

# MOZAIKOK

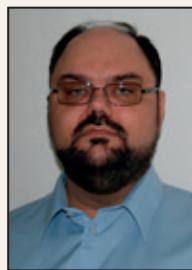
## OROSHÁZA ÉS VIDÉKE MÚLTJÁBÓL





# Előzetes nyomelem- mérési eredmények Orosháza, Bónum, Faluhely régészeti lelőhelyről

*Balogh Csaba – Balázs János –  
Kálomista Ildikó – Galbács Gábor*



## Bevezetés

Orosháza, Bónum, Faluhely (Orosháza 10.) régészeti lelőhely temetőrészeiben<sup>1</sup> a régészeti fel-tárások során tárgyi emlékek alig kerültek elő, így az egykori népesség rekonstrukciójához az emberi maradványok interdiszciplináris vizsgálata vihet a legközelebb. Az analitikai módszerek gyors fejlődése lehetővé teszi a régészeti, antropológiai minták gyorsabb és pontosabb elemösszetételének meghatározását, ezáltal kiegészítheti a hagyományos embertani kutatásokat. Kémiai szempontból három nagy részre osztható a csont: víz, ami jelen lehet kötött vagy kötetlen formában; szerves anyag, ami a csont rugalmasságát adja; és szervesetlen anyag, ami a csont szilárdságát biztosítja. Ásatag csontanyagban a víz és a szerves összetevők mennyisége jelentősen kisebb, mint az élő csontszövetben. A szervesetlen anyag fő komponense a hidroxipatit, ami egy kalcium-foszfát. Vannak olyan nyomelemek is, amik helyettesíthetők vagy lecserélhetők a Ca-ot a

csontban, ilyen elem például a stroncium (Sr), cink (Zn), réz (Cu), bárium (Ba) és az ólom (Pb).<sup>2</sup>

## Minták

Orosháza 10. lelőhely muszlim temetkezéseiből, továbbá három, alaplakossághoz köthető temetőből (Orosháza, Rákóczitelep; Gáboros, Templomhely; valamint Nagyszénás, Vaskapu) származó vázmaradványok kerültek vizsgálatra. Összesen 31 mintát vizsgáltunk, amiből három környezeti volt: talaj, talajvíz és hulladékgyűjtőből előkerült állatcsont. A környezetből származó minták adataiból arra következtethetünk, milyen kémiai behatások érték a csontot a földben töltött idő alatt. Az emberi minták bordából és combcsontból származtak mindkét nemből, és a vizsgáltba bekerült egyedek elhalálási életkora is széles tartományt fedett le.

<sup>1</sup> Rózsa et Al. 2014.

<sup>2</sup> Buikstra et Al. 1989.





## *Mérési módszer*

Az ICP-MS (induktív csatolású tömegspektroszkópia) technika olyan atomi tömegspektrometriás módszer, amelyben az ICP az ionforrás, amely a minta alkotóiból elemi ionokat állít elő. A műszer különlegessége az induktív csatolású plazmafáklya, ami nagy tisztaságú argongázzal működik és a minta atomizációját, valamint termikus gerjesztését végzi. Az argongázban ionizáljuk a gáz kicsiny részletét és a létrejött töltéshordozók mozgásának iránya az indukciós tekercsek által keltett, rádiófrekvenciás mágneses térben másodpercenként többmilliószor megváltozik, aminek hatására a gázatomok sorozatos ütközése és így további, lavinaszerű ionizációja következik be. A plazma hőmérséklete eléri a 6000-10000 K értéket, így a termikus gerjesztési folyamatok nagy hatékonysággal játszódnak le. A minta bejuttatása az ICP plazmába pneumatikus porlasztás révén történik. Az induktív csatolású plazma tömegspektrometria gyors, kiváló érzékenységgel és nagy szelektivitású multielemes módszer, amivel az izotóp-összetételre vonatkozó információt szerzünk.<sup>3</sup>

## *Mérési körülmények*

Az előkísérletek során próbamintákon kipróbáltuk a különböző tisztítási és feltárási módszereket, valamint optimalizáltuk a szárítási folyamatot. Az előkísérletek során megfigyeltük, hogy a csont szivacsos és tömör része között nincs jelentős koncentrációbeli különbség, ezért a feltárások során a tömör csontállományt használtuk. A csontok először tisztításon estek át, aminek az első lépése a szivacsos csontállomány eltávolítása volt. Majd 20 percig ultrahangos tisztító kádban való tisztítás következett ioncserélt vízben, ezután kiszárítottuk a mintákat. A feltárást során a mintát egy léghűtéses feltételt ellátott feltárási csőbe mértük be 2 ml

nagy tisztaságú koncentrált salétromsavval.<sup>4</sup> Ezt az elegyet 1 óráig tartottuk 110 fokon, majd 0,22 µm pórusátmérőjű fecskendőszűrőn átszűrtük az oldatot és végtérfigatrára hígítottuk. A mérést induktív csatolású tömegspektrométerrel végeztük. Minden mintából három párhuzamos minta készült. Összesen 93 mintát vizsgáltunk, több elemre, különböző mérési körülmények mellett.

## *Eredmények kiértékelése*

A talajvízből mért koncentrációk közelítőleg megegyeznek a talajban mért koncentrációkkal. Ezekhez képest az embercsont-mintákban 13 elemről volt magasabb koncentráció, vagyis a csontban magasabb volt a koncentrációja, mint a csontot körülvevő földben, tehát nem a halál után épültek be a csontba a környezettel való interakció során. Ez összhangban van azzal, hogy a 13 elemből 10 (Mg, P, Ca, Ni, Cu, Zn, Sr, Ag, Ba, és az Pb) ún. nem szennyező elemként ismert.

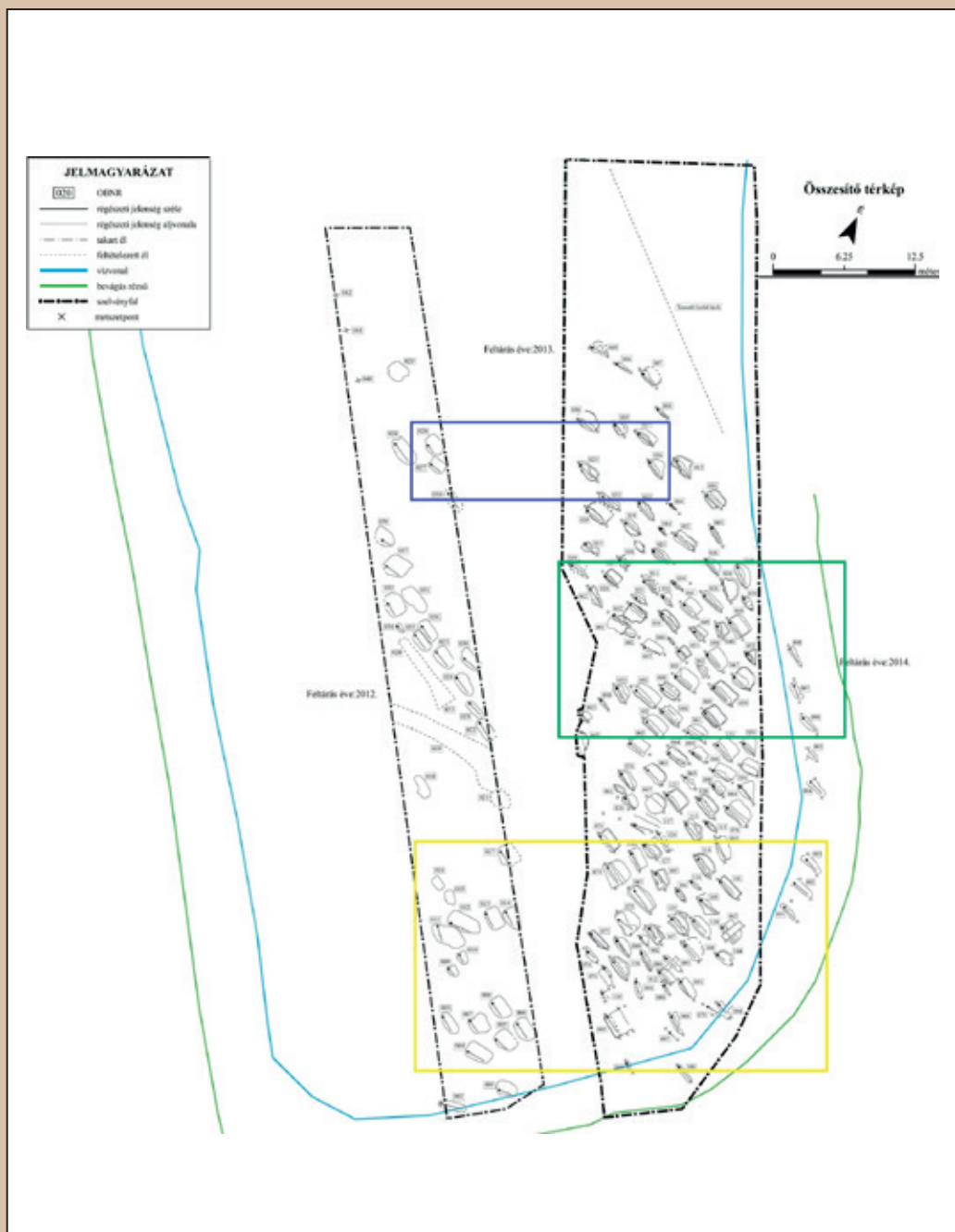
Összehasonlítottuk a csontok Ca/P arányát az antropológiai módszerekkel becsült elhalálozási életkorral. Az 1. ábrán az elhalálozási életkorcsoportokat ábrázoltuk a Ca/P arány függvényében. Recens bonctermi csontokra vonatkozóan az emelkedő Ca/P arány jellemző,<sup>5</sup> ezt a tendenciát mi is tapasztaltuk ásatag csontokon. Így, ha a csontváz erősen hiányos, és a klasszikus antropológiai módszerekkel történő elhalálozási életkorcsoportba sorolás nem lehetséges, a Ca/P arány alapján akkor is becsülés adható az elhalálozási életkorcsoportha.

Megvizsgáltuk az Orosháza 10 lelőhely temetőjének terjeszkedési irányát. A temetőt három területre osztottuk a feltárt minták elhelyezkedése alapján. Az eredményekből láthatjuk, hogy a sárga – kék – zöld színnel jelölt területek irányában nő a Ca és P koncentráció (2. ábra). Ebből arra lehet következtetni, hogy a sárgával jelölt területekről feltárt csontok rövidebb időt töltöttek a földben, tehát a

<sup>3</sup> Lukács 2003, 31–33; Renfrew et Al. 2005, 344–345; Balogh 2015, 14.

<sup>4</sup> Muyenck 2008.

<sup>5</sup> Farkas 1972.



*Temetőtérkép a sárga – zöld – kék színnel jelölt mintavételi területekkel.*



temetőbe délről észak felé haladva temetkeztek.<sup>6</sup> A 3. ábrán az előbb bemutatott temető felosztáshoz tartozó Sr és Ba koncentrációk láthatóak, amelyeknél szintén megfigyelhető a kijelölt területek közötti növekvő tendencia. Mivel a Sr és a Ba növényi alapú táplálkozásra is utalhat, és az egyes mintavételi területekre való betemetkezés akár generációs időkülönbséggel is történhetett, így akár arra is következtethetünk, hogy a népcsoport életmódja változhatott, például megnőtt a földművelés szerepe.

Komoly eltérést mutatott a csontok ezüsttartalma (4. ábra). Orosháza 10. lelőhely kiugróan magas értékeire valószínűleg régészeti vagy asztalkultúrából fakadó magyarázat adódik: a településen talált mérlegserpenyők és a sószállító útvonal mentén

fekvés kereskedelmi tevékenységre utal, így a többlet ezüsttartalom esetlegesen származhat ezüstpenzekkel való napi szintű érintkezésből is. De a szervezetbe kerülhetett ezüst evő- és ivóeszközök rendszeres használatával is.<sup>7</sup>

*Balogh Csaba*  
*csaaba@gmail.com*

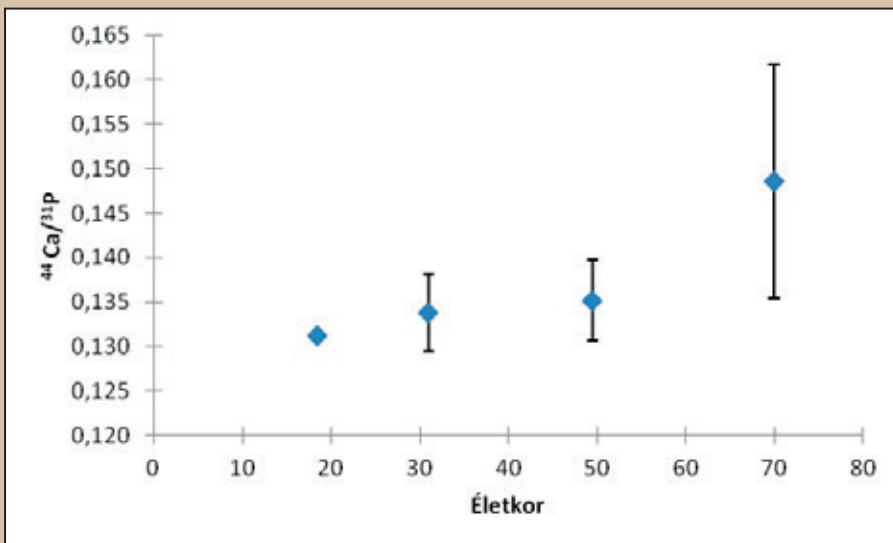
*Balázs János*  
*janos.balazs@gmail.com*

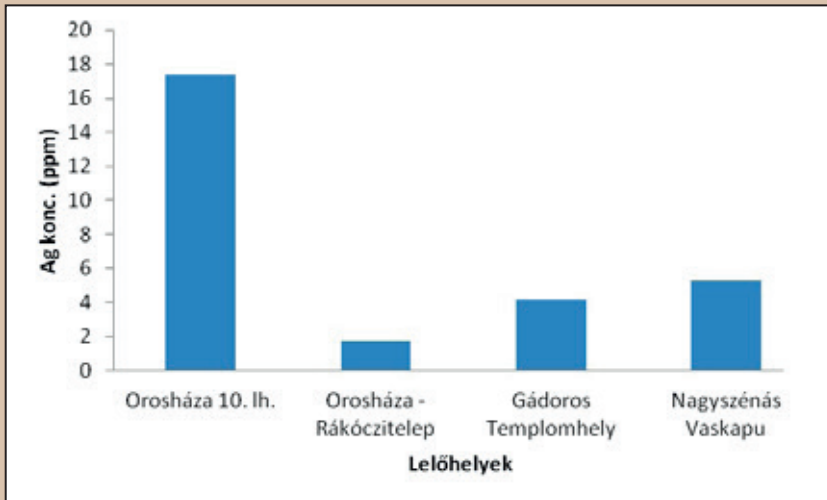
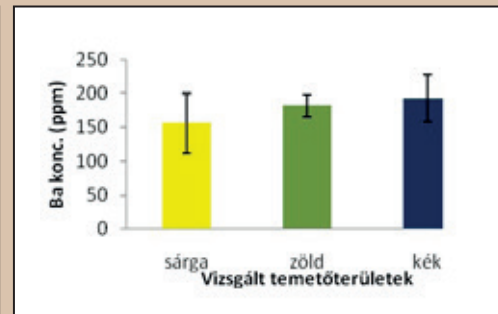
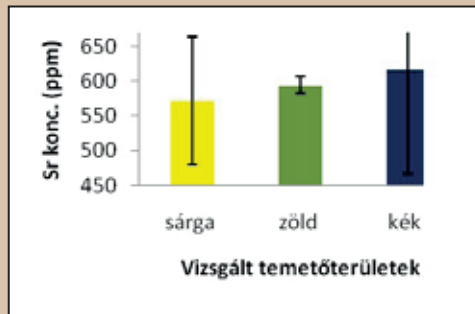
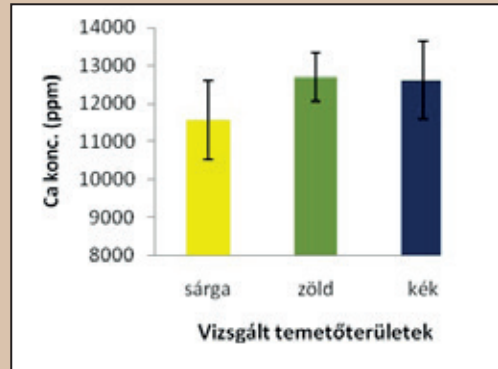
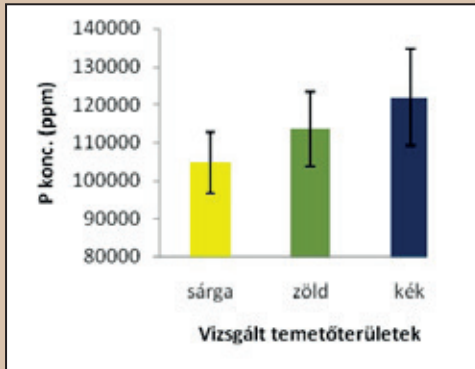
*Kálomista Ildikó*  
*kalomista@chem.u-szeged.hu*

*Galbács Gábor*  
*galbx@chem.u-szeged.hu*

<sup>6</sup> A temetkezések minél pontosabb datálásának még nagyobb jelentősége van néhány csontváz esetében, lásd e számunk „Adatok az Árpád-kori Orosháza paleopatológiájához: a lepra” című írását.

<sup>7</sup> Ezúton is köszönetünket fejezzük ki Pósa Annamáriának a mintavétel során nyújtott segítségével! A projekt a Nagy Gyula Területi Múzeum, a Szegedi Tudományegyetem TTIK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, illetve a Szegedi Tudományegyetem TTIK Embertani Tanszék együttműködésével valósult meg.





1: A csontminták Ca/P aránya az elhalálozási életkor függvényében; 2: A mintavételi területek közötti Ca és P koncentráció eltérések; 3: A mintavételi területek közötti Sr és Ba koncentráció eltérések; 4: A vizsgált lelőhelyek közötti Ag koncentráció eltérés.



## IRODALOM- ÉS RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK

- Balogh 2015 Balogh Csaba: Orosháza környéki lelőhelyekről származó régészeti csontleletek nyomanalitikai vizsgálata. Diplomadolgozat. SZTE TTIK Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszék 2015.
- Buikstra et Al. 1989 Buikstra, Jane Ellen – Frankenberg, Susan – Lambert, B. Joseph – Xue, Li-Ang: Multiple elements: Multiple expectations. In: Price, T. D. (ed.): The Chemistry of Prehistoric Human bone. Cambridge. Cambridge University Press, 1989, 155–210.
- Farkas 1972 Farkas Gyula: Antropológiai praktikum. József Attila Tudományegyetem. Szeged 1972, 180–190.
- Lukács 2003 Lukács Réka: ICP tömegspektrometria (ICP-MS). In: Harangi Szabolcs (szerk.): Analitikai módszerek. Jegyzet. ELTE Közettan – Geokémiai Tanszék 2003, 31–33.
- Muynck 2008 Muynck, David De: Development of separation methods and measurement protocols for Sr and Pb isotopic analysis of archaeological artefacts by means of single-collector and multi-collector ICP-mass spectrometry. Dissertation. Ghent University 2008.
- Renfrew et Al. 2005 Renfrew, Colin – Bahn, Paul: Régészet. Osiris Kiadó, Budapest 2005.
- Rózsa et Al. 2014 Rózsa Zoltán – Balázs János – Csányi Viktor – Tugya Beáta: Árpád-kori muszlim telep és temetője Orosházán. Magyar Régészet Online Magazin 2014 Ősz.





*A címlap belső oldalán:*

egy nagy tűzlepke (*Lycanena dispar*) látható. A fényképet Szendi Rózsa készítette, címe: Tavasz.

*Szerkesztette*  
Rózsa Zoltán

*Kiadványterv*  
Kovács Orsolya

*Technikai munkálatok*

Balázs János  
Bíró Gyöngyvér  
Göbölös Mihály  
Hausler Erzsébet  
Józó Tamásné  
Kovács Orsolya  
Palyov Pálné  
Pusztai Barbara  
Redencki Antal  
Rózsa Zoltán  
Szmodics József

*Impresszum*  
Nagy Gyula Területi Múzeum 5900 Orosháza, Dózsa György u. 5.

*Lektorok*  
Erostyák Zoltán  
Gál Erika  
Járolí József  
Masek Zsófia

*Felelős kiadó*  
Rózsa Zoltán múzeumigazgató  
ISSN 2062-7726

*Nyomdai munkák*  
Duo Printers Nyomda, Békéscsaba, Bajza u. 15.



