathology* **2/4** 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2012.09.003>

KARASSZON, D. (1978): *Az állatorvoslás története*. Egyetemi jegyzet – Kézirat. Budapest, 76 pp.

SCOTT, P.R. (2020): *Sheep medicine*. CRC Press, Boca Raton, 448 pp.

STEFANOVIĆ, O., JANACZEK, M., CHRÓSZCZ, A., MAKOVIĆ, N. (2015): Joint diseases in animal paleopathology: Veterinary approach. *Macedonian Veterinary Review* **38** 5–12. <https://doi.org/10.14432/j.macvetrev.2014.10.024>

SZEPESY, D. (2025): A visegrádi Sibrik-domb Árpád-kori állatsontanyagának értelmezése. *Közöletlen szakdolgozat*. ELTE BTK Népvándorlás kori és Középkori Régészeti Tanszék, Budapest, 59 pp.

THOMAS, R., BELLIS, L., GORDON, R., HOLMES, M., JOHANNSEN, N.N., MAHONEY, M. & SMITH, D. (2021): Refining the methods for identifying draught cattle in the archaeological record: Lessons from the semi-feral herd at Chillingham Park. *International Journal of Paleopathology* **33** 84–93.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.02.003>

THRALL, D.E. (1986): *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. Second Edition. Saunders, Philadelphia, 563 pp.

THRALL, D.E. (1998): *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. Third Edition. Saunders, Philadelphia, 663 pp.

UDRESCU, M. & Van NEER, W. (2002): Looking for human therapeutic intervention in the healing of fractures of domestic animals. In: DAVIS, J.J. & FABIŠ, M., eds., *Diet and Health in past animal populations. Current research and future directions*. 9th International Council for Archaeozoology Conference. Oxbow Books, Durham, 24–33.

KÖZÉPKORI CSONTKORCSOLYÁK KÍSÉRLETI RÉGÉSZETI KUTATÁSA

EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGICAL RESEARCH ON MEDIEVAL BONE SKATES*

SZATHMÁRI Kata ¹ 

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Történelemtudományi Doktori Iskola;
ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Humán Tudományok Kutatóközpontja

E-mail: szathmari.kata@htk.elte.hu

Abstract

We conducted an experiment to prove that medieval bone skates made from the metacarpal and metatarsal bones, as well as radii, of horses and cattle, were used for skating on ice. We tested one pair of unbound skates, one pair of bound skates, and one pair of sledge runners, which we carved from previously collected and buried bones. The experiments proved that it is possible to skate on bones as described in historical sources and ethnographic accounts, and that no special expertise is required to make the skates themselves. Archaeological finds with a shiny, flat surface, with long, narrow, longitudinal striations, considered to be skates, could indeed have been used for gliding on ice. It is also quite possible that some bones were used as sled runners.

Kivonat

A régészeti leletanyagban megjelenő ló és szarvasmarha kéz- és lábközépcsontokból, valamint orsócsontokból készült középkori csontkorcsolyák jégén való siklásra történő használatának bizonyítására kísérletet állítottunk fel. Egy kötés nélküli, egy kötött pár korcsolya és egy szántalp került tesztelésre, melyeket korábban gyűjtött és eltemetett csontokból faragtunk. A kísérletek eredményeként bebizonyosodott, lehetséges a forrásokban és a néprajzi leírásokban szereplő módon csontokon korcsolyázni, maguknak az eszközöknek az elkészítése sem igényel szaktudást. A fényes, sík lappal rendelkező, azokon hosszú, keskeny, hosszanti csíkokkal szabdalt, korcsolyának tekintett régészeti leleteket valóban használhatták jégén való siklásra. Egyes csontok szántalpként történő használata is minden bizonnyal lehetséges.

KEYWORDS: BONE SKATES, EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGY, USE-WEAR ANALYSIS, MIDDLE AGES

KULCSSZAVAK: CSONTKORCSOLYA, KÍSÉRLETI RÉGÉSZET, HASZNÁLATINYOM-VIZSGÁLAT, KÖZÉPKOR

Bevezetés

Csontból készült korcsolyákat egészen a múlt századig használtak a szórakozni vágyók, így részletes ismereteket lehet szerezni róluk a néprajzi szakirodalomból. Ezek az eszközök eltérnek a manapság korcsolyának tekintett tárgytól. Használatuk sokkal inkább hasonlít a síeléshez, mint a modern korcsolyázáshoz. A ló-, esetleg szarvasmarha-csontokból készült eszközöket a jégre helyezték, ráálltak, majd egy szeges bot segítségével lökték előre magukat. A csontokat ehhez alig kellett átalakítani, csupán a végeiken kiálló részeket kellett eltávolítani, esetleg lyukakat fúrni rájuk, hogy fel lehessen kötni a lábra (Herman 1902, 7, 10-11; S. Kovács 1908, 18-20).

Csontkorcsolyának tekintett tárgyak azonban nem csak az elmúlt néhány századból ismertek. Már egyes bronzkori csontok esetében is felmerült, hogy esetleg ehhez hasonlóan használhatták (Choyke & Bartosiewicz 2005, Kustár & Tugya 2010). A későbbi korokban megszaporodtak a lapos felülettel rendelkező, különböző nagypatás állatok csontjaiból készült, gyakran lyukasított eszközök, melyeket csontkorcsolyának tekint a kutatás, a középkorból pedig már írásos források is fennmaradtak létezésükről (Rockhill 1900, 198; Stow 1908, 218-229; Minorsky 1942, 34; MacGregor 1976, 62).

* How to cite this paper: SZATHMÁRI, K., (2026): Középkori csontkorcsolyák kísérleti régészeti kutatása / Experimental archaeological research on medieval bone skates, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 127–138.
doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-012](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-012)

Mind a kora és középső bronzkori radiusból készült, mind a későbbi, elsősorban metapodium csontok felhasználásával megalkotott darabok esetében időről időre megfogalmazódik a kérdés, hogy valóban korcsolyázásra használhatták-e azokat a múlt emberei (Choyke & Bartosiewicz 2005, 325, Kustár & Tugya 2010, 84). Felmerülnek alternatív értelmezési lehetőségek (Semenov 1970, 191-192), vagy más tárgytípusok, amelyek nehezen elkülöníthetők hasonlóságuk révén a korcsolyáktól, ami miatt a mai napig nincs teljes egyetértés a kutatók között ezen csontok pontos használatát illetően. A használatinyom-vizsgálatoknak köszönhetően azonban a korcsolyákkal gyakran összevetett különböző halászháló-nehezékek elválaszthatók a feltehetően korcsolyának használt daraboktól (Szathmári 2025).

Kísérleti régészet

A csontkorcsolyának tekintett tárgycsoport funkcionális kutatásának fontos aspektusa a kísérleti úton való reprodukálása és tesztelése. Erre számos példa akad a vonatkozó szakirodalomban (Short é.n.; Küchelmann & Zidarov 2005; Edberg & Karlsson 2015; Thurber 2020, 14-15; Szathmári 2024). A jelen bemutatott kutatás kifejezetten a középkori és kora újkori, újkori tárgyak vizsgálatára fekteti a hangsúlyt. A kísérlet felállítását különböző magyarországi lelőhelyeken feltárt középkori és kora újkori csontkorcsolyának tekintett, esetenként más néven leltározott, de hasonló megjelenésű tárgyak tették lehetővé. Összesen 115 lelet az előzetesen is halászháló-nehezéknek tartott eszközökkel együtt (**1. táblázat**). A kutatás során a régészeti leletek mellett nagy jelentőséget kaptak a Néprajzi Múzeum Gazdálkodásgyűjteményének Halászat-gyűjteményéből vizsgált csontkorcsolyák (NM 31812, NM 42493 (egy pár), NM 135939). A régészeti leletek jelentős része és a néprajzi csontok használatinyom-vizsgálaton estek át. A használatinyom-vizsgálatok alapfeltevése, hogy a munkafolyamatok során az érintkező anyagok kölcsönösen, az érintkezés jellegére és az anyagokra jellemző nyomokat hagynak egymáson, melyek alapján következtetni lehet az érintkező anyagokra és az érintkezés jellegére, vagyis az eszköz készítésére, használatára. A nyomok azonosításához elengedhetetlen a kísérleti régészet alkalmazása. Ennek során a régészeti tárgyakon megfigyeltekkel azonos nyomok létrehozása a cél. Amennyiben ez sikeres, elmondható, hogy a múltban használhatták az adott módon a tárgyat. (Daróczi-Szabó 2010, 39-40; Tóth 2013, 255, 269)

Maga a kísérleti régészet egy tudományos eszköz a múlt mélyebb megismerésére. A 17. században már megjelentek szórványosan egy-egy tárgy készítésének vagy használatának tisztázására irányuló kísérletek, de az objektív, tudományos szemlélet igazán a második világháborút követően vált

fontossá (Shimada 2005, 603, 606). A kísérletek egy tudományos kérdésre keresnek választ. A tudományos kérdés megfogalmazása után a kísérlet megtervezése, előkészítése következik, majd az elvégzése, az eredmények értelmezése és közzététele. Fontos az egész folyamaton átívelő, részletes dokumentálás (Tóth 2010, 51-52).

A kísérlet

A kutatás fő kérdése, hogy a régészeti anyagban található, lapos felülettel rendelkező „csontkorcsolyának” tekintett csontokat valóban jégen való siklásra használták-e. Sikerül-e a források által feltüntetett módon korcsolyázni, milyen fontos tényezői vannak a mozdulatsornak? Kialakul-e már rövid idő után is, egy sík lap, vagy annak kezdeménye, vagy csak hosszas használat hozza létre? A leletanyagban megjelenő, a dorsalis oldalra és a hossz tengelyre is merőlegesen (dorso-palmaris irányban) átfűrt csontok esetében feltételezhető, hogy fakutyaszerűen használták. Lehetséges-e ilyen módon alkalmazni ezeket a csontokat, van-e eltérés a nyomok között a korcsolyázásra és a szántalpként használt csontok esetében? A kísérlet elvégzése során fontos szempont volt a készítés vizsgálata is, nem csak a használaté. Így a használatra vonatkozó elsődleges kutatói kérdések mellett a következőkre is nagy hangsúly került. Feltételezhetően nem mesteremberek gyártották eladásra ezeket a darabokat, valóban nem szükséges magasabb szintű tudás a készítéséhez? Néprajzi gyűjtésből ismert Gyergyóból, hogy hogyan gilicsiztek, vagyis korcsolyáztak ott a fiúk télen. Balla Estánka beszámolója szerint maga készítette a gilicsét (S. Kovács 1908, 18), felmerült tehát a kérdés, hogy egy fiatalabb egyén is képes a saját korcsolyáját elkészíteni?

A kísérlet megtervezésekor az egyik legnagyobb kihívás az alapanyagok beszerzése. A kísérlethez nagyobb mennyiségű csontra volt szükség. Szerencsés helyzet állt elő, mivel 2023-ban jelentősebb mennyiségű szarvasmarha metapodium csontot – összesen 8 darabot – sikerült Bárd településen szerezni a kísérlethez (ebből kettőt sajnos a róka már előttünk kiásott és elvitt). Majd Erdősi Ferenc 2024-ben további hat csontot tudott ehhez hozzátenni. A csontokat elásták a település több pontján, a korábban szerzett csontok félig lebomlott állapotban, míg a 2024 márciusában szerzett darabok frissen a vágás után (ez utóbbiakból kettő nejlonzacsokban bomlott).

Balla Estánka közléséből is ismert, hogy a korcsolyának szánt csontokat a korábban elhullott lovuk vázából szerezte (S. Kovács 1908, 18). Az eltemetés és kiásás között ebben az esetben is nagyságrendileg másfél-két év telhetett el.

Beszámolójában nem tér ki semmilyen más jellegű előkészítésre, így miután 2025. január 13-án és 15-én kiástuk a csontokat csak tiszta vízzel átmostuk

1. táblázat: A vizsgálatba bevont régészeti leletanyag**Table 1.:** The archaeological finds included in the study

Múzeum	Lelőhely	Meghatározott tárgytypus	Darabszám
Budapesti Történeti Múzeum	Budapest – Várfok utca 7-9.	szántalp	1
	Budapest – Várkert Bazár – Öntőház udvar	szántalp	1
	Budapest – XIII. ker. Margitsziget – Domonkos apáca kolostor	szántalp	1
	Budapest – V. ker. Kígyó utca 2.	korcsolya	1
	Budapest – V. ker. Szende Pál utca 3.	korcsolya	1
	Szigetszentmiklós – Dunára-dűlő	korcsolya	1
	Újbuda – Tóváros Lakópark (Budapest - Kána falu)	korcsolya	4
		csonttűlő	2
		ismeretlen funkciójú eszköz	2
	Budai Irgalmasrendi Kórház 2	félkész	1
	Budapest ismeretlen lelőhely	korcsolya	1
Dobó István Vármúzeum	Hatvan – Grassalkovich kastély	korcsolya	1
Kecskeméti Katona József Múzeum	Kisnána – Vár	hálónéhezék	6
		korcsolya	1
	Tiszaug – Kis-ér partja	korcsolya	4
		szántalp	1
		hálónéhezék	50
		félkész	4
Déri Múzeum	Debrecen – Kölcsey Konferenciaközpont	ismeretlen funkciójú eszköz	18
		állatsont	9
		szántalp	2
MNMKK MNM Mátyás Király Múzeum	Visegrád – Alsóvár, kikötő, Vízibástya vagy Parti Torony	félkész	1
		ismeretlen funkciójú eszköz	1
		hálónéhezék	1

2. táblázat: A kísérleti csontok adatai**Table 2.:** Data on the experimental bones

Szám	Faj	Vágrész	Oldal	Hossz (cm)	Szélesség (amire rá lehet állni) (cm)	Eltemetés helye	Eltemetés ideje	Faragta	Fúrta/véste Furat átmérő: 4,5 mm	Végkialakítás	Típus
1	Szarvas-marha	metacarpus	bal	17,5	-	Bándi temető kapuja mellett	2024. március 5.	Tóth Erik	-	eltört	-
2	Szarvas-marha	metacarpus	jobb	19	3,5–7	Bándi temető kapuja mellett	2024. március 5.	Török András	-	laposodó	Kötés nélküli korcsolya
3	Szarvas-marha	metatarsus	jobb	22	3,2–5	Bándi temető kapuja mellett	2024. március 5.	Ekrik Ákos	Ekrik Ákos	hegyesedő	Kötött korcsolya
4	Szarvas-marha	metatarsus	bal	24	3–6	Bándi temető kapuja mellett	2024. március 5.	Szauer Dániel Mihály	Ekrik Ákos, Szauer Dániel Mihály, Bóna Boldizsár	laposodó	Szántalp
5	Szarvas-marha	metacarpus	jobb	18,5	3,5–6,7	Erdősi Ferenc kertjében nejlonban	2024. március 5.	Török András	Bóna Boldizsár	laposodó	Szántalp
6	Szarvas-marha	metatarsus	bal	20	3–4,4	Erdősi Ferenc kertjében nejlonban	2024. március 5.	Ekrik Ákos	Ekrik Ákos	hegyesedő	Kötött korcsolya
7	Szarvas-marha	metatarsus	jobb	24	2–4,8	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Szauer Dániel Mihály	-	hegyesedő	Kötés nélküli korcsolya

2. táblázat: A kísérleti csontok adatai, folyt.**Table 2.:** Data on the experimental bones, cont.

Szám	Faj	Vágrész	Oldal	Hossz (cm)	Szélesség (amire rá lehet állni) (cm)	Eltemetés helye	Eltemetés ideje	Faragta	Fúrta/véste Furat átmérő: 4,5 mm	Végkialakítás	Típus
8	Szarvas-marha	metatarsus	jobb	27	3,4–6,3	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Ekrik Ákos	Szauer Dániel Mihály	laposodó	Kötött korcsolya
9	Szarvas-marha	metatarsus	bal	25	3,4–6,2	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Ekrik Ákos	Szauer Dániel Mihály	laposodó	Kötött korcsolya
10	Szarvas-marha	metatarsus	bal	26	3–5,7	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Ekrik Ákos	-	eltört	-
11	Szarvas-marha	metatarsus	bal	24	2,7–5	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Török András+Ekrik Ákos	-	hegyesedő	Kötés nélküli korcsolya
12	Szarvas-marha	metacarpus	bal	23,5	3,5–6	Bánd – Essegvár 2018/1/B szelvényének feltárás utáni visszatöltése	2023. augusztus 25.	Szathmári Kata	-	laposodó	Kötés nélküli korcsolya



1. ábra: Ekrik Ákos a néprajzi leírások és a mikroszkópos megfigyelések alapján faragja a csontkorcsolyát, a fejsze éle a csontra merőleges, a csapás átlósan érkezik a csontra. (A képet készítette: Szathmári K.)

Fig. 1.: Ákos Ekrik carves the bone skate based on ethnographic descriptions and microscopic observations; the blade of the axe is perpendicular to the bone, and the blow strikes the bone diagonally. (Photo by K. Szathmári)



A kísérlet során elkészített és használt eszközök



A kísérlet során elkészített, de nem használt eszközök

2. ábra: A kísérletre előkészített csontok a használat előtt és a kísérlet során elkészített, de nem használt csontok. (Készítette: Szathmári K.)

Fig. 2.: Bones prepared for the experiment before use, and bones prepared during the experiment but not used. (Photo by K. Szathmári)

őket, hogy a szennyeződést és amennyire lehet, a maradék lágyszövetet eltávolítsuk róluk. A szakirodalomban korábban ismertetett kísérletekben a csontokat használat előtt valamilyen kezelésnek tették ki. Ennek célja elsősorban a csontok fertőtlenítése volt, de mind a savas környezet, mind a hő (főzés, sütés) változásokat eredményez a csont szerkezetében, többnyire törekenyebbé teszi. A kísérleteket ennek ellenére sikeresen végre tudták hajtani (Short é.n.; Küchelmann & Zidarov 2005, 433; Thurber 2020, 14-15). Azonban az itt bemutatott kísérletben törekedtünk rá, hogy a csontokat ne tegyük ki olyan hatásoknak, amik a leírások szerint nem érték.

Magát a készítés folyamatát és az ehhez szükséges mozdulatokat a néprajzi leírások és a régészeti csontokon megfigyelt készítési nyomok alapján terveztük meg. A tárgyakon látható készítési nyomok alapján a csontok végeit a csont hossztengetyére nagyjából párhuzamos, enyhén átlós csapásokkal faragták le. A néprajzi leírásokból is ismert, hogy mindössze egy fejsze segítségével csapták le a csontok végeit (S. Kovács 1908, 18). Így a kísérlet végrehajtásakor törekedni kívántunk arra, hogy a fejsze pengéje merőlegesen álljon a csont hossztengetyére, tehát maga a mozdulat iránya párhuzamos legyen a csont hossztengetyével (1. ábra).

Csontkorcsolyák készítése

A készítést először a mosás utáni napon kezdtük meg Tóth Erik segítségével, 0 °C körüli időjárásban. A csontok még nedvesek voltak, ami hátráltató tényezőnek bizonyult. A 1. számú csont faragását Tóth Erik megkezdte a fent ismertetett módon, azonban a fejsze visszapattant a csontról, nem tudott darabokat kihasítani belőle. Emiatt megpróbálta a nyomoktól eltérő módon megfaragni a csontot. A fejsze éle a csont hossztengetyére párhuzamosan állt, azonban hamar bebizonyosodott, hogy a leletanyagon miért nem lehet felfedezni ilyen irányú nyomokat, ugyanis egy csapás véletlenül a csont tengelyét találta el és kettérepedt, majd tört a csont.

Mivel feltehetően a csontok nedves állapota nehezítette a készítést, így a kísérlet folytatására később került sor, amikorra teljesen kiszáradtak. Az első kísérleti csont alkalmatlanná vált a használatra, így a kísérlet folytatásához már csak 11 csont állt rendelkezésre. A csontok faragásában ekkor Ekrik Ákos, Szauer Dániel Mihály és Török András segédkezett. A száraz csontok esetében (melegebb időjárási körülmények között) sikerült a csontokat a tervezett irányból faragni. A csontok faragni kívánt végét egy farönkre helyeztük, a másik végét tartottuk, és a fejszével először nagyobb darabokat, majd a forma pontosítása érdekében kisebbeket csaptunk le a csontokról. A készítés során a csontok

dorsalis oldalán nem alakítottunk ki sík lap kezdeményt (1–2. ábra).

A korcsolyaformák elkészítése fásasztó volt, de Ekrik Ákos, miután ráértett a mozdulatsorra, 2–3 perc alatt elkészített 1–1 darabot. A szerzőnek, akinek nem volt gyakorlata fejszehasználatban, egy darab elkészítése 12 percébe került. A faragás fásasztó volt erősebb, gyakorlottabb készítőknél is, azonban ezen képességek hiányában is ki lehetett faragni az eszközt. Ezek alapján elmondható, hogy megfelelő gyakorlattal vagy kitartással egy ügyesebb, nagybacska gyermek is elkészíthette magának a korcsolyáját.

A száradás során elrepedt egy csont (10.), így készítés közben eltört. A maradék tíz darab csont faragása azonban sikeresnek bizonyult. Két pár hegyesedő orrú, valamint három pár egyszerűbb kialakítású korcsolyát készítettünk. Mindkét típusból egy-egy párt átfűrtünk, hogy fel lehessen kötni őket. Az egyszerűbb kialakítású, ellaposodó végű darabokból kettőt szántalpnak szántunk, így azokon a nyílásokat vésővel alakítottuk ki. A csontok lyukasztására sajnálatos módon nem állt rendelkezésünkre kézi fűrő, így az egy modern fűrővel történt (medio-lateralis irányban a csontok két végén). A szántalpnak szánt darabok dorso-palmaris irányú (merőleges) lyukainak kialakításához vésőt és kalapácsot alkalmaztunk. A lyukasztást először a törött (korábban elásott) darabon próbálta ki Ekrik Ákos és Szauer Dániel Mihály, majd az egyik frissebb csonton (4. csont) véstek ki egy lyukat, amin lényegesen tovább tartott. A második lyuk, illetve a pár másik felének (5. csont) vésésében Bóna Boldizsár segédkezett későbbi alkalmakkor (3. ábra, 2. táblázat). A szántalphoz készült felmenőszerkezet is lécekből és egy farost deszkából, ami igen instabil lett.

Korcsolyázás

2025. február 19-én, Aszódon, a Garczik Ábel Gábor kertjében lévő kisméretű tavon végeztük el a korcsolyakísérleteket. A kísérlet kivitelezésekor fontos volt, hogy ne műjégpályán, hanem természetes jégen történjen, ehhez meg kellett várni a megfelelő időjárási viszonyokat. A természetes jég használatát részben az indokolja, hogy a műjégen a modern korcsolyák csíkokat hoznak létre, amelyek befolyásolhatják a kísérlet eredményét, részben pedig Küchelmann és Zidarov (2005, 436) is említi, hogy természetes jégen könnyebb volt korcsolyázniuk.

A kísérlet során végül három pár korcsolyát teszteltünk: az egyszerű kialakítású darabokból egy pár lyuk nélkülit (2. és 12. csont) és egy pár lyukasztottat (8. és 9. csont), valamint a szántalpakat (4. és 5. csont). Mindkét párral nagyjából 1 órán keresztül korcsolyáztunk, azonban mindkét esetben voltak akadályozó tényezők.



3. ábra: Bóna Boldizsár vési a szántalpnak szánt csontba a lyukat, miközben Szathmári Kata egy helyben tartja. A véső átlós irányban áll, fontos, hogy ne legyen a csont hossz tengelyével párhuzamos a véső éle, mert félő, hogy szétrepesztí a csontot hosszirányban. (A képet készítette: Környei Regös Csoma)

Fig. 3.: Boldizsár Bóna carves a hole into the bone intended for the sledge runner, while Kata Szathmári holds it steady. The chisel is positioned diagonally; it is important that the edge of the chisel not be parallel to the bone's longitudinal axis, as there is a risk that it will split the bone lengthwise. (Photo by Regös Csoma Környei)

Az első kísérlet során a kötés nélküli párt használta a szerző, a csontok jégre helyezése után ráállt (**4. ábra**). Már ekkor fontos tanulságokat lehetett levonni a mozdulatot és az eszközöket illetően. Bőrtalpú cipő nem állt rendelkezésre, így egy-egy átlagos túrabakancsban végeztük a kísérleteket. A csontokon enyhén rogyasztott testhelyzetben lehetett megállni viszonylag stabilan. Egyértelművé vált, hogy a szeges bot kardinális eleme a korcsolyázásnak.

Többféle bot alkalmazását teszteltük, először egy bambuszbotot, ami elcsúszott a jégen, majd egy túrabotot, ami azonban nem volt elég erős, hogy az egész testsúllyal ránehezedve képes legyen lökni magát vele az ember. Ezután egy eszköznyél tesztelése következett, ez is elcsúszott a jégen, viszont elég erősnek bizonyult. Így az egyik végébe egy szög bealapításával már alkalmassá vált a feladatra.



4. ábra: Szathmári Kata a kötés nélküli korcsolyát használja a jégen. A testhelyzet megegyezik a Herman Ottó rajzain szereplővel: rogyasztott láb, görnyedt hát. (A képet készítette: Garczik Ábel)

Fig. 4.: Kata Szathmári uses unbound skates on the ice. Her posture matches that depicted in Ottó Herman's drawings: legs bent, back hunched. (Photo by Ábel Garczik)

A szög azonban az erőhatás miatt egyre gyakrabban elmozdult használat közben, így a rögzítésére alkalmazott madzagot többször újra kellett kötni. Maga a szög enyhén átlósan állt a nyél hosszára, azonban ez segítette azt, hogy beakadjon a jég egyenetlenségeibe. Miután a megfelelő kialakítású bot rendelkezésre állt, maga a mozdulat is kivitelezhető volt. A bot segítségével, egy enyhén rogyasztott helyzetben lehetségessé vált a jégen való siklás. A botra igen nagy erőt kell kifejteni ahhoz, hogy az ember ellökhesse magát. Mivel a csontok nem voltak rögzítve, a szerző többször is lelépett róluk, ahogy beakadtak a jég egyenetlenségeibe. (A halastó felszíne, ahogy normális esetben a természetesen befagyott vízfelületeken is megfigyelhető, nem volt teljesen sima. Falevelek fagytak bele, valamint mivel halastóként funkcionál, korábban egy lék volt belevágva, hogy oxigénhez juthassanak a halak. A betört jég nagyobb darabjait Garczik Ábel a kísérlet megkezdése előtt eltávolította, azonban a kisebb darabok hozzáfagytak a felülethez.)



5. ábra: Garczik Ábel lába a felkötött pár korcsolyával. (A képet készítette: Szathmári Kata)

Fig. 5.: Ábel Garczik's leg with a pair of bound skates. (Photo by Kata Szathmári)

Az első kísérlet során, mivel a csontok nem voltak rögzítve, minden hossz megtétele után manuálisan kellett őket megfordítani. Ennek következtében a csontok valójában kevesebb, mint egy órát töltöttek jégen való siklással. Emellett az összehasonlítás során befolyásoló tényező lehet a korcsolyázók súlya is, mivel a szerző és Garczik Ábel súlya nem egyezik.

A második kísérlet során Garczik Ábel korcsolyázott a felköthető párral (**5. ábra**). Ez lényegesen egyszerűbbnek bizonyult számára. Nem tudott lelépni a csontokról, amikor megakadtak. Azonnal a szöggel ellátott szerszámnyelet használta gusztonyként, azonban egyre többször kellett megigazítani a szöveget. A kísérlet során a korcsolyákat is többször újra kellett kötni a lábán, mert elmozdultak. Azt tapasztalta, hogy fontosabb volt, hogy a csontok a lábfeje elején illeszkedjenek, mint hogy a sarkánál. Ellenkező esetben jobban borult előre. Garczik Ábelnek sikerült úgy meglöknie magát, hogy a tavacska teljes hosszán egy mozdulatból át tudjon siklani. Ez a szerzőnek kevésbé sikerült, részben kisebb erőt tud kifejteni és rövidebb a karja, részben nagyobb lehetett az instabilitás érzet a kötés hiányában. Mivel azonnal az alkalmas gusztont használta és nem kellett a korcsolyákat minden hossz végén megfordítani – mivel át tudott lépegetni –, így feltehetően az egy órányi korcsolyázás alatt összességében több időt tölthetett a csont a jég felületén siklással, mint az első kísérletben.

A harmadik kísérlet során a szántalpak kerültek tesztelésre. A felmenőszerkezet meglehetősen instabil volt, így nem volt lehetséges ráülni, csak rátámaszkodni és oda-vissza tologatni a jégen (**6. ábra**). 12 perc után azonban a kisszék így is összeomlott, így a kísérletet nem lehetett folytatni. Ennyi idő is elegendőnek bizonyult, hogy megta-
pasztalhassuk, maga a konstrukció abszolút működ-



6. ábra: Szathmári Kata a harmadik kísérlet során a szánkóra nehezedve oda-vissza tologatta azt a jégen. (A képet készítette: Garczik Ábel)

Fig. 6.: During her third attempt, Kata Szathmári pushed the sled back and forth across the ice while leaning on it. (Photo by Ábel Garczik)

dőképes lenne egy stabil felmenőszerkezettel és hosszabb csontokkal, ugyanis a szántalp elkészítéséhez viszonylag rövid csontokat alkalmaztunk. A régészeti leletanyagban ezzel szemben gyakran az eleve hosszabb orsócsontok használata figyelhető meg.

Összességében a három kísérlet sikeresnek tekinthető. Mindkét korcsolyatípus alkalmasnak bizonyult, bár a lábra erősített változat egyértelműen könnyebb használathatóságot biztosít (a szerző által vizsgált régészeti leletanyagban ilyen csont nem volt, de a néprajzi anyagból és külföldről ismert: Herman 1902, 12; Edberg & Karlsson 2015, 19, Fig. 3-6). Egyértelművé vált, hogy a gusztony rendkívül fontos kellék, főleg a kötés nélküli korcsolyák esetében, ahol annak hiányában egyáltalán nincs lehetőség mozgásra. A korcsolyázáskor felvett testhelyzet megegyezik Herman Ottó leírásával és rajzaival (Herman 1902, 11). Használat közben érezhető, hogy a karoknak, hátnak nagy szerepe van a mozgásban.

Használatinyom-vizsgálat

A kísérletek végeztével a szerző folyóvízzel lemosta a csontokról a rátapadt földet, majd használatinyom-vizsgálatot végzett az ELTE BTK Régészettudományi Intézet Archeometriai laboratóriumában Zeiss SteREO Discovery.V8 zoom-

sztereomikroszkópon (specifikáció: Objektív: Zeiss PlanApo S 1,00x FWD 81 mm; nagyítási tartomány: folyamatos 10x–80x; Kamera: Zeiss AxioCam MRc 5.). Az első kísérletben használt, kötés nélküli korcsolyákon nem alakult ki egybefüggő sík felület. Ez részben a csont természetes ívességéből fakadt, hiába lett a csontok két vége megfaragva, a diaphysis így sem tudott teljes hosszában érintkezni a jéggel. A 2. és 12. jelzésű csont esetében is közel lapos felületek jelentek meg a jég felőli oldal végein, a 12. csont distalis végén pedig két háromszög alakú lapos felület képződött. Ezek a területek erősebben fényesek voltak és a lehetőségekhez mérten hosszú (a felületeken végigérő), keskeny, a csont hossz tengelyével közel párhuzamos csíkozódás jelentkező rajtuk. Emellett további, merőleges és átlós, keskeny vonalak is szabdalták. A csontok külső oldalain szinte nem volt csíkozódás, a 12. csont láb felőli felén volt csak nagyobb mennyiségű hosszanti, keskeny csík. A csontok láb felőli oldalán megjelent fényeződés, lekerekedés, de nem jelentősen erősebb, mint a szélső oldalak esetében (7. ábra).

A második kísérlet hozta a legjobb eredményeket. A 8. és 9. számú felköthető korcsolyák Garczik Ábel a szerzőénél nagyobb súlya, a kötés és a használható gusztany okozta könnyebb haladás miatt, még egyértelműbben mutatták a használati nyomokat. Mind a két csont esetében megjelent egy síkká kopott felület a csontok két végén és a diaphysis jég felőli oldalának medialis felén. Ezek a kopások sem alakítottak ki megszakítás nélküli sík felületet, de közelítettek ahhoz. Mindkét csont esetében erősebben fényesek ezek a sík felületek, valamint hosszú, keskeny, hosszanti csíkozódás dominál rajtuk. Emellett megjelennek kisebb számban merőleges, keskeny vonalak is, amilyenek a 2. és 12. csontok közel lapos felületeinek esetében is. A 8. és 9. csontról is elmondható, hogy ahol a sík lap kevésbé egyértelmű a diaphysisen, szélesebb hosszanti, átlós csíkok is megjelennek. A csontok láb felőli oldalán erősebb kopás és fényeződés figyelhető meg (8. ábra).

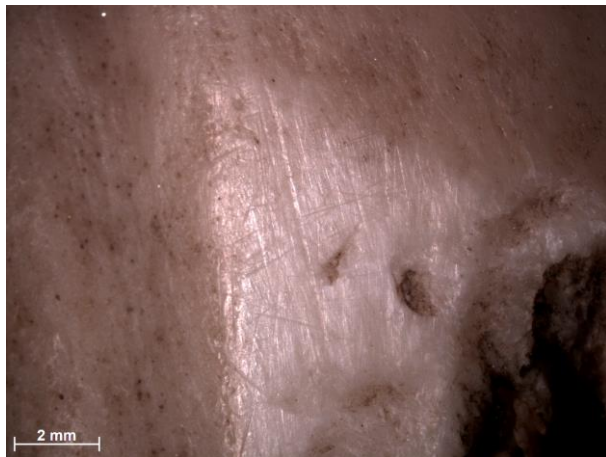
A harmadik, szántalpakat tesztelő kísérlet kevesebb eredményt hozott, mivel 12 perc után nem lehetett folytatni. A két csonton nem alakult ki sík felület, csak ahhoz közelítő kisebb területek a csontok két végén lévő faragásnyomok tetején. Ezek az erősebben fényes felületeken megjelentek keskeny, hosszanti csíkok, kisebb számú, ezt keresztező, szintén keskeny vonallal (9. ábra).

Eredmények

A régészeti leletanyagon végzett használatinyomvizsgálatok során, a néprajzi párhuzamok alapján korcsolyaként azonosított darabok dorsalis/cranialis (vagyis a feltételezeten jég felőli) oldalán a csontnak egy síkká kopott, erősen fényes lapos felületet lehetett megfigyelni. Ezen a sík lapon jelentkező a nagy számú, hosszanti, keskeny, hosszú domináns csíkozódás (kiegészülve szintén keskeny, átlós és merőleges vonalakkal). A kísérlet eredményeként egyértelműen megállapítható, hogy a lapos felülettel rendelkező nagypatás állatok hosszúcsontjaiból készült csonteszközök valóban használhatók jégen való siklásra. Már rövid idő után (egy óra használat) elkezdett megjelenni – elsősorban a Garczik Ábel által használt, felköthető korcsolyákon – egy fényes, sík lap, rajta a régészeti leletanyagban is megfigyelhető hosszú, keskeny, hosszanti csíkozódással, melyet kiegészítenek kisebb számban erre merőleges csíkok (10. ábra). Az első kísérlet során, a felkötést nélkülöző csontok esetében az eszközök feltehetően lényegesen kevesebb időt töltöttek a jégen való siklással a pálya végein történő forgatás következtében. Ennek ellenére ezen csontok végein is elkezdtek kialakulni sík felületek. A csontok teljes hosszát érintő sík lap kialakulásához valóban ennél kissé hosszabb idő szükséges és befolyásolja a korcsolyázó súlya is. A kísérlet elvégzésekor gyakorlatlanok voltunk, azonban egyértelműen bebizonyosodott, hogy lehetséges a középkori forrásokból és néprajzi leírásokból ismert módon korcsolyázni a csontokon. Maga a folyamat kissé kényelmetlen volt, de gyakorlatlanságunk ellenére is sikerült pár 10 centimétereket csúszni a jégen. Ilyen módon némi gyakorlással egy hosszabb jégfelületen egészen nagy sebességet is elérhet az ember, ha sikerül a mozgatsorra ráéreznie.

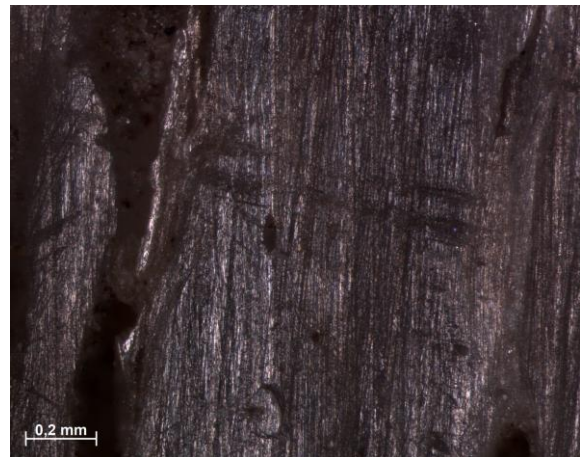
A korcsolyázás mellett a csontok szántalpként való használata is abszolút lehetségesnek tűnik. A kísérlet során a felmenőszerkezet okozta az eszköz instabilitását, majd használhatatlanságát, nem a csontok. A szántalpakon megfigyelt nyomok sajnos igen kis kiterjedésűek voltak, így nem derült ki mennyiben különbözhetnek esetlegesen a korcsolyákon megfigyelt nyomoktól, azonban az alapvető jellegük összhangban van a korcsolyákéval.

A továbbiakban célszerű lenne nagyobb jégfelületeken, hosszabb ideig tesztelni az eddig nem használt, de elkészített, hegyesedő orrú korcsolyákat. Egy ilyen jellegű kísérlet rávilágíthatna, hogy van-e jelentős különbség a használhatóságot illetően a különböző formájú korcsolyák között. A nagyobb felület lehetőséget biztosítana a mozdulat még pontosabb megismeréséhez, valamint az esetlegesen a fordulás okozta nyomok kiküszöbölésében. A hosszabb idejű használattal pedig vizsgálhatóvá válna a sík lap, majd a teljes elkopás kialakulásához szükséges idő.



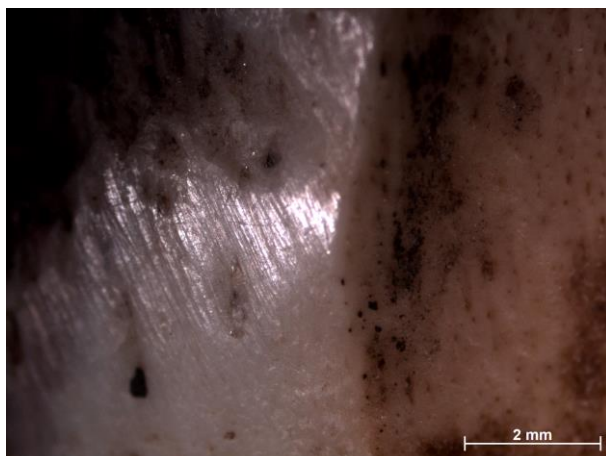
7. ábra: A 12. kísérleti csont dorsalis oldalának distalis végén kialakult háromszög alakú lapos terület, rajta a domináns hosszanti keskeny csíkozódással. (10×-es nagyítás) (A képet készítette: Szathmári Kata)

Fig. 7.: A triangular, flat area formed at the distal end of the dorsal surface of the experimental bone No. 12, showing narrow longitudinal striations. (10× magnification) (Photo by Kata Szathmári)



8. ábra: Hosszú, keskeny, közel párhuzamos csíkozódás a 8. kísérleti csont dorsalis oldalán kialakult sík felület proximalis végén. (80×-os nagyítás) (A képet készítette: Szathmári Kata)

Fig. 8.: Long, narrow, nearly parallel striations at the proximal end of the flat surface formed on the dorsal side of the experimental bone No. 8. (80× magnification) (Photo by Kata Szathmári)



9. ábra: Keskeny, hosszanti csíkozódás a 4. kísérleti csont dorsalis oldalának proximalis végén, a lateralis szélén. (16×-os nagyítás) (A képet készítette: Szathmári Kata)

Fig. 9.: A narrow, longitudinal striation on the proximal end of the dorsal surface of experimental bone No. 4, along the lateral side. (16× magnification) (Photo by Kata Szathmári)



10. ábra: A Ság középkori településen feltárt 2022.60.56. leltári számú csonton (KKJM) megjelenő hosszú, keskeny, hossz tengellyel közel párhuzamos csíkozódás a cranialis oldal közepén. (80×-os nagyítás) (A képet készítette: Szathmári Kata)

Fig. 10.: A long, narrow striation running nearly parallel to the longitudinal axis, located in the middle of the cranial surface, visible on the bone with inventory number 2022.60.56 excavated at the medieval settlement of Ság (KKJM). (80× magnification) (Photo by Kata Szathmári)

Szerző tudományos közreműködése

Szathmári Kata Eredeti kézirat.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni azok munkáját, akik valamilyen formában részt vettek vagy segítettek a kísérlet megvalósításában: dr. Tóth Zsuzsanna, Garczik Ábel Gábor, Ekrik Ákos, Török András, Szauer Dániel Mihály, Tóth Erik, Bóna Boldizsár, Környei Regös Csoma, Erdősi Ferenc, Erdősi Márton, Kertes Viktória. Valamint köszönetet fejezem ki témavezetőmnek, dr. Csippán Péternek.

Források

STOW, J. (1908): Appendix: Libellum de situ et nobilitate Londini. In: KINGSFORD, C.L., ed., *A Survey of London*. Reprinted From the Text of 1603. Oxford, 218–229. British History Online <http://www.british-history.ac.uk/no-series/survey-of-london-stow/1603/pp218-229> (Utolsó megtekintés: 2024. 08. 06.)

Irodalom

CHOYKE, A.M. & BARTOSIEWICZ, L. (2005): Skating with Horses: continuity and parallelism in prehistoric Hungary. *Revue de Paléobiologie* **10** 317–326.

DARÓCZI-SZABÓ, M. (2010): A csont, a bőr és a mikroszkóp: kopásnyomvizsgálatok csont-eszközökön. In: GÖMÖRI, J. & KÖRÖSI, A., szerk., *Csont és bőr. Az állati eredetű nyersanyagok feldolgozásának története, régészete és néprajza. Az anyagi kultúra a Kárpát-medencében* **4** Line Design, MTA VEAB Soproni Tudós Társaság, Budapest, 39–48.

EDBERG, R. & KARLSSON, J. (2015): Isläggar från Birka och Sigtuna. En undersökning av ett vikingatida och medeltida fyndmaterial. Stockholm Archaeological Reports 43. Stockholm, 64 pp.

HERMAN, O. (1902): Ironga, szánkó, kecze. *Természettudományi Közöny* **34/389** 5–36.

S. KOVÁCS, J. (1908): Hogyan „gilicseznek” Gyergyóban? *Erdély* **17/1-2** 17–20.

KUSTÁR, R. & TUGYA, B. (2010): „Csontkorcsolyák” a késő bronzkorban. In: GÖMÖRI, J. & KÖRÖSI, A., szerk., *Csont és bőr. Az állati eredetű nyersanyagok feldolgozásának története, régészete és néprajza. Az anyagi kultúra a Kárpát-medencében* **4** Line Design, MTA VEAB Soproni Tudós Társaság, Budapest, 79–84.

KÜCHELMANN, H.Ch. & ZIDAROV, P. (2005): Let's skate together! Skating on bones in the past and today. In: LUIK, H., CHOYKE, A.M., BATEY, C.E. & LÖUGAS, L., eds., *From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth. Manufacture*

and Use of Bone Artefacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th–31st August 2003. *Muinasaja Teadus* **15** 425–445.

MACGREGOR, A. (1976): Bone Skates: A Review of the Evidence. *Archaeological Journal* **133** 57–74.

<https://doi.org/10.1080/00665983.1976.11020453>

MINORSKY, V. (1942): Sharaf Al-Zamān Tāhir Marvazī on China, the Turks and India. Arabic text (circa A.D. 1120) with an English translation and commentary. Royal Asiatic Society, London, 170 pp.

ROCKHILL, W.W., ed., (1900): The Journey of William of Rubruck to the Eastern Parts of the World, 1253–55: As Narrated by Himself; with Two Accounts of the Earlier Journey of John of Pian de Carpine. Printed for the Hakluyt Society, London, 304 pp.

SEMENOV, S.A. (1970): *Prehistoric Technology. An Experimental Study of the oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufacture and Wear*. Adams & Dart, Trowbridge-London-Bath, 211 pp.

SHIMADA, I. (2005): Experimental archaeology. In: MASCHNER, H.D.G. & CHIPPINDALE, Ch., eds., *Handbook of Archaeological Methods Vol 1*, AltaMira Press, Lanham, 603–642.

SHORT, W.R. (é.n.): Viking-Age Ice Skates. https://www.hurstwic.org/history/articles/daily_living/text/ice_skates.htm (Utolsó megtekintés: 2025. 03. 08.)

SZATHMÁRI, K. (2024): Középkori csont-korcsolyák használatinyom-vizsgálata. *Korall* **97** 66–91. <https://doi.org/10.52656/KORALL.2024.03.04>

SZATHMÁRI, K. (2025): Új irányok a középkori halászat kutatásában. Használatinyom-vizsgálatok csont hálónéhezékeken. *Magyar Régészet* **14/4** 15–22. <https://doi.org/10.36245/mr.2025.4.2>

THURBER, B.A. (2020): *Skates Made of Bone: A History*. McFarland & Company, Inc., Jefferson, North Carolina, 194 pp.

TÓTH, Zs. (2010): Régészeti kísérletek és kopásnyomok elemzése két csontáron. In: GÖMÖRI, J. & KÖRÖSI, A., szerk., *Csont és bőr. Az állati eredetű nyersanyagok feldolgozásának története, régészete és néprajza. Az anyagi kultúra a Kárpát-medencében* **4** Line Design, MTA VEAB Soproni Tudós Társaság, Budapest, 49–56.

TÓTH, Zs. (2013): Csont- és agancseszközök komplex vizsgálata a késő-neolitikus Aszód-Papi földek lelőhelyén. *Közöletlen PhD dolgozat*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Történelemtudományi Doktori Iskola, Régészet Doktori Program, Budapest, 379 pp.

OTTOMAN PERIOD (16TH–17TH CENTURIES) ANIMAL BONE REMAINS FROM THE CASTLE OF CSÓKAKŐ-ALSÓVÁR (VÉRTES HILLS, HUNGARY) – PRELIMINARY RESULTS

TÖRÖK KORI ÁLLATCSONTLELETEK CSÓKAKŐ-ALSÓVÁRBÓL – ELŐZETES EREDMÉNYEK •

GÁL, Erika¹ 

¹ Institute of Archaeology, ELTE Research Centre for the Humanities

E-mail: gal.erika@htk.elte.hu

Abstract

This paper presents the first zooarchaeological results based on the assemblage (NISP = 1,565) of 16th–17th century materials studied to date, recovered from the castle of Csókakő-Alsóvár in the Vértes Hills. The castle, a medieval aristocratic residence, was converted into an Ottoman Turkish fortification in the 1540s. The analysis of the bone material indicated that the meat provision of inhabitants was based on cattle (49.4%) and caprines (23.7%). Pork (15.2%) and game (7–8%) were also occasionally consumed in the castle, suggesting the presence of Christian mercenaries besides Muslim warriors.

The identified hunted animals included rarely recorded wild species in archaeological assemblages, such as the red squirrel and the hazel grouse, alongside the commonly occurring remains of roe deer (3.8%) and red deer (2.4%). Besides exploiting the forested area around the castle, hunting also took place slightly further a field, in open areas near water sources, as indicated by the remains of hare (0.9%) and fish. The white-tailed eagle, whose wing bone in the assemblage suggests the use of feathers from this bird, may have been captured in the same area.

Alongside the butchery and food remains that formed the main part of the assemblage, several objects carved from the skeletal hard tissues of animals enriched the zooarchaeological material under study. The most valuable ones, such as ivory combs and a bone rosette, represented personal objects and their decorations, arriving to the castle of Csókakő-Alsóvár together with their owners. Nevertheless, the presence of some simple tools, blanks, and debris in the assemblage suggests that skilled persons in antler and bone manufacturing could have practised bone crafting at times.

Kivonat

A Vértes-hegységben található, a középkorban arisztokrata rezidenciaként működő csókakői vár az Oszmán Birodalom terjeszkedése nyomán az 1540-es években török erődítménnyé alakult. Tanulmányomban az Alsóvárból meghatározott 16–17. századi régészeti állattani leletanyag (NISP=1565) előzetes eredményeit mutatom be. Az elemzések azt valószínűsítik, hogy a lakosok húsellátása szarvasmarhán (49,4%), valamint juhon és kecskén (23,7%) alapult. A várban alkalmanként sertéshúst (15,2%) és vadhúst (7–8%) is fogyasztottak, ami a muszlim harcosok mellett keresztény katonák jelenlétére utal.

A vadállatok közül a régészeti leletanyagokban szokatyanosan előforduló őz- (3,8%) és gímszarvasmaradványok (2,4%) mellett néhány ritkább faj – mint például a mókus, a házi patkány és a császármadár – vázrészeit is azonosítottuk. A mezei nyúl (0,9%) és a halak maradványai azt is bizonyítják, hogy nemcsak a vár körüli erdőkben, hanem a kissé távolabb eső, vizes élőhelyekkel tarkított nyílt területeken is vadásztak. Ugyanitt ejthették el azt a rétsisat is, amelynek egy szárnycsontja került elő, a nagytermetű ragadozó madár szárnyának vagy tollainak hasznosítását sejtve.

• How to cite this paper: GÁL, E., (2026): Ottoman Period (16th–17th centuries) animal bone remains from the castle of Csókakő-Alsóvár (Vértes Hills, Hungary) – preliminary results, *Archeometriai Műhely* XXIII/2 139–154.

doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-013](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-013)

A nagyrészt húsfeldolgozásból és étkezésből származó maradványok mellett több, az állatok kemény vázszövetéből készült tárgy bővítette a vizsgált anyagot. A legértékesebbek – mint például egy elefántcsontfésű és a csontberakások – személyes használati tárgyak vagy azok díszei voltak, és tulajdonosaikkal együtt érkezhettek a csókakői Alsóvárba. Ugyanakkor néhány egyszerű csonteszköz, nyersanyag és műhelyhulladék jelenléte a leletanyagban azt valószínűsíti, hogy alkalomadtán agancs- és megmunkálással is foglalkoztak az erődítményen belül.

KEYWORDS: ZOOARCHAEOLOGY, ANIMAL BONES, IVORY COMB, TURKISH FORTIFICATION, OTTOMAN PERIOD, HUNGARY

KULCSSZAVAK: RÉGÉSZETI ÁLLATTAN, ÁLLATCSONTOK, ELEFÁNTCSONTFÉSŰ, TÖRÖK VÁR, TÖRÖK KOR, MAGYARORSZÁG



Fig. 1.: The location of Csókakő castle based on László Keserű's aerial photo and László Sebők's map (compilation by Erika Gál)

1. ábra: Csókakő várának elhelyezkedése Keserű László légifotójának és Sebők László térképének felhasználásával (Gál Erika összeállítása)

Introduction

The castle of Csókakő, erected by the Csák family in the second half of the 13th century, was built on a rocky plateau on the side of the 479 m high Csóka Hill on the edge of the Vértes Hills (**Fig. 1**). The oldest (13th–14th century) part of the fortress complex, known as the 'upper castle' (Felsővár in Hungarian), occupies a roughly 600 m² area on the cliff top at 359 m above sea level. Around it, at 7–17 m below, a castle chapel and a lower castle

(Alsóvár) were built, covering an area of about 1400 m², during the 15th century (**Fig. 2**).

The fortification, owned by several noble families (after the king) during the 14th–16th centuries, came under Ottoman rule in 1543–1544 (Hatházi & Kovács 2019, 29). According to the payroll, the Ottoman guard numbered around 30–50 people in the castle of Csókakő (Hegyi 2007a, 1014–1022). By the 1720s and 1730s, the stronghold was already remembered as a ruin (Bél 1977, 109).

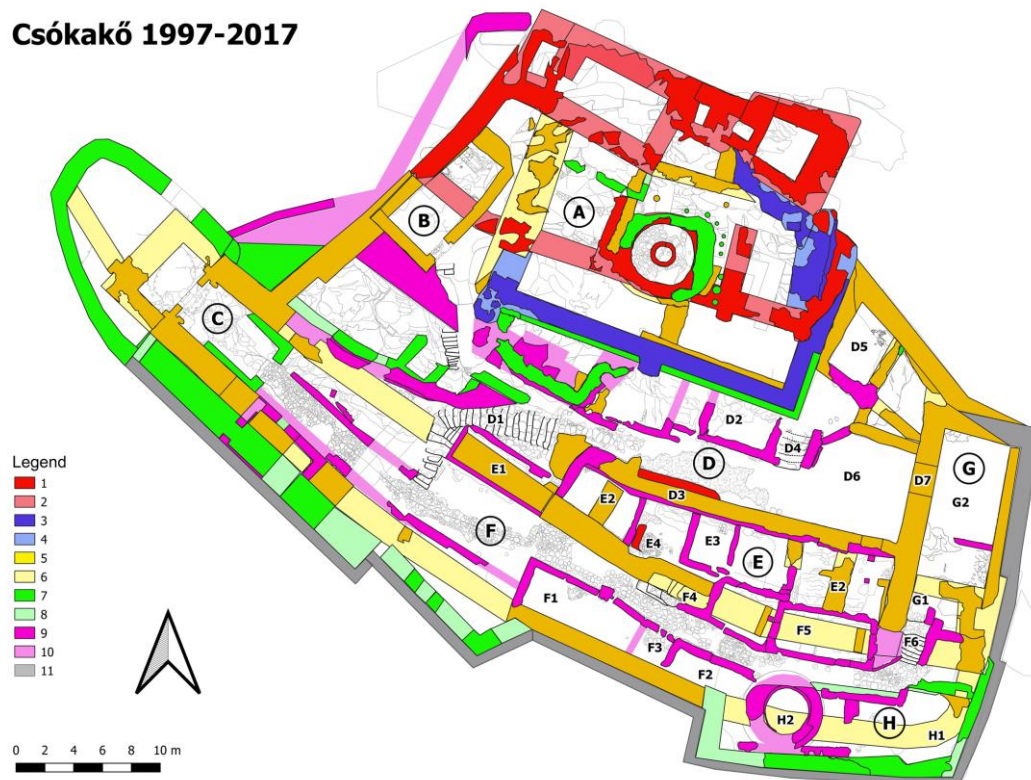
Csókakő 1997–2017

Fig. 2.: Survey map of the excavations (graphics by Balázs Holl; survey by Balázs Holl, Krisztián Pokrovenszki, and Tamás Belegrai), after Hatházi & Kovács 2019, Fig. 3. Legend: A: upper castle; B: chapel; C: gate tower; D: upper terrace; E: middle terrace; F: southern section of lower terrace; G: eastern section; H: south-eastern bulwark. 1: 13th century; 2: 13th century, addition; 3: 14th century; 4: 14th century, addition; 5: 15th century (1430–1496); 6: 15th century (1430–1496), addition; 7: first half of the 16th century (1530s); 8: addition from the first half of the 16th century (1530s); 9: Ottoman Period (1543/44–1687); 10: Ottoman Period (1543/44–1687), addition; 11: modern restoration

2. ábra: Ásatási térkép (Holl Balázs grafikája; Holl Balázs, Pokrovenszki Krisztián és Belegrai Tamás felmérése), Hatházi & Kovács 2019, 3. ábra alapján. Jelmagyarázat: A: felső vár; B: kápolna; C: kaputorony; D: felső terasz; E: középső terasz; F: az alsó terasz déli szakasza; G: keleti szakasz; H: délkeleti bástyák. 1: 13. század; 2: 13. századi hozzáépítés; 3: 14. század; 4: 14. századi hozzáépítés; 5: 15. század (1430–1496); 6: 15. századi (1430–1496) hozzáépítés; 7: a 16. század első fele (1530-as évek); 8: a 16. század első feléből származó hozzáépítés (1530-as évek); 9: Oszmán korszak (1543/44–1687); 10: Oszmán korszak (1543/44–1687), hozzáépítés; 11: modern restauráció

Systematic archaeological investigations of the castle began in the early 1960s, continued between 1996 and 2008, and ended in 2014–2017. Current zooarchaeological analyses focus on the most abundant animal bone assemblages found in the area of the fortification, i.e. the 13th–14th century, the 15th century, and Ottoman Period (16th–17th centuries) materials brought to light under the direction of archaeologists Gábor Hatházi and Gyöngyi Kovács during the 2000s.

Although it is not always possible to date the layers precisely, several layers can be dated well based on ceramic and coin finds. There were closed stratigraphic units from the Árpád Era, the Matthias Era, the middle of the 16th century, the second half of

the 16th century, the second half of the 17th century, and even the end of the 17th century (Hatházi & Kovács 2016, 2019; Hatházi et al. 2017).

A more precise dating was also possible through some characteristic ceramic finds. Several units can be dated to the second half of the 16th century based on sgraffito-decorated bowls and Iznik vessel fragments. The material around the mosque is dated to the 17th century based on glazed Ottoman stove tiles. The clay layer excavated on the western side of the Ottoman Period staircase is dated even more precisely to the second half of the 17th century based on milk jugs and ‘freckled’ painted plates (Kovács et al. 2025).

Table 1.: Distribution of remains (NISP=Number of Identifiable Specimens)**1. táblázat:** A leletek megoszlása (NISP=a pontosabban azonosítható leletek száma)

Species	Hungarian name	NISP	%
Cattle (<i>Bos taurus</i>)	Szarvasmarha	773	49.4
Sheep (<i>Ovis aries</i>)	Juh	106	23.7
Goat (<i>Capra hircus</i>)	Kecske	14	
Sheep or goat (Caprinae)	Juh vagy kecske	252	
Pig (<i>Sus domesticus</i>)	Sertés	238	15.2
Horse (<i>Equus caballus</i>)	Ló	3	0.2
Dog (<i>Canis familiaris</i>)	Kutya	5	0.3
Domestic goose (<i>Anser domesticus</i>)	Házi lúd	4	0.3
Domestic chicken (<i>Gallus domesticus</i>)	Házityúk	41	2.6
Domestic animals	Háziállatok	1435	91.7
Red deer (<i>Cervus elaphus</i>)	Gímszarvas	38	2.4
Roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>)	Őz	60	3.8
Wild boar (<i>Sus scrofa</i>)	Vaddisznó	3	0.2
Hare (<i>Lepus europaeus</i>)	Mezei nyúl	14	0.9
Red squirrel (<i>Sciurus vulgaris</i>)	Európai mókus	2	0.1
Black rat (<i>Rattus rattus</i>)	Házi patkány	1	<0.1
White-tailed eagle (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	Rétisas	1	<0.1
Hazel grouse (cf. <i>Tetrastes bonasia</i>)	Császármadár	1	<0.1
Eurasian jay (<i>Garrulus glandarius</i>)	Szajkó	5	0.3
Cyprinidae sp. indet.	Pontyfőle	2	0.1
Pisces indet.	Meghatározhatatlan hal	3	0.2
Wild animals	Vadállatok	130	8.3
Total	Összesen	1565	100.0
Large ungulate	Nagypatás	44	
Small ungulate	Kispatás	166	
Mammalia indet.	Meghatározhatatlan emlős	23	
Grand total	Mindösszesen	1798	

This paper presents the initial results from the Ottoman Period assemblage and compares them with contemporaneous assemblages from fortifications in Hungary. The goal is to investigate live-stock exploitation and the impact of the environmental conditions around the castle, which likely also influenced the inhabitants' meat supply and consumption. In addition, we offer a glimpse into the unique material culture of the inhabitants reflected in rare objects carved from hard skeletal tissues.

Material and methods

From the Ottoman Period assemblage found at the castle of Csókakő-Alsóvár, 1798 animal remains have been studied to date. The largest part of the examined finds was found in the demolition of the mosque (E1 on the floor plan, **Fig. 2**) on the southern wall of the medieval palace wing built on

the central terrace of the Lower Castle (E on the floor plan) and in the immediate surroundings of the mosque. A smaller part of the identified bones was discovered during the excavation of the surroundings of the gate tower (forecourt, wall passage) and from the closed clay layer of the late Ottoman period observed on the western edge of the multi-period stone staircase. According to the ceramic finds found in these layers, the identified bones can be dated to the 17th century, and partly to the second half of the 17th century.

The larger quantity of glazed Ottoman stove tiles appearing in the material around the mosque may indicate the stove of the Ottoman Period building constructed on the territory of the medieval palace (Hatházi & Kovács 2024, 174-180), but the animal bone assemblages examined so far do not indicate any correlation between the concentration of finds and the functional spaces of the castle.

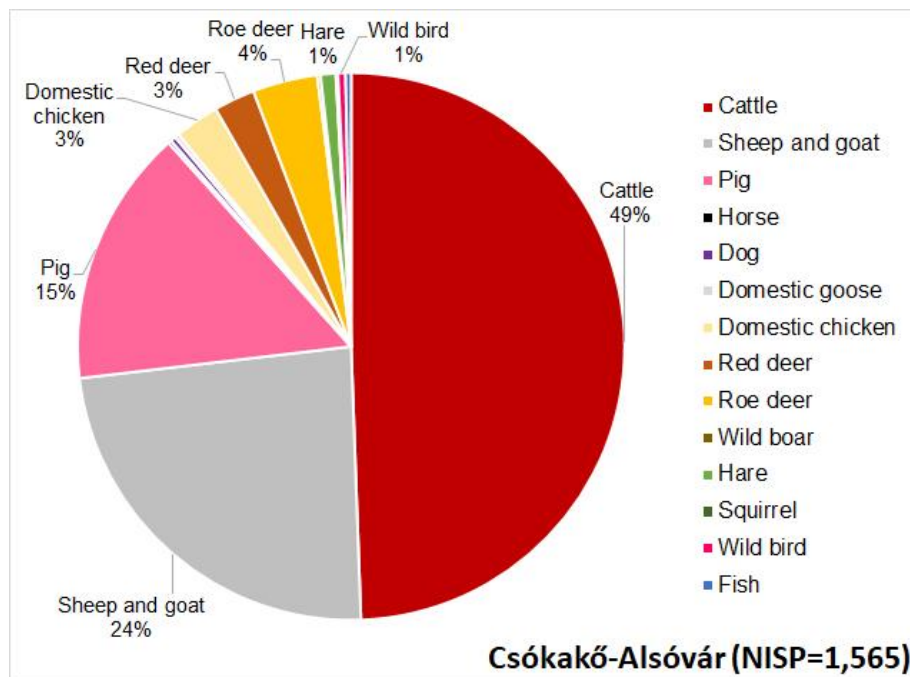
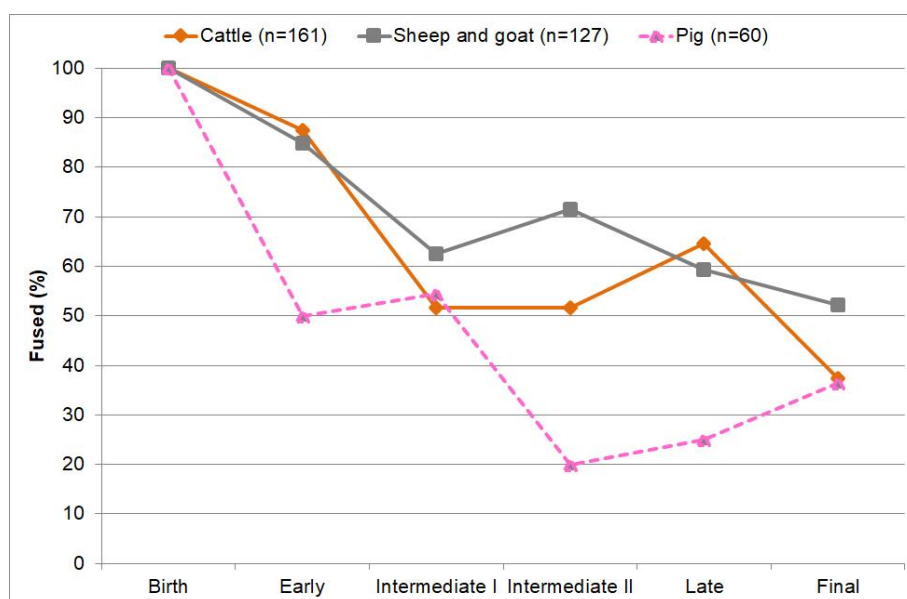
**Fig. 3.:**

Diagram showing the distribution of remains by taxonomic groups

3. ábra:

A leletek rendszertani csoportok szerinti megoszlását szemléltető diagram

**Fig. 4.:**

Epiphyseal fusion curves in cattle, caprines, and pig, showing percentages of fused elements at each fusion stage

4. ábra:

Epifízis-csontosodási görbék szarvasmarhában, juhban és kecskében, valamint sertésben, amelyek az elcsontosodott vázrészek százalékos arányát mutatják az egyes fúziós szakaszokban

The animal remains were collected by hand during the excavation. They were generally studied with the naked eye. Microscopical examination was also performed when modifications, such as skinning marks, pathological change, traces of bone manufacturing and use wear, were detected on the remains.

The identification of animal bones included the use of comparative materials, handbooks, and atlases (e.g. Albéric et al. 2017; Boessneck 1969; Prummel 1988; Schmid 1972). The analysis of age at death followed the method developed by O'Connor (1989, 174; 1991, 248–254; 2003, 165–170), which focuses on the dental eruption and attrition in the mandible on the one hand, and the fusion of

epiphyses on the other. The latter method is based on the sequence of fusion of long bone epiphyses in the skeleton of each species. The determination of the age of epiphyseal fusion relies on the work by Chaix & Méniel (2001).

The withers heights of sheep were calculated using the coefficients developed by Manfred Teichert (Teichert 1975). Bone measurements were taken using digital callipers (0.1 mm); following the standard by von den Driesch (1976).

Our results were compared with already published coeval bone materials from other military centres in Hungary. Some of these sites, such as Békés-Kastélyzug, Dombóvár-Gólyavár, and Nagykan-

zsa-Vár, also yielded medieval (from the 13th/14th to the early 16th century) animal remains in addition to the Ottoman Period (late 16th–17th century) assemblages, as was the case with Csókakő-Alsóvár. For this reason, we cannot rule out the possibility that some medieval finds were mixed in with the Ottoman Period bone accumulations at these sites. The relevant documentation and information on the excavation circumstances have been received from archaeologists Gábor Hatházi and Gyöngyi Kovács, who excavated the site in the last decades.

Results

The number of identifiable specimens (NISP) was 1565. Most bones could be identified to species level or assigned to a specific taxonomic group, e.g. caprines, fish, etc. (**Table 1**).

Species and age composition

Domestic animals

The great majority (91.7%) of the remains originated from domestic animals (**Fig. 3**). Cattle yielded almost half of the bone assemblage (NISP=773; 49.4%). Neither horn cores nor complete long bones were found from this species that could provide information on the type and size of cattle consumed in the castle. Nevertheless, the presence of numerous cranial remains as well as the terminal bones without economic value indicated that the slaughter of these animals probably took place on site. However, both the size and the structure of the castle make it unlikely that large animals were kept within the fortification.

The kill-off pattern in cattle shows that only a small proportion (12.5%) of the animals were slaughtered by the ‘early’ stage of bone fusion, which would correspond to the age of 1–1.5 years (**Fig. 4**). Then there is a considerable drop-off to the ‘intermediate’ stage, suggesting a higher consumption of beef from young cattle (beyond 2–2.5 years of age).

The upturn of the curve in the late-fusing bone groups involves several hypotheses. One of the explanations may be that cattle remains in this assemblage represent more than a local population of cattle. Additional beef might have originated from beasts slaughtered at other places. Such meat may have been either bought from the market or collected as tax in the broader area of the castle. Nevertheless, neither the slaughtering place, nor the time limits of bone accumulations are known at the site.

On the other hand, the mentioned pattern on the chart may also be due to random bias resulting from a small sample size (n=161).



Fig. 5.: Horn core of sheep (medial view)

5. ábra: Juhszarvcsap (mediális nézet)

Only about one-third of the cattle seem to have been kept alive beyond the ‘Final’ fusion stage (around 4–4.5 years), indicating the moderate secondary exploitation of this species. The development of teeth in three mandibles confirmed this kill-off rate for adult cattle compared to younger individuals.

Sheep and goat were the second most frequent group, yielding a total of 371 (23.7%) remains (**Table 1**). The first seems to have been much more common than the latter: 106 sheep bones versus 14 remains from the goat. A horn core fragment from sheep (Sample 24) indicated that at least some sheep had slightly twisted horns (**Fig. 5**). In addition, the withers height of 605.2 mm could be calculated from a complete sheep humerus found in Sample 113 (**Appendix Table 1**).

From a complete metatarsus (Sample 298), the withers height of 655.3 mm could be calculated for a goat (**Appendix Table 1**). The presence of complete metapodials from goat kids in the assemblage indicated that the distal legs of this species were not used for food (**Fig. 6**).



Fig. 6.:
Metacarpi from goat kids
(dorsal view)

6. ábra:
Kecskegida-kézközépcsontok
(dorzális nézet)

The exploitation of caprines (sheep and goat) seems to have been similar to that of cattle regarding the youngest age group, with slaughtering only 15% of the lambs and goat kids by the ‘Early’ stage, i.e. younger than 6 months old. From this age onwards, however, fewer young sheep and goat seem to have been killed than cattle, pointing to the secondary exploitation of a small stock. A ca. 10% of additional meat, indicated by the slight upturn of the fusional curve, seems to have originated from animals slaughtered between stage ‘Intermediate I’ and ‘Intermediate II’, that is, individuals in their second year of life. More than half of the caprine remains originated from specimens kept until the stage ‘Final’, representing 4–5-year-old sheep and goat that may be interpreted as a sign of milk and wool production and animals retained for the maintenance of breeding stock (**Fig. 4**). Similarly to cattle, data regarding mandibular tooth eruption and wear support this result.

Pig yielded a total of 238 remains (15.2% of the assemblage), indicating that pork was at least occasionally consumed in the castle. According to

the lack of secondary exploitation in this species, the kill-off pattern significantly differs from that of bovids. Half of the remains originated from pigs killed in their first year. Another massive drop (30%) in the fusional curve appeared at the level of stages ‘Intermediate I’ and ‘Intermediate II’, pointing to the slaughtering of 2–3-year-old individuals. The upturns of the curve in the epiphyseal fusion stages ‘Late’ and ‘Final’ may be owing to the small number of ageable pig remains in the assemblage ($n=60$). Nevertheless, if they mark the bringing of extra meat to the castle, the skeletal parts belonging to these two groups are attached to good-quality meat such as the rump, shank, and chop.

In addition, a humerus from a foetal or newborn piglet found in Sample 17 pointed to abortion or perinatal death. The proportion of slaughtered male individuals compared to the females – based on the sexable tooth rows that included the canines – was 6:4.

In addition to the main meat-providing domestic mammals, the horse and the dog were also identi-

fied from three and five sporadic remains, respectively (**Table 1**).

Poultry was represented by the domestic goose (NISP=4; 0.3%) and the domestic chicken (NISP=41; 2.6%). Tarsometatarsi with and without cock spurs from the latter indicated that both hens and cocks were kept in the castle. Skeletal parts with medullary bone tissue, evidencing the consumption of egg-laying hens, were not identified from this assemblage. The low rate (24.4%) of remains from young individuals suggests that mainly the fully grown chickens were consumed. A similar dominance of adult birds was typical of goose.

Wild animals

Despite the small proportion (8.3%) of the remains from wild animals, this group included a rather large variety of vertebrates (**Table 1**). The red deer, the roe deer, the wild boar, and the hare represented

game. Among these, the roe deer was the most frequent (60 remains; 3.8%). Bones from the head (skull and mandible remains) and terminal bones (such as carpals, tarsals, metapodia, and phalanges), in addition to skeletal parts rich in meat, indicated that complete carcasses were transported to the castle (**Fig. 7**). Except for five remains representing a partial skeleton of a roe fawn in Sample 141, all the roe deer bones originated from fully grown individuals.

The red deer (NISP=38; 2.4%) also yielded terminal bones although no skull fragments were found. The few antler remains from this species represented either blanks or beam segments, which did not provide information on whether they originated from gathered antlers or killed animals.

The third most frequent game was the hare by 14 remains (0.9%), while the wild boar yielded only three bones (0.2%). The red squirrel was identified from a radius (Sample 312) and a tibia (Sample 15).

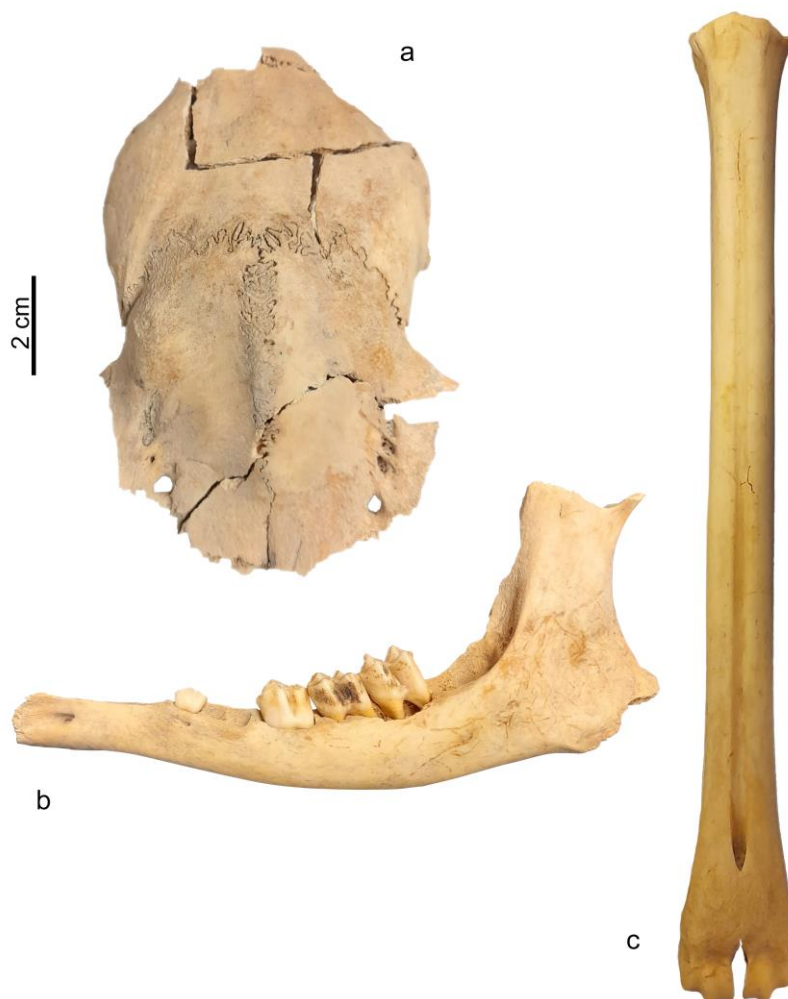


Fig. 7.:
Roe deer remains.
a – skull fragment
(dorsal view);
b – mandible
(buccal view);
c – metatarsus
(dorsal view)

7. ábra:
Őzmaradványok.
a – koponyatöredék
(dorzális nézet);
b – állkapocs
(arc felőli nézet);
c – lábközépcsont
(dorzális nézet)

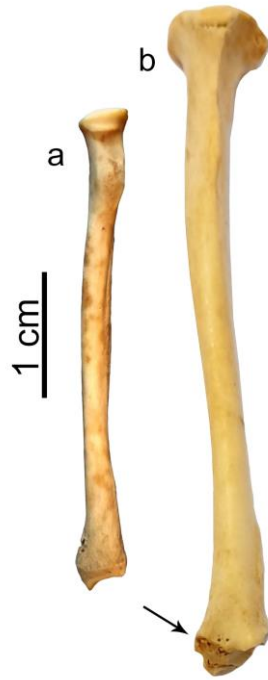


Fig. 8.:
Red squirrel remains.
a – radius (cranial view);
b – tibia (cranial view).
The arrow indicates the
chop mark

8. ábra:
Mókusmaradványok.
a – orsócsont (kraniális
nézet);
b – sípcsont (kraniális
nézet).
A nyíl a vágásnyomra
mutat

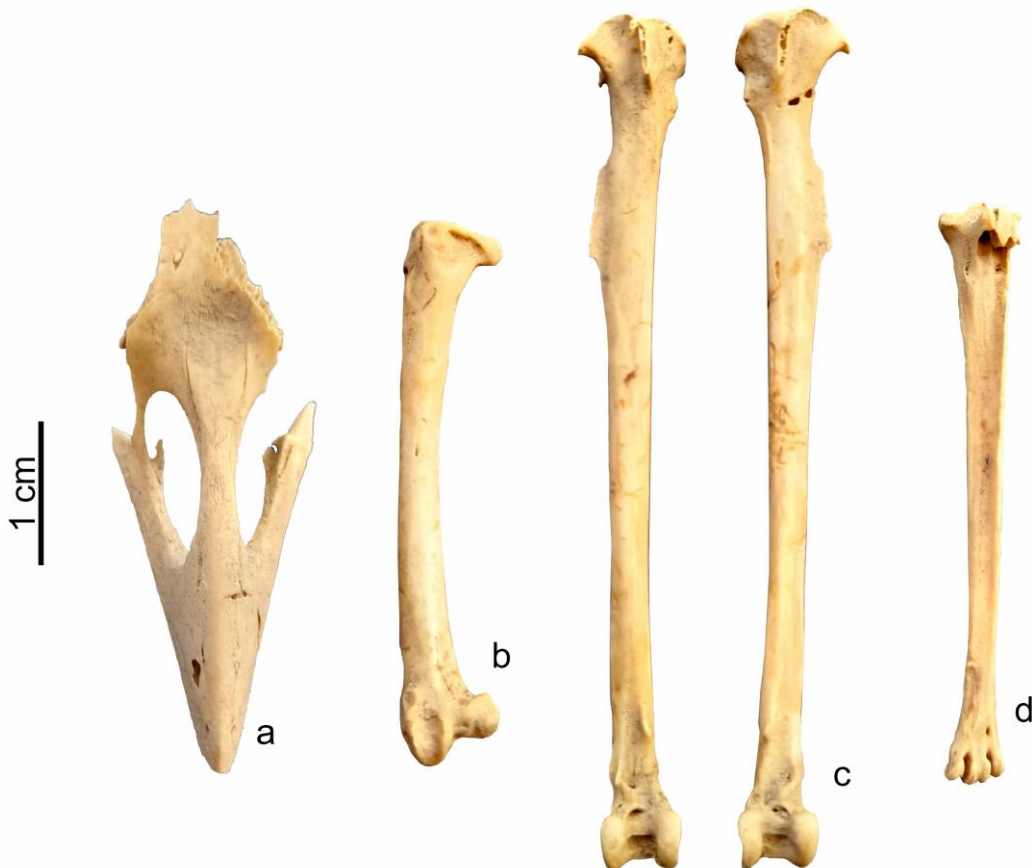


Fig. 9.: Partial skeleton of a Eurasian jay. **a** – skull fragment (frontal view); **b** – femur (caudo-lateral view); **c** – tibiotarsus (cranial view); **d** – tarsometatarsus (plantar view)

9. ábra: Szajkó részleges váza. **a** – koponyatöredék (felülnézet); **b** – combcsont (kaudo-laterális nézet); **c** – sípcsontok (kraniális nézet); **d** – csüdcsont (plantáris nézet)

The latter bone displayed a chop mark through the distal epiphysis, most likely related to the skinning of this fur animal (**Fig. 8**).

The osteological features and sizes of a small femur found in Sample 16 suggested that this skeletal part either belonged to a European edible dormouse or a rat. Owing to the overlapping morphology and biometrics, ZooMS (zooarchaeology by mass spectrometry) method was used for the identification of this specimen. According to the recently completed examination, the bone belonged to the black rat (house rat).

Game birds were represented by the hazel grouse, which was identified from a tibiotarsus, the distal leg bone rich in meat. The group of wild birds also included the white-tailed eagle, which was recognised from a radius, one of the wing bones. The five bones from a jay represented the partial skeleton of this bird (**Fig. 9**). From the total of five fish remains, two could be assigned to the family of Cyprinidae (**Table 1**).

Taphonomic marks

Approximately one-third of the remains in the total assemblage displayed certain human or animal modification. Chop marks were the most frequently identified form of damage, appearing on a total of 338 remains. They were especially common on cattle bones (n=207), consistent with the number of remains and the size of skeletal parts in this species (**Fig. 10**).

Chop marks were associated with the dismemberment of large carcasses and the partitioning of body parts. Therefore, chopping was not characteristic of small-sized animals, such as poultry, except for a goose's carpometacarpus.

Cut marks were less frequent than chop marks, appearing on a total of 57 remains. They could be related to skinning (**Fig. 11**) and defleshing (**Fig. 12a**).

Marks of heat were also common (on a total of 113 remains), especially on cattle remains (n=65). These marks generally appeared as light to dark brown spots rather than fire marks and calcination, suggesting no direct contact with fire in most cases. Hot ash thrown over the kitchen midden may likely have caused the discolouration of some such bones.

The gnawing marks, identified on a total of 57 remains, were also the most frequent on cattle bones. The smaller the size of the bone, the more likely it was to be completely ingested (**Fig. 10**).

Pathological modifications

A total of 20 remains displayed pathological changes, representing 1.3% of the assemblage. Among these, pig remains were the most frequent, with 11 specimens. This species was followed by cattle in frequency, yielding eight remains with malformations. A single rib fragment from a small ungulate belonged either to caprines or pig.

Most of the pathological changes affected the ribs (**Fig. 12b**) and the vertebrae (**Fig. 13**), and indicated mechanical trauma, inflammatory reaction, and developmental disorder. In addition, articular disease (in a cattle proximal phalanx) as well as oral and dental anomalies (in pig maxilla, mandible, and teeth) were identified. The lack of pathological changes in sheep and goat bones is notable, despite the high rate of adult and mature individuals (**Fig. 4**). The detailed analysis and description of the disease-related bone modifications will be the subject of a separate paper.

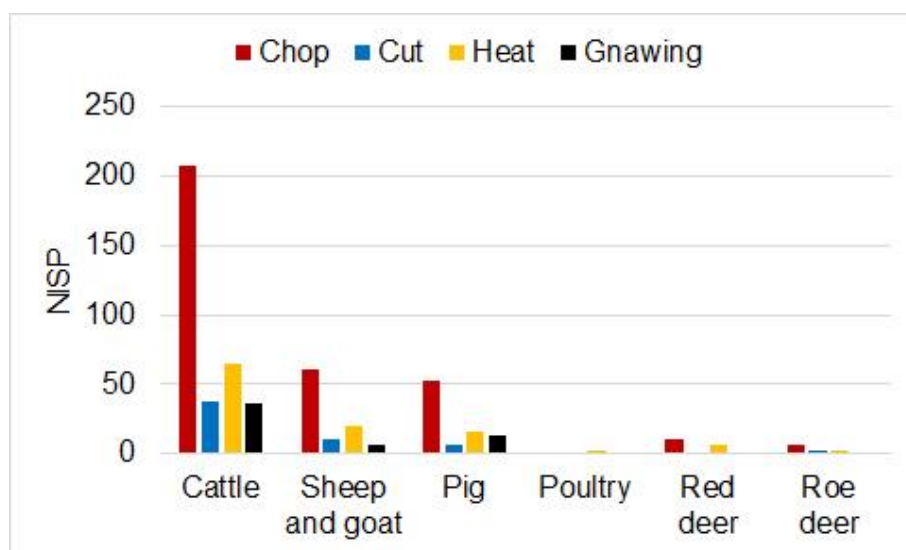


Fig. 10.:
Taphonomic marks on the remains of the most frequent species

10. ábra:
Tafonómiai nyomok a leggyakoribb fajok maradványain



Fig. 11.: Skinning marks on a proximal phalanx from cattle (palmar view)

11. ábra: Nyúzásnyomok egy szarvasmarha első ujjpercén (palmáris nézet)



Fig. 13.: Bifurcated dorsal spine in a cattle thoracic vertebra (cranial view)

13. ábra: Villás elágazású tövisnyúlvány szarvasmarha-hátszigolyán (kraniális nézet)

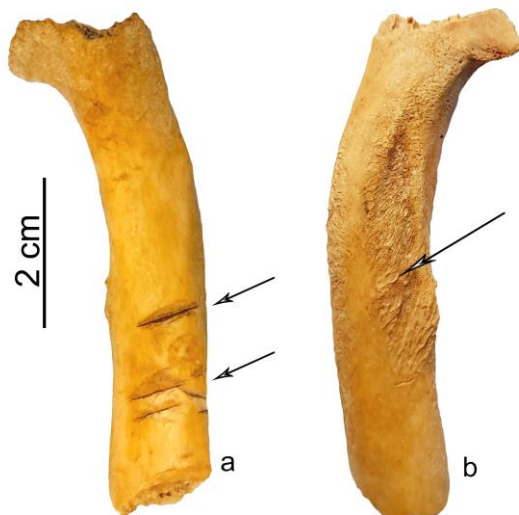


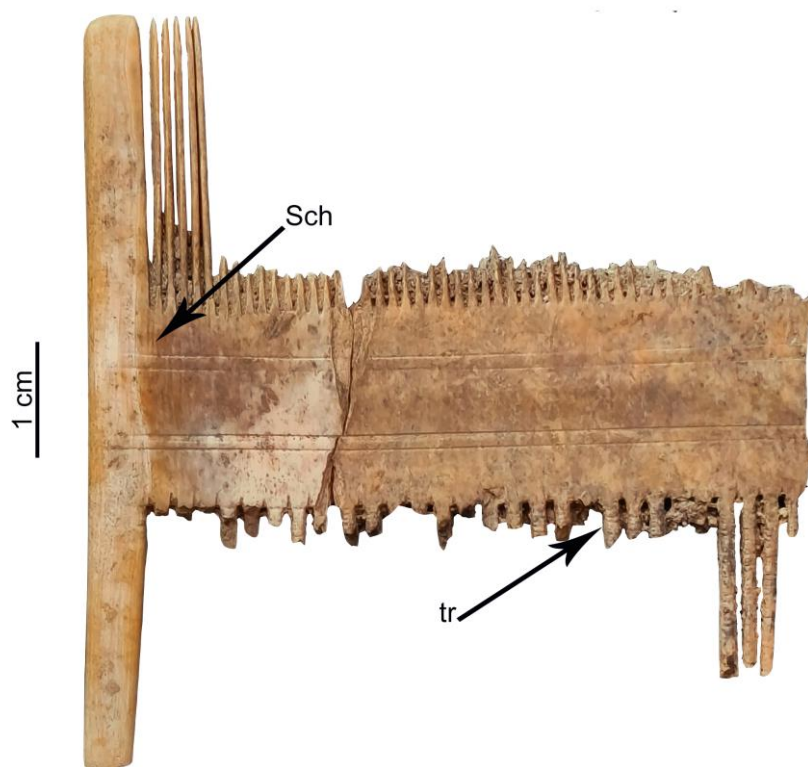
Fig. 12.: Cut marks (a) and pathological changes (b) on a cattle rib. **a** – medial view; **b** – caudal view

12. ábra: Késnyomok (a) és patológiás elváltozás (b) szarvasmarhabordán. **a** – mediális nézet; **b** – kaudális nézet

Bone, antler, and tusk objects

The studied assemblage also contained some objects made from hard skeletal tissues, as well as associated workshop debitage and raw material selected for manufacturing. The nicest and most valuable artifacts (or their decoration) were personal objects of self-representation, which arrived to the castle with their owners. They include a rather degraded comb made from elephant ivory (**Fig. 14**), a few common and uncommon decorative bone inlays, and four Haban knives with bone handles, among which one has a mother-of-pearl inlay. (Habans were a 16th–17th century anabaptist group originating in Central Europe, renowned for their crafts). The double-sided ivory combs represent rare finds outside the Buda Castle area in Hungary. They have so far been documented only from the Ottoman Period (16th century) village in the Lower Castle of Visegrád (Choyke & Kovács 2010, 123–124, Figures 11–12).

In addition, the assemblage also included a few simple and half-made bone objects. These items – together with some remains representing selected raw material, such as antler and bone sections displaying sawing marks, and debris – suggested that bone manufacturing was practised in the castle as well. Considering the small number and the low quality of these items, however, it seems likely that

**Fig. 14.:**

Fragment of a double-sided comb made from elephant ivory.

Sch – parallel bright and dark bands of the Schreger pattern in longitudinal plane;
tr – transverse wear from hair

14. ábra:

Elefántagyarból faragott kétoldalas fésű töredéke.

Sch – a Schreger-minta párhuzamos világos és sötét sávjai hosszszelvényben;
tr – hajszaalak által hagyott haránt irányú kopásnyomok

bone crafting was only opportunistically carried out by persons having little experience.

A thorough presentation of the bone objects will also be made when the examination of the entire Ottoman Period assemblage is completed.

Discussion

The composition of the assemblage from Csókakő-Alsóvár indicates that the greatest part of the bone material represented butchery waste and food refuse. In addition to these, a few remains of animals which were not consumed, such as the horse, the dog, and the European jay, as well as some bone objects and workshop debitage, formed the zooarchaeological material.

The dominance (from 60.5% to 78.0%) or high relative frequency (from 46.6% to 50.2%) of cattle remains seems to have been typical of the 16th–17th centuries castles located in the countryside, whether inhabited by Turkish (Nagykanizsa-Vár, Bökönyi 1974, 384; Barcs-Vár, Gál & Bartosiewicz 2016; Dombóvár-Gólyavár, Gál & Berta 2005; Békés-Kastélyzug, Vörös 1980) or Christian soldiers (Bajcsa-Vár, Bartosiewicz 2002).

This is in sharp contrast with the bone materials recovered from Turkish settlements located in the castle of Buda and its surroundings – a military centre during the Ottoman occupation of the Hungarian capital –, where mutton and poultry seem to have been the most favoured meat (Csippán 2007; Daróczi-Szabó 2004; Daróczi-Szabó 2011;

Gál et al. 2010). The only exception was the bone material recovered at Szekszárd-Palánk, where caprines were the leading species by 38.3% of the NISP, followed by cattle (30.2%) in terms of relative frequency (Bartosiewicz 1995, 120, Table 1).

Sheep and goat remains were usually the second most commonly identified components of military castle assemblages in rural areas. Besides Csókakő-Alsóvár (23.7%), this was the case at Békés-Kastélyzug (35.3%), Dombóvár-Gólyavár (21.0%), and Nagykanizsa-Vár (14.9%). One of the exceptions was the castle at Barcs, where the domestic chicken (9.5%) seems to have been the second most often slaughtered animal. In the Styrian castle of Bajcsa, which never fell into Turkish hands, pig (16%) was the second most often killed species, well reflecting Christian influence on the diet. The ratio of caprine, pig, and poultry remains in the analysed assemblages was most likely affected by the ethnic composition and religious customs of the inhabitants, as well as the environmental conditions around the strongholds.

Herding pigs is obvious at places surrounded by forests and marshlands, where both food and stock improvement (by cross-breeding with the wild boar) are largely available for this species. This may be one of the explanations for the notable representation of pig remains at Dombóvár-Gólyavár (17.1%), Csókakő-Alsóvár (15.2%), Nagykanizsa-Vár (11.4%), and Szekszárd-Palánk

(7.4%). The significant contribution of pork to the meat supply of the castles suggests an ethnically and culturally mixed population. According to written sources, a few to several dozens of Christian soldiers of Balkan origin also served alongside Turkish warriors in the above-mentioned fortresses. Moreover, the Ottoman army also included several Hungarian soldiers in some strongholds (Hegyi 2007a, 2007b). On the other hand, serfs ordered to the construction of the castle may have also contributed to the consumption of pork in Csókakő.

Contrary to the sites mentioned above, the pig remains were extremely underrepresented in the bone materials of Barcs-Vár (0.6%) and Békés-Kastélyzug (2%), suggesting Islamic dietary restrictions, similar to those found in the elite Turkish settlements in Buda (Gál & Berta 2005, Table 3).

Among the Ottoman Period sites studied so far, poultry remains were outstandingly well represented (ca. 30–60%) only at some of the aforementioned high-status settlements in the area of the Buda Castle. On the one hand, this is likely due to the significant role of domestic birds in supplementing the mutton, when pork was avoided, and beef appears to have had a minor role in the meat supply of the inhabitants (Gál & Berta 2005, Table 3). On the other hand, the archaeological finds had accumulated in large pits both at the sites of Budapest 1–Szent György tér–Királyi istálló (Csippán 2007) and Budapest 1–Szent György tér–Teleki Palota (Daróczy-Szabó 2004), which probably favoured the preservation of small and fragile avian bones.

Among the fortifications located in the countryside, the greatest frequency of poultry remains was recorded in the assemblages from Dombóvár-Gólyavár (9.3% domestic hen, 2.8% domestic goose, and 0.2% domestic pigeon; Gál & Berta 2005, Table 1) and Barcs-Törökvár (9.5% domestic hen; Gál & Bartosiewicz 2016, 183, Table 1). Continuing with the afore-mentioned taphonomic and cultural characteristics as core features in shaping a bone collection, we must note that the excavation methods at the site of Dombóvár-Gólyavár included the flotation of excavated sediment. Furthermore, the lowest frequency of pig remains (0.6 %) was documented in the bone material of Barcs-Törökvár among the coeval military centres (Gál 2021, 201, Fig. 10).

Csókakő-Alsóvár, yielding a small percentage of poultry remains (2.6% from the domestic hen and 0.3% from the domestic goose, respectively), belongs to the group of sites where the meat supply of the castle seems to have been based on domestic and wild mammals.

Csókakő's special geographical position is reflected in the relatively high contribution (ca. 7–8%) of

hunted species to the bone assemblage, providing the greatest frequency of remains from wild species among the military fortresses during the Ottoman Period studied so far (Gál 2021, 201, Fig. 10; Gál & Berta 2005, Table 1). The unusually high proportion of game remains seconds our conclusion regarding the presence of non-Muslim inhabitants based on the consumption of pork, as hunting usually involves the killing of animals without ritually bleeding the carcass, thus the meat becomes *haram* (forbidden) food (Bartosiewicz et al. 2008, 133–134).

Dietary laws included in the Quran classify the carrion and blood (and the flesh of swine, among others) as *haram* food. Nevertheless, hunting was permissible following the rules. These involved the use of trained animals such as birds of prey and dogs ('black in colour') that would catch the prey without eating from it, not even injuring it with their teeth or claws. The hunt, caught alive, could be slaughtered in a *halal* manner (cutting the throat, draining the blood) in this way, similarly to other animals slaughtered in the name of Allah (Gul & Begum 2024).

Not only common game such as the roe deer (3.8%), red deer (2.4%), and hare (0.9%), but also rarely recorded fur animals and wild fowl such as the red squirrel and hazel grouse were identified in the material under study (Table 1). The red squirrel so far was documented only in the 14th–15th century assemblage of Visegrád-Palota (Bökönyi 1974, 426), a royal centre during the Hungarian Middle Ages. Previously, the bones of hazel grouse were identified only in the 16th century assemblage of Székelykeresztúr-Kriza János utca 23–27 (Gál 2008, 318–319), a noble residence located in Transylvania (today part of Romania).

Jay was most likely also caught in the forests surrounding the castle and kept as a pet bird. With its colourful plumage, this bird appears to be more attractive than other species in the Corvidae family. Its way of life as a woodland species also sets it apart from many other corvids that are commensal scavengers. This character and the ability to imitate sounds, including human speech, seem to result in the neutral attitude towards jays in comparison with other, less popular Corvids as reflected in Hungarian proverbs (Bartosiewicz 2004). Jay was identified from rural (the 10th–12th century assemblage from Visegrád-Várkert-dűlő), urban (Vác-Széchenyi utca 2–4, 15th century), aristocratic (Székelykeresztúr-Kriza János u. 23–27, 16th century), and ecclesiastical (Esztergom-Várhegy-Kőbánya, 14th–15th century) settlements alike (Gál 2021).

Venison seems to have been occasionally complemented by the meat of hare that could be hunted in the nearby valleys. Cyprinids may have been

provided either from the Gaja Creek or even fishponds in the vicinity of the castle. The white-tailed eagle also lives in wetlands where tall trees for nesting are available. The presence of the radius, to which, along with the ulna, the secondary remiges (flag feathers) are attached. This bone, therefore, suggests the possible exploitation of this bird for its plumage. Strong feathers with long shafts were used as quills in the past centuries, but they could also have been used as brushes, decoration, and in fletching arrows (Serjeantson 2009, 184-192). White-tailed eagle was also identified by its wing bones in the 11th–13th century rural assemblage of Tiszalök-Rázom and the 15th–17th century Gyula Castle (Jánossy 1985).

Remains from small vertebrates are rare in non-sieved archaeological assemblages (Gál & Bartosiewicz 2021). Therefore, the small femur from the black rat represents one of the most interesting finds in the bone material under study. The oldest remains of black or house rat came to light at the Roman Period site of Budapest III-Szentendrei út 139 within the territory of Aquincum, the provincial capital, today part of Budapest. A later find occurred in the 14th–15th century assemblage of Vác-Piac utca (Kovács 2014, 40-47). Since the brown rat arrived from Asia to Europe only in the early 18th century (Yu et al. 2022), our specimen indirectly confirms the age of the bone accumulation.

Conclusions

The preliminary zooarchaeological results of the 16th–17th century assemblage from Csókakő-Alsóvár indicate livestock exploitation similar to those of other coeval military fortresses in the countryside, where Christian soldiers, such as the Rascians (the way Serbs were called at the time), also served in the Turkish castle. The presence of cranial remains and terminal bones without economic value, both from the domestic and wild species, offers evidence that most of the livestock was slaughtered on site and the hunted animals were brought to the fortification as complete carcasses. On the other hand, the kill-off pattern in the main meat-providing domestic animals seems to suggest the bringing of additional cuts of meat into the castle.

In addition to the decreasing order of NISP for cattle, caprines, and pig, it is notable that the proportion of game animals is relatively high, among which the bones of rarely encountered species such as the red squirrel, the black rat, and the hazel grouse were also identified. The partial skeleton of a jay, a corvid well known for imitating human speech, most likely originated from a bird kept as a companion.

The dominance of forest species in the assemblage well reflects the environmental conditions around

the castle. The presence of remains from the hare, white-tailed eagle, and fish points to the exploitation of more distant resources as well. Skinning marks and the evidence of antler and bone manufacturing indicate a wide use of animal resources beyond meat provision. Rare personal objects made from the hard tissue of animals, such as an ivory comb and several bone inlays, highlight the cultural significance of animal remains in this Ottoman Turkish Period assemblage and support the need to complete the ongoing zooarchaeological analyses.

Contribution of the author

Erika Gál Writing – original draft.

Acknowledgements

I am grateful to archaeologists Gyöngyi Kovács and Gábor Hatházi for inviting me to study the animal bone assemblages found at the castle of Csókakő-Alsóvár, and for sharing the documentation of the site. David Orton (University of York), Principal Investigator of the RATTUS project (Rats and the Archaeology of Trade, Urbanism, and Disease in Past European Societies, 2023–2027), provided the identification of our rat specimen. László Bartosiewicz and István Feld are thanked for the revision of the manuscript. Their helpful comments and suggestions improved the quality of the paper. László Bartosiewicz is further thanked for the linguistic corrections. This study has been granted by the NKFI Project K-143099 ‘Castles, settlement network, material culture, 1300–1700 – Complex microregional historical, landscape historical and archaeological research in Transdanubia’ (PI: Gyöngyi Kovács).

References

- ALBÉRIC, M., DEAN, M.N., GOURRIER, A., WAGERMAIER, W., DUNLOP, J.W.C., STAUDE, A., FRATZL, P. & REICHE, I. (2017): Relation between the macroscopic pattern of elephant ivory and its three-dimensional micro-tubular network. *PLoS ONE* **12/1** e0166671. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0166671>
- BARTOSIEWICZ, L. (1995): Camel remains from Hungary. In: BUITENHUIS, H. & UERPMANN, H.-P., eds., *Archaeozoology of the Near East II*. Backhuys Publishers, Leiden, 119–125.
- BARTOSIEWICZ, L. (2002): A török kori Bajcsavár állatai In: KOVÁCS, Gy., szerk., *Bajcsavár. Egy stájer erődítmény Magyarországon a 16. század második felében*. Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága, Zalaegerszeg, 89–100.
- BARTOSIEWICZ, L. (2004): Data on the culture history of crows (Corvidae) in the Hungarian Middle Ages. In: KOVÁCS, Gy., szerk., *Quasi liber et pictura. Tanulmányok Kubinyi András*

hetvenedik születésnapjára. ELTE Régészettudományi Intézet, Budapest, 37–41.

BARTOSIEWICZ, L., CSIKY, G. & GYARMATI, J. (2008): Emberiességi szempontok és a hagyományos állatvágás két példája. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia* **4/3** 130–149.

BÉL, M. (1977): Fejér vármegye leírása. *Hungarie novae geographico-historica. Pars secunda transdanubiana*. Fordította és bevezette Prokopp Gyula. *Fejér Megyei Történeti Évkönyv* **11** 83–117.

BOESSNECK, J. (1969): Osteological Differences between Sheep (*Ovis aries* Linné) and Goats (*Capra hircus* Linné). In: BROTHWELL, D.R. & HIGGS, E.S., eds., *Science in archaeology: A comprehensive survey of progress and research*. Thames & Hudson, London, 331–358.

BÖKÖNYI, S. (1974): *History of domestic animals in Central and Eastern Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 596 pp.

CHAIX, L. & MÉNIEL, P. (2001): *Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie*. Éditions Errance, Paris, 239 pp.

CHOYKE, A.M. & KOVÁTS, I. (2010): Tracing the Personal through Generations: Late Medieval and Ottoman Combs. In: PLUSKOVSKY, A., KUNST, G.K., KUCERA, M., BIETAK, M. & HEIN, I., eds., *Bestial mirrors*. Vienna Institute for Archaeological Science, Vienna, 115–127.

CSIPPÁN, P. (2007): Az állatcsontok eltérő kulturális szokásokat jelző szerepe. *Budapest Régiségei* **41** 299–316.

DARÓCZI-SZABÓ, L. (2004): Állatcsontok a Teleki Palota törökkori gödréből. *Budapest Régiségei* **38** 159–166.

DARÓCZI-SZABÓ, M. (2011): A budavári Csikós udvar török kori állatcsontjai (Animal bones from the Turkish Era of the Csikós Courtyard in Buda). *Budapest Régiségei* **44** 248–258.

DRIESCH, A. von den (1976): *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Peabody Museum Monographs. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 136 pp.

GÁL, E. (2008): A székelykeresztúri késő középkori udvarház állatcsontleletei. In: BENKŐ, E. & SZÉKELY, A., szerk., *Középkori udvarház és nemesség a Székelyföldön*. Nap Kiadó, Budapest, 301–355.

GÁL, E. (2021): Házi- és vadászott állatok a középkori Kárpát-medencében. In: BENKŐ, E. & ZATYKÓ, Cs., szerk., *A középkori Kárpát-medence környezettörténete*. Archaeolingua, Budapest, 189–248.

GÁL, E. & BARTOSIEWICZ, L. (2016): Animal remains from the Ottoman-Turkish palisaded fort at Barcs, Southwest Hungary. In: KOVÁCS, Gy. & ZATYKÓ, Cs., eds., “*per sylvam et per lacus nimios*” *The Medieval and Ottoman Period in Southern Transdanubia, Southwest Hungary: the Contribution of the Natural Sciences*. Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 181–252.

GÁL, E. & BARTOSIEWICZ, L. (2021): Animal remains from the Late Medieval kitchen of the Esztergom archdiocese, Hungary – the benefits of screening. *Starinar* **71** 231–251.

<https://doi.org/10.2298/STA2171231G>

GÁL, E. & BERTA, A. (2025): Bone diseases as indicators of animal health in the Early Modern Age assemblage from the castle of Dombóvár-Gólyavár in context with other coeval cases from Hungary. *International Journal of Osteoarchaeology* **35/3**. <https://doi.org/10.1002/oa.3412>

GÁL, E., CSIPPÁN, P., DARÓCZI-SZABÓ, L. & DARÓCZI-SZABÓ, M. (2010): Evidence of the crested form of domestic hen (*Gallus gallus* f. domestica) from three post-medieval sites in Hungary. *Journal of Archaeological Sciences* **37** 1065–1072.

<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.12.007>

GUL, M. & BEGUM, F. (2024): Halal and Haram in Islam: Interpretations, Prohibitions, and Dietary Considerations. *Journal of Islamic and Religious Studies* **9/2** 13–30.

<https://doi.org/10.36476/JIRS.9:2.12.2024.06>

HATHÁZI, G. & KOVÁCS, Gy. (2016): Újabb kutatások a csókakői várban. Az alsóvár régészeti kutatása (2014–2015). *Castrum* **19** 111–130.

HATHÁZI, G. & KOVÁCS, Gy. (2019): A csókakői vár régészeti kutatása 2014–2017. In: H. SZILASI, Á., ed., *Örökségünk védelme és jövője: Váraink – múlt, jelen, jövő*. Dobó István Vármúzeum, Eger, 28–49.

HATHÁZI, G. & KOVÁCS, Gy. (2024): Egy reprezentációs forma változatai: Zsigmond-kori csempés és oszmán-török szemes kályhák a csókakői várban. In: KOVÁCS, Gy. & ZATYKÓ, Cs., szerk. *A tudománynak gazdag ágai: Tanulmányok Benkő Elek hetvenedik születésnapjára*. HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóintézet, Régészeti Intézet – Archaeolingua Alapítvány, Budapest, 157–186.

https://doi.org/10.62150/BE70.2024_09

HATHÁZI, G., KOVÁCS, Gy. & SUDÁR, B. (2017): “I Heard the Singing of the Mohammedan Ezan”. Ottoman Turkish Mosque in the Csókakő Castle (Fejér County). *Hungarian Archaeology* **2017/3** 46–57.

HEGYI, K. (2007a): *A török hódoltság várai és várkatonasága II. kötet*. História – MTA Történettudományi Intézete, Budapest, 403 pp.

HEGYI, K. (2007b): *A török hódoltság várai és várkatonasága III. kötet*. História – MTA Történettudományi Intézete, Budapest, 282 pp.

JÁNOSSY, D. (1985): Wildvogelreste aus archäologischen Grabungen in Ungarn (Neolithikum bis Mittelalter). *Fragmenta Mineralogica Palaeontologica* **12** 67–103.

KOVÁCS, E.Zs. (2014): *A kisémlősfajta holocén kori változásai Magyarországon – a házi patkány (Rattus rattus) megjelenése és terjedése*. Unpublished PhD dissertation. Debreceni Egyetem, Debrecen, 124 pp.

KOVÁCS, Gy., KOLLÁTH, Á., KOVÁCS, B. & NÁDAI, Zs. (2025): Pottery of Csókakő Castle (Hungary). Shift and continuity in technology and styles from the 15th to the end of the 17th century, in the light of historical and social changes. In: TKALČEC, T., IVANČAN, T.S., BELAJ, J. & KRZNAR, S., eds., *Ceramics, People and Places: The Significance of Ceramics for the Study of Social Relations in the Middle Ages. Proceedings of the 9th International Conference on Mediaeval Archaeology of the Institute of Archaeology Zagreb, 6th–7th June 2024*. Institute of Archaeology, Zagreb, 447–471.

O'CONNOR, T.P. (1989): *Bones from Anglo-Scandinavian levels at 16-22 Coppergate*. York Archaeological Trust, York, 79 pp.

O'CONNOR, T.P. (1991): *Bones from 46-54 Fishergate*. York Archaeological Trust, York, 90 pp.

O'CONNOR, T. (2003): *The Analysis of Urban Animal Bone Assemblages: a Handbook for Archaeologists*. York Archaeological Trust, York, 155 pp.

PRUMMEL, W. (1988): *Distinguishing features on postcranial skeletal elements of cattle, Bos primigenius f. taurus, and red deer, Cervus elaphus*.

Institut für Haustierkunde Neue Universität, Kiel, 51 pp.

SCHMID, E. (1972): *Knochenatlas / Atlas of animal bones*. North Holland and American Elsevier, Amsterdam – New York, 159 pp.

SERJEANTSON, D. (2009): *Birds*. Cambridge University Press, Cambridge, 486 pp.

TEICHERT, M. (1975): Osteologische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: CLASON, A.T., ed., *Archaeological studies*. North Holland Publishing Company, Amsterdam – New York, 51–69.

VÖRÖS, I. (1980): Előzetes jelentés a békéskastélyzugi törökkori palánkvar állatsont leleteiről, 1975–1978. *Archaeologiai Értesítő* **107/1** 112–114.

YU, H., JAMIESON, A., HULME-BEAMAN, A., CONROY, C.J., KNIGHT, B., SPELLER, C., AL-JARAH, H., EAGER, H., TRINKS, ADIKARI, G., BARON, H., BÖHLENDORF-ARSLAN, B., BOHINGAMUWA, W., CROWTHER, A., CUCCHI, T., ESSER, K., FLEISHER, J., GIDNEY, L., GLADILINA, E., GOL'DIN, P., GOODMAN, S.M., HAMILTON-DYER, S., HELM, R., HILLMAN, J.C., KALLALA, N., KIVIKERO, H., KOVÁCS, Zs.E., KUNST, G.K., KYSELÝ, R., LINDERHOLM, A., MARAOUITELMINI, B., MARKOVIĆ, N., MORALES-MUÑIZ, A., NABAIS, M., O'CONNOR, T., OUESLATI, T., QUINTANA MORALES, E.M., PASDA, K., PERERA, J., PERERA, N., RADBAUER, S., RAMON, J., RANNAMÄE, E., SANMARTÍ GREGO, J., TREASURE, E., VALENZUELA-LAMAS, S., VAN DER JAGT, I., VAN NEER, W., VIGNE, J.-D., WALKER, T., WYNNE-JONES, S., ZEILER, J., DOBNEY, K., BOIVIN, N., SEARLE, J.B., KRAUSE-KYORA, B., KRAUSE, J., LARSON, G. & ORTON, D. (2022): Palaeogenomic analysis of black rat (*Rattus rattus*) reveals multiple European introductions associated with human economic history. *Nature Communications* **13** e2399.

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30009-z>

KÖZLEMÉNYEK

*



Beszámoló az ASMOSIA XIV konferenciáról •

Az archeometriai szempontból jelentős, nagymúltú, 1988-ban alapított ASMOSIA (Association for the Study of Marble and Other Stones In Antiquity) szervezet 14. konferenciáját 2025 szeptemberében rendezték meg Szlovénia fővárosában, Ljubljanában (ASMOSIA XIV, 2025). A konferenciasorozat 2-3 évenként kerül megrendezésre (ebben csak a COVID-időszak jelentett kivételt), Ljubljana Bécs-től (2022) vette át a stafétát. A Ljubljanica-parti főváros nemcsak festői keretet adott a konferenciának (**1. ábra**), de római múltja – Emona városa – és műemlékei szakmai szempontból is kiváló háttérrel adtak a megrendezéshez. (**2. ábra**)

A 2025. szeptember 15-20. között lezajlott konferencia nagyjából a megszokott menetrendet követte: a Ljubljana Egyetem Jogi Karának épületében voltak a plenáris ülések hétfőtől péntekig, melyet

két poszter szekció, a hétfő esti icebreaker, a szerda délutáni választható szakmai kirándulások/séták és a csütörtök esti fogadás színesítették. Bár a konferencia hivatalosan péntek este zárult, a szombati napot a hagyományos egész napos kirándulás tölthette ki.

A szekciók öt fő téma köré csoportosultak:

- a márvány használatának régészeti kérdései,
- származásvizsgálati témák,
- a kőből készült műtárgyak felületi jelenségei (korrózió, pigmentek és festékek) vizsgálati és restaurálási szempontból
- származásvizsgálati technikák és módszerek, és az adatbázisok fejlesztésének kérdései
- és – hiszen alpesi országról van szó – egy külön szekció az alpi-dinári-pannon térség mészkövei és egyéb kőzetei lelőhelyeiről és antik fejtési technikáiról.

Ahogy a szekciókból is kiderül, de szokásos is, hogy a márványok származásvizsgálata, egykori kőfejtők, fejtési technikák, anyagvizsgálati módszerek képezték a fő hangsúlyt a programban, de más építő- és díszítőkövek eredetvizsgálata kapcsán is voltak előadások. A lefedett földrajzi terület is igen kiterjedt, a Mediterráneum és az egész egykori Római Birodalom a vizsgálatok célpontja. Jelen sorok szerzőjének különös öröme, hogy emellett általános témák, az adatbázisok fejlesztése, az adatintegráció és a F.A.I.R.-elv (findable, accessible, interoperable, reusable; ld. pl. Plomp et al. 2022), a nyílt tudomány (Open Science) egyik fontos alapelve is hangsúlyosan kerülhetett be a programba.

Elmondható, hogy a résztvevők valóban a világ minden tájáról érkeztek: a szokásos mediterrán és más európai országok mellett a tengerentúlról és a Közel-Keletről is voltak előadók (**3. ábra**). Az absztraktkötet (Djurić et al. 2025) mintegy 274 szerzőt és társszerzőt tüntet fel. A magyar részvétel ezúttal viszonylag szerény volt, a bemutatott két sokszerzős poszter mellett Polgár-Nyerges Anita (Polgár-Nyerges et al. 2025) és jelen sorok szerzője (Székely et al. 2025) tartott egy-egy előadást.

Székely Balázs
ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Geofizikai és Űrtudományi Tanszék, Budapest
HUN-REN Földfizikai és Űrtudományi
Kutatóintézet, Sopron
balazs.szekely@ttk.elte.hu

• doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-014](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-014)



1. ábra: Az ASMOSIA XIV konferenciának a festői Ljubljana adott otthont.

Fig. 1.: The picturesque city of Ljubljana hosted the ASMOSIA XIV conference.



2. ábra: Ljubljana (Emona) római emlékekben is bővelkedik. Itt a városi sétán az egykori római illemhely romjait is megtekinthették.

Fig. 2.: Ljubljana (Emona) is also rich in Roman ruins. During our walk through the city, we visited the ruins of what was once a Roman public toilet.



3. ábra: A világ minden tájáról érkezett nagyszámú közönség általában egyúttal előadói minőségben is jelen volt.

Fig. 3.: The large audience, which had come from all over the world, usually also participated as contributors.

Irodalom

ASMOSIA XIV (2025): <https://asmosia14.si/>

DJURIĆ, B., ZANIER, K., FERJAN, I. & KRAŠNA, A., eds. (2025): 14th International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity (ASMOSIA XIV), Book of Abstracts, 164 pp.

POLGÁR-NYERGES, A., ZÖLDFÖLDI, J. & BAJNÓCZI, B. (2025): Archaeometric approach to identifying the provenance of marble decorative elements found in Aquincum (Budapest, Hungary) In: DJURIĆ, B., ZANIER, K., FERJAN, I. & KRAŠNA, A., eds., *14th International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity (ASMOSIA XIV)*, Book of Abstracts, Ljubljana, 97–98.

PLOMP E., STANTIS C., JAMES, H.F., CHEUNG, C., SNOECK, C., KOOTKER, L., KHARABI, A., BORGES, C., MOREIRAS REYNAGA D.K., POSPIESZNY, Ł., FULMINANTE, F., STEVENS R., ALAICA, A.K., BECKER, A., DE ROCHEFORT, X., SALESSE, K. (2022): Editorial. The IsoArch initiative: Working towards an open and collaborative isotope data culture in bioarchaeology. *Data in Brief* **45** 108595, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108595>

SZÉKELY, B., ZÖLDFÖLDI, J. & HEGEDÜS, P. (2025): Introducing open science solutions in provenance determination of white marbles using multimethod techniques In: DJURIĆ, B., ZANIER, K., FERJAN, I. & KRAŠNA, A., eds., *14th International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity (ASMOSIA XIV)*, Book of Abstracts, Ljubljana, 128–129.



Beszámoló a 17. Európai Régészeti Kerámia Konferenciáról •

A 17. EMAC-ra (European Meeting on Ancient Ceramics), a régészeti kerámiák régészeti-természettudományos vizsgálatával foglalkozó kutatók két évente megrendezett találkozója Bilbao-ban 2025. szeptember 10–12. között került sor. A rendezvény főszervezője az Euskal Herriko Unibertsitatea/University of the Basque Country (EHU/UPV), házigazdája Javier Iñáñez volt. Helyszínül a Bizkaia Aretoa egyetemi konferenciaközpont modern épülete szolgált.

Az EMAC – a hagyományos formát követve – egyetlen plenáris szekcióban zajlott, az absztraktenyújtással megpályázott szóbeli előadásokból összeállítva. Emellett mindhárom napon poszterszekcióban kerültek bemutatásra a további pályamunkák. A száz főt megközelítő résztvevők összesen 56 szóbeli előadást és 39 posztert mutattak be.

A konferencia az alábbi tematikus egységekbe rendeződött: T1. *Raw material and provenance studies*. T2. *Greener and sustainable materials for ceramic conservation*. T3. *Experimental archaeology, ethnoarchaeometry and organic residue analyses*. T4. *Special topic: Portable and non-destructive analyses: use and development of portable and non-destructive technologies for archaeometric studies*. T5. *Digital and data-driven ceramic studies (e.g. AI, machine learning, big data, photogrammetry, etc.)*. T6. *Technology, production and dating: cross-cultural and technological innovations*. T7. *Theory and Methods*.

Az elsősorban a kerámiakutatás hagyományos (proveniencia, azaz nyersanyag eredet, illetve készítményi technikai) témaköréhez tartozó vizsgálatokat bemutató előadások (T1+T6>70%) közül néhány kiemelésével azt hangsúlyozhatjuk, hogy a mintegy három évtizede kialakult módszertani megközelítés a világ minden táján hasonló és mára már bevett szokás a régészeti anyagok vizsgálatában. *Jaume Buxeda i Garrigós* et al. marokkói bronzkori kerámiák proveniencia vizsgálata során mind helyi, mind európai forráshoz köthető anyaghasználatot bizonyított. Neolit díszítéstechnikai vizsgálatokról számolt be *Valdis Bērziņš* a litvániai zsinórnyomatos kerámiák esetében (Bērziņš 2023). *Sonia Pujals*

• doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-015](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-015)

tos kerámiák esetében (Bērziņš 2023). *Sonia Pujals et al.* egy kontinenseken átívelő készítési technológiai folyamatot igazolt a kolumbiai Crespo és Creole kerámiák esetében, amely az európai kolonizáció hatásaként jelent meg.

A módszerek fejlődésével újabb és újabb megoldások kerülnek be a vizsgálati, illetve az adatfeldolgozási rutinba (T7~14%), de ezek mind az előbb említett célokat (azaz a nyersanyag eredet és készítési technika kutatásának célját) szolgálják.

A szervezők által választott speciális tematikus szekció (T4~10%), azaz a hordozható és roncsolásmentes analitikai módszerek alkalmazása a régészeti kerámiák vizsgálatában nem újszerű téma, így nem is emelkedett ki a többi szekció közül, inkább jól beilleszkedett a klasszikus – proveniencia és technológiai vizsgálat célú – tematikába.

Ez előbbivel szemben a digitalizálásra és nagy adathalmazok feldolgozására koncentráló szekció (T5~9%) előadásai valóban új eredményekkel és újszerű megközelítéssel szolgáltak. *Sara Capriotti et al.* digitális képfeldolgozáson alapuló szöveti (petrográfiai) osztályozást dolgozott ki neurális információfeldolgozó (NIPS) és nagy nyelvi modellek (LLM) alkalmazásával. *Jazmyn Lu et al.* elvi máz- és festékreceptúrákat modellezett gépi tanulási módszerek (ML) segítségével. *Martina Naso et al.* a régészeti leletek gyors digitalizációjára és diagnosztikájára kifejlesztett, egy hiperspektrális kamerából, hordozható spektrométerekből és robotkarból álló mérőrendszert mutatott be.

A korábbiaknál sokkal alulreprezentáltabb témának (T3~5%) számítottak a kísérleti régészeti, etnoarcheológiai és különösen a kerámiák szervesanyag maradványainak vizsgálatával foglalkozó kutatások.

A magyar résztvevők két szóbeli és egy poszter előadással szerepeltek.

Szilágyi Veronika (HUN-REN EK), Mihály Judith, Maróti Boglárka, Gyarmati János: Colours of the Inka: pigments used for bichrome and polychrome pottery on the Bolivian Altiplano (szóbeli, T4)

Bajnóczi Bernadett (HUN-REN CsFK), Ridovics Anna, Radványi Diána, Vida Gabriella, Szabó Máté: A technological study of Hungarian white earthenware (szóbeli, T6)

Szilágyi Veronika, Simonyi Erika, Tomka Gábor, Bajnok Katalin, Len Adél, Gait, John: Examining diachronic changes in forming techniques of Hungarian Whiteware between the 11th–17th centuries (poszter, T6)

A rendezvényt záró ceremónia részeként sor került a diákok és fotópályázat díjazására (Best Communication Award, Early Career Researcher Award, Best Photo Award). Emellett bejelentették a következő EMAC helyszínét: 2027-ben Brüsszel (az Université catholique de Louvain – campus Saint-Louis Bruxelles, a Royal Museums for Art és a History, Université de Namur) ad otthont ennek a jó hangulatú találkozónak.

A konferencia programja a rendezvény hivatalos honlapján (<https://emac2025bilbao.com/>) tekinthető meg. Az előadások anyaga az Archaeopress kiadó „From Clay to Data: Archaeometric Perspectives on Global Ceramics” című kiadványában 2026-ban fog megjelenni.

*Szilágyi Veronika
geológus*

*HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont
szilagyi.veronika@ek.hun-ren.hu*

Irodalom

BĒRZIŅŠ, V. (2023). A closer look at wound cord: Technical analysis of Neolithic pottery decoration from Latvia. *Documenta Praehistorica* **50** 374–394. <https://doi.org/10.4312/dp.50.16>

SZERZŐI JAVÍTÁS – CORRIGENDUM

*

Szerzői javítás Farkas Csaba et al. (2026) cikkéhez •

Javítás az *Oxigén- és stronciumizotóp-vizsgálatok együttes alkalmazásának bemutatása magyarországi példákon keresztül / Combined Application of Oxygen and Strontium Isotope Analyses through Hungarian Case Studies* című publikációhoz (<https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-001>):

A cikkből sajnálatosan kimaradt a köszönetnyilvánítás, amit ezúton pótolunk:

Köszönetnyilvánítás

A vizsgált csontvázminták Rózsa Zoltánnak a Nagy Gyula Területi Múzeum munkatársaként végzett ásatásából származnak, amelyben a múzeum segítsége alapvető volt. A kutatás a "*Molekuláris antropológiai kutatás a magyar etnogenezis területén*" című, a TémaTerületi Kiválósági Program keretében elnyert projektben valósult meg. A TKP támogatója az Innovációs és Technológiai Minisztérium (Kötelezettségvállalás azonosítója: ZH690024). Kezelő szerv az NKFIH (1121-1/2020).

• doi: [10.55023/issn.1786-271X.2026-001.err](https://doi.org/10.55023/issn.1786-271X.2026-001.err)