

## HAJDÚNÁNÁS–ZAGOLYA ETA-01 KURGÁN KOMPLEX PALEOÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATA

PETŐ Ákos<sup>1</sup>, KENÉZ Árpád<sup>2</sup>, BRAUN Ádám<sup>1</sup>, KOVÁCS Gabriella<sup>3</sup>, SKUTAI Julianna<sup>1</sup>, DANI János<sup>4</sup>, KULCSÁR Gabriella<sup>5</sup>, HEYD Volker<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1., e-mail: Peto.Akos@uni-mate.hu, braunadam95@gmail.com

<sup>2</sup> Független környezettudományi szakértő

<sup>3</sup> Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Régészeti Intézet, Archaeometriai Laboratórium, 1113 Budapest, Daróczi út 3., e-mail: kovacs.gabriella@mnm.hu

<sup>4</sup> Déri Múzeum, 4026 Debrecen, Déri tér 1., e-mail: dani.janos@derimuzeum.hu

<sup>5</sup> Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Régészeti Intézet, 1097 Budapest, Tóth Kálmán u. 4., email: kulcsar.gabriella@abtk.hu

<sup>6</sup> University of Helsinki, Department of Cultures, 59 Finland, Unioninkatu 38, e-mail: volker.heyd@helsinki.fi

**Kulcsszavak:** kunhalom, eltemetett talajok, Alföld, csernozjom talaj, paleoökológia

**Absztrakt:** A kunhalmok, másnéven kurgánok, olyan régmúltban emelt síremlékek, amelyek a közép-kelet-európai síkságok, így például az Alföld jellegzetes objektumai. Nem csupán régészeti és kulturális örökségvédelmi szempontból kiemelkedően fontosak ezek a képződmények, hanem természetvédelmi értékük is legalább ennyire kimagasló, hisz sok esetben értékes növény- és állatvilágnak adnak otthont. A kunhalmok időkapszulák, amelyek nem csak az alattuk található sírban elhelyezett emberi maradványok tekintetében rejtenek felbecsülhetetlen információt, hanem környezettörténeti szempontból is egyedülállóak. A Hajdúnánás melletti Zagolya-dűlőben feltárt kurgán esetében a kulturális újrahasznosítás (cultural recycling) jelensége kézzel foghatóan megmutatkozott. Az alapvetően a gödörsíros (Jamnaja) korszakhoz sorolható temetkezési dombot korábbi és későbbi korok közösségei újra és újra használatba vették, így a Baden-kultúrához tartozó megtelepedési objektumok mellett, jóval későbbi, népvándorlás kori beásások, illetve Árpád-kori objektumok is megjelentek a magaslaton. Jelen dolgozatunkban a halom feltárásakor végzett szisztematikus rétegtani, illetve ehhez kapcsolódó régészeti talajtani vizsgálatok eredményeit foglaljuk össze. A halomtest átvágásával láthatóvá vált rétegek helyszíni talajvizsgálati (talajmorfológiai) leírása mellett, a nagyfelbontású mintavétellel nyert talajfizikai és -kémiai adatokat is közre adjuk. A helyszíni felmérés és a laboratóriumi vizsgálatok adatait kiegészítik az egyes jelenségek makro-archaeobotanikai és fitolitvizsgálati eredményei. A többretű adatsorok együttes értelmezésével nemcsak a kurgán részletes talaj- és üledéktani leírását kívántuk megadni, hanem rámutatunk arra is, hogy a természettudományi módszerek együttes alkalmazásával milyen interpretációs előnyök bontakoznak ki.

### Régészeti bevezető

Magyarországon az Alföldön, kiemelten a Tiszántúl területén megjelenő jellegzetes temetkezési halmok (kunhalmok, kurgánok) története az őskorba nyúlik vissza és használatuk a modern korig nyomon követhető. A halmok több ezer éves történetek őrzői. A látható kurgánok száma jelentősen megfogyatkozott az elmúlt évezredek, évszázadok során, mégis máig meghatározó elemei az alföldi tájnak (Kalicz 1968; Ecsedy 1979; Dani és Horváth 2012; Bede 2017). Az Alföldön található kurgánok zöme

a Kr. e. 4–3. évezred fordulóján (Kr. e. 3300/3100–2600/2500), a késő rézkor végén és a bronzkor kezdetén, a kelet-európai sztyeppe-övezetből érkező ún. gödörsíros kurgánok alá temetkező közösségekkel, általános megnevezésük alapján Jamnaja-kultúrával hozható kapcsolatba. Alapvetően csak temetkezéseik ismertek, településeik „láthatatlanok”, ezért a korszakban már itt élő közösségekkel való sajátos együttéléssel számolhatunk. A temetkezések és a halmok viszont annál beszédesebbek, amelyek régészeti, biorégészeti adatok mellett fontos tájféldrajzi, környezettörténeti adatsorokkal szolgálnak.

A kurgánokat rendszerint gondosan kiválasztott, vízmentes magaslatokon, folyók, vízfolyások magaspártjain emelték. Egyes területeken kurgán csoportok, kurgán-temetők létesültek, így Hajdúnánás déli határában is. 2012–13-ban a Visegrádi Alap támogatásával nemzetközi kutatás indult Yamnaya-projekt néven, mely 2020-tól ERC Yamnaya Impact programként folytatódik. A kezdeményezés kezdeti kutatási kiindulópontja az a feltételezés volt, hogy az alföldi őskori kurgánok jelentős része ma már elpusztult, vagyis az egykori temetkezés föld feletti része egyáltalán nem, vagy szinte alig azonosítható a terepen. A program keretében alapvetően ezeket a rejtőző, részben, vagy teljesen lepusztult egykori halmok alatti temetkezéseket kívántuk felderíteni térképészeti-topográfiai előkészítő munkákat követően régészeti célú geofizikai kutatással, majd feltárással (Dani et al. 2017). Mintaterületként Nádudvar és Hajdúnánás közigazgatási határát választottuk. Az utóbbi esetében a Hajdúháttól nyugatra eső, szikesedésre hajlamos, hagyományosan (a források alapján a középkortól biztosan) legeltetésre használt területek vannak és határában számos halom ismertünk már előzetesen is. Ezt a képet a geofizikai felmérés tovább árnyalta (Dani et al. 2017).

Hajdúnánás délnyugati határában, a Süldős-ér kanyarulatának nyugati partján lévő, Zagolya-dűlő nevű sztyepperészleten vizsgált terület központjában a Kis-Süldős-halomnak nevezett, ma is jól látható kurgán található. Ennek közelében fekszik az ETA-01 jelű ma már alig észlelhető egykori halom. Régészeti feltárása során a halom feltöltésének felső részében Árpád-kori kemence és tűzhely okozott olyan erős mágneses anomáliát, amely gyakorlatilag elnyomta az alatt lévő őskori jelenségek jeleit. A halom alatti altalajba mélyedve a késő rézkori Baden-kultúra település objektumait tártuk fel, majd előbukkant a központi temetkezésre utaló, elkorhadt famaradványokból álló sírborítás. A központi sírt sajnos észak, északkelet felől egy felülről beásott későbbi objektum megbolygatta. Nem véletlen tehát, hogy a nyugatkeleti tájolású alaptermetkezés alján talált *in situ* lábfej kivételével egyetlen csont sem került elő eredeti helyzetben. Az előkerült 300 db csonttöredék embertani és abszolút kronológiai vizsgálatainak tanúsága szerint a sírgödörben három egyén csontjai keveredtek kisebb állatcsont- és kerámiatöredékekkel: egy idősebb (*maturus*) férfi és egy felnőtt nő rézkor végi, valamint egy Kr. u. 1. században eltemetett felnőtt nő maradványai.

## A lelőhely bemutatása

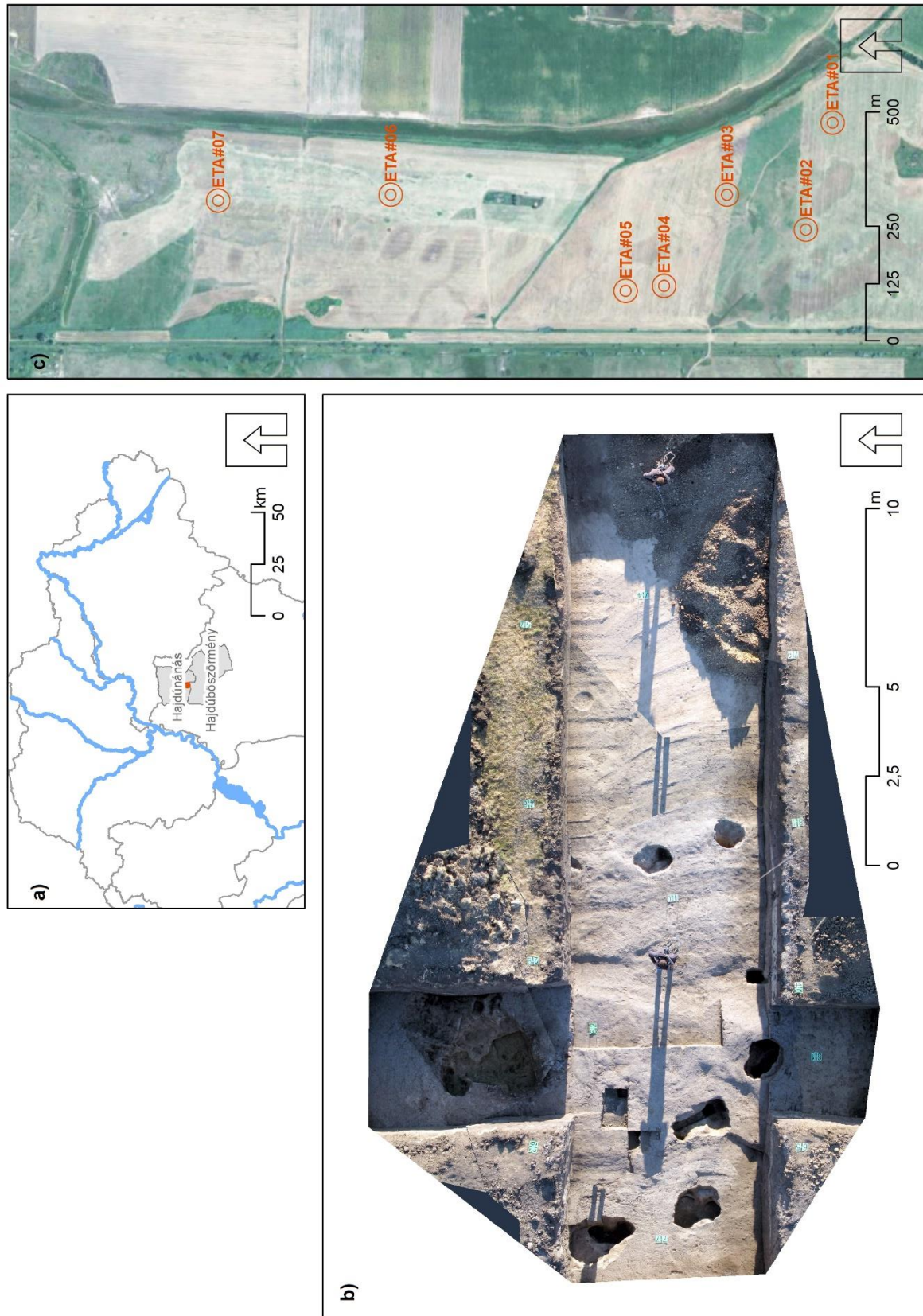
### Táji elhelyezkedés

A Hajdúnánás melletti Zagolya-dűlő, ahol a vizsgált kurgán is megtalálható két kistáj határán helyezkedik el: ezek a Hajdúság középtájhoz tartozó Hajdúhát (kistájkód: 1.11.11.), valamint a Közép-Tisza-vidékhez tartozó Hortobágy (kistájkód: 1.7.31.) (1. ábra).

A Hajdúhát területe jelentős hányadában lösszel fedett, de néhány helyen felszínre bukkanó futóhomok foltok is találhatóak (Stefanovits et al. 1999). A vizsgált kunhalom a Hajdúhát Hortobággal határos nyugati peremén helyezkedik el, amelynek jellemzője, hogy egy lösszel fedett hordalékkúp-síkság. Uralkodó talajtípusa a mészlepedékes csernozjom, de a mélyebb fekvésű térszíneken megtalálhatóak a sós réti csernozjomok, ezek szolonyeces változatai, valamint a réti szolonyecék és ezek sztyeppesedő változatai.

A Hortobágy kistáj artéri szintű, tökéletes síkság. A pleisztocén végi folyami hordalékkúpok miatt elsősorban finomszemcsés üledékek (pl. agyag, iszap) halmozódtak fel, amelyet iszapos, agyagos löszrétegek zárnak. A kistáj keleti peremét leszámítva jelentős kiterjedésű a szikesedés, amelyből a kistáj jelentős részét mélyben sós és szikes talajok fedik (Dövényi et al. 2010). A kistáj leggyakoribb talajtípusai a réti szolonyec, sztyeppesedő réti szolonyec, szolonyeces réti talajok. A magasabb térszínek, így a kunhalmok felszínén is, mészlepedékes és réti csernozjomok fejlődtek ki. A kistáj talajtani mozaikosságát tovább színesítik a mélyben sósréti csernozjom, a mélyben szolonyeces réti csernozjom, valamint típusos réti talajok előfordulási területei (Marosi és Somogyi 1990).

Az érintett kistájakat főként legelőgazdálkodás és szántóföldi növénytermesztés jellemzi, amely a vizsgált halom környezetében is visszaköszön, hiszen Zagolya-dűlő egy kiterjedt legelő, gyep foltban található.



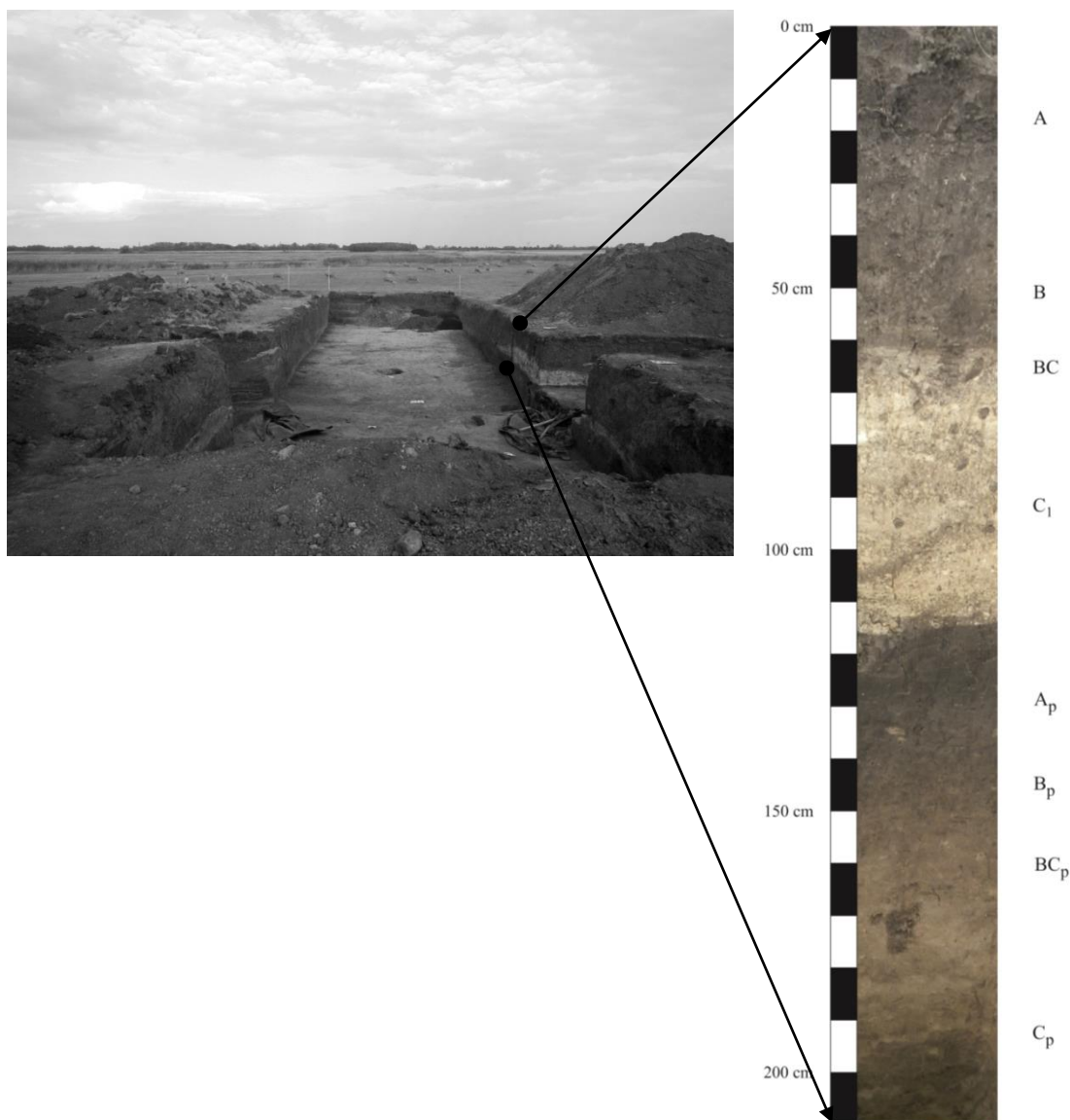
1. ábra. Az ETA-01 kurgán elhelyezkedése Hajdúnánás határában a Zagolya-dűlőben, valamint a feltárás ortofotója és a vizsgálatra kiválasztott metszetsfal helyzete az ásatáson  
 Figure 1. Location of the ETA-01 kurgán at Hajdúnánás, Zagolya-dűlő site. Orthophoto of the excavation and the position of the soil profile selected for examination

## Anyag és módszer

### A vizsgálati anyag

A halomtest vizsgálatának célja az őskori központi temetkezés megtalálása volt. Ennek megvalósítása során a halom másodlagos hasznosításakor létesített jelenségek (pl. Árpád-kori kemence a halomtesten) feltárása és célzott mintázása is megvalósult.

A feltárás során létesített központi metszeten a halomtest összes rétegtani egysége megfigyelhetővé vált (2. ábra). A talajtani és régészeti növénytani vizsgálatok fókuszában a központi metszet rétegei voltak. A 210 cm relatív mélységű metszetsfalon 10 cm-es bontásban végeztünk mintavételt. A mintavétel kiterjedt a talajtani vizsgálatok, valamint a makro-archaeobotanikai vizsgálatok anyagigényének kiszolgálására. Emellett további mintavételek történtek az Árpád-kori kemence jelenségéből, valamint a feltárt központi temetkezés egyes pontjairól (1. táblázat).



2. ábra. Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán feltárása során kipreparált központi metszetsfal habitus képe, relatív mélységadatai és a meghatározott talajsintek, illetve üledékrétegek kódolása  
 Figure 2. The recovered central profile of Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán with the relative depth and coding of the identified layers and soil horizons

1. táblázat. Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán feltárása során gyűjtött antropogén üledékminták és az alkalmazott módszerek összesítése

Table 1. Inventory of the samples collected at the excavation of Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgan

<b>Talajtani vizsgálatra és makro-archaeobotanikai vizsgálatra kijelölt minták</b>		
	<b>Mintakód</b>	<b>Minta leírása / Mintavételi mélység</b>
1.	ETA-01	szelvényfal / 0-10 cm
2.	ETA-02	szelvényfal / 10-20 cm
3.	ETA-03	szelvényfal / 20-30 cm
4.	ETA-04	szelvényfal / 30-40 cm
5.	ETA-05	szelvényfal / 40-50 cm
6.	ETA-06	szelvényfal / 50-60 cm
7.	ETA-07	szelvényfal / 60-70 cm
8.	ETA-08	szelvényfal / 70-80 cm
9.	ETA-09	szelvényfal / 80-90 cm
10.	ETA-10	szelvényfal / 90-100 cm
11.	ETA-11	szelvényfal / 100-110 cm
12.	ETA-12	szelvényfal / 110-120 cm
13.	ETA-13	szelvényfal / 120-130 cm
14.	ETA-14	szelvényfal / 130-140 cm
15.	ETA-15	szelvényfal / 140-150 cm
16.	ETA-16	szelvényfal / 150-160 cm
17.	ETA-17	szelvényfal / 160-170 cm
18.	ETA-18	szelvényfal / 170-180 cm
19.	ETA-19	szelvényfal / 180-190 cm
20.	ETA-20	szelvényfal / 190-200 cm
21.	ETA-21	szelvényfal / 200-210 cm
<b>Makro-archaeobotanikai vizsgálatra kijelölt minták</b>		
22.	Obj:7/Str:7	búbos kemence
23.	Obj:15/Str:16	sír / központi temetkezés
<b>Mikro-archaeobotanikai vizsgálatra (fitolitelemzésre) kijelölt minták</b>		
24.	Obj:7 / Str:7	búbos kemence
25.	Obj:15 / 1	síralap / központi temetkezés
26.	Obj:15 / 3	faszerkezet lenyomatának a helye
27.	Obj:15 / Str:16	sír
28.	Obj:15 / Str:16	szerves (?) folt a síralapban

### A talajtani vizsgálat módszertana

A kurgán központi területén feltárt metszefalát, annak megmintázása előtt, a TIM Módszertan (1995) által javasolt, de a régészeti talajtani jelenségek rögzítésére is alkalmas kiegészítéseket, módosításokat is tartalmazó szempontrendszer alapján jellemeztük (Pető et al. 2019).

A metszefalon elkülönítésre került a halom megépítésekor eltemetett paleotalaj szelvénye, a meghordott halomtest, valamint a halomtestet fedő recens talaj szelvénye.



Az említett talaj- és üledékképződmények morfológiai leírásakor az elkülönített genetikai szinteket, kultúrrétegeket, illetve üledékrétegeket az alábbi általános paraméterekkel jellemeztük: szín, fizikai talajféleség, szerkezet, tömődöttség, nedvességállapot, szénsavas mésztartalom (megcseppentés: 10%-os HCl oldattal), kiválások és konkréciók rögzítése, (durva) vázrészek arányának rögzítése, talajhibák, gyökérszintek és/vagy rétegek közötti átmenet jellemzése.

A fent említett talaj-, illetve üledéktani jellemzőkön túlmenően külön hangsúlyt fektettünk a régészeti szempontból meghatározó és a metszetsfalban értelmezhető jelenségek, tárgyak megjelenésének leírására, a metszetsfalon belüli elhelyezkedésükre és szóródásukra.

A kurgán metszetsfalából gyűjtött 21 darab talajminta jellemzésére az alábbi talajtani alapvizsgálatokat használtuk fel:

- Kémhatás [pH(H<sub>2</sub>O)]: Az MSz-08-0206/2-78 szabvány szerinti 1:2,5 arányú talaj:desztillált víz elegyítésével készített szuszpenzióban potenciometriásan mért érték.
- A minták kötöttségét az Arany-féle kötöttségi értékkel (K<sub>A</sub>) jellemeztük (MSz-21470/51-83). A K<sub>A</sub> érték a minták fizikai féleségének meghatározását segíti.
- A minták szénsavas mésztartalmát az MSz-08-0206/2-78 számú szabvány szerinti, Scheibler-féle kalciméterrel mért összes karbonátforma CaCO<sub>3</sub>%-ban kifejezett értékeként adtuk meg.
- A minták összes humusztartalom [m/m%] mérése az MSz-08-0210/77, valamint az MSz-08-0452/80 számú szabványok alapján valósult meg.
- A vízben oldható összes sótartalom [m/m%] mérés az MSz-08-0206/2-78 számú szabvány szerint történt.

### **A makro-archaeobotanikai vizsgálat módszertana**

A mag- és termésmaradványok elemzéséhez (karpológia), a minták előkészítése során eltávolítottuk a talajanyag iszap frakcióját. A visszamaradt szervesanyagot (kavics, patic, kőzettörmelék, kerámia- és cseréptöredékek) és szerves alkotórészeket egy 1,0 mm-es és egy 0,5 mm-es lyukbőségű szitákból álló sorozaton választottuk szét (Kenward et al. 1980). Az utóbbi csoport maradványait mikroszkóp segítségével különböző egységekre válogattuk, majd elkülönítettük a tanulmány szempontjából fontos növényi eredetű elemeket: ételmaradványok, termések, magvak, valamint a Gramineae család szárai és virágzati részei. Az előkészítési és határozási folyamatok során DP25 digitális kamerával felszerelt Olympus SZX7 mikroszkópot használtunk. A határozáshoz Schermann (1966), Cappers et al. (2006) és Brecher (1960) munkáit, illetve egy, az összehasonlítás célját szolgáló recens mag- és termésgyűjteményt hívtunk segítségül. A növényfajok tudományos elnevezése Simon (2000), Király (2009), valamint Zohary et al. (2012) nomenklatúráját követi.

### **A mikro-archaeobotanikai vizsgálat módszertana**

A növényi opálszemcséket az egyes minták talajanyagából egy több lépcsős szeparálási folyamatban tártuk fel, a talajmátrix agyag-, homok-, vályog- és

szervesanyag-tartalmának elválasztásával. A vizsgálatokban használt labor protokollt Pearsall (2000) nyomán módosítva alkalmaztuk (a részletes módszertani leírásért lásd Pető és Kenéz 2018).

Az egyes mintákban megfigyelt artikulált növényi opálszemcséket az ICPN (International Code for Phytolith Nomenclature 2.0) által javasolt háromtagú nómenklaturát használva neveztük el. Rögzítettük az adott fitolit formáját, textúráját és amennyiben lehetőség adódott, növényanatómiai származását (ICPT 2019). A növényi opálszemcsék leszámolását a fedőlemezen három sorban, vagy 100 db meghatározható opálszemcsé megfigyeléséig végeztük. Az objektumokból felvett mintákból feltárt növényi opálszemcsék meghatározásában a növényanatómiai, illetve taxonómiai megközelítési mód bizonyult sikeresnek.

## Eredmények

### A talajtani vizsgálatok eredményei

Talajtani vizsgálat céljából a kurgán feltárása során kialakított, központi mintavételi szelvény kezdőpontját a kurgán jelenkori felszínén jelöltük ki (0 cm) (vö. 1. és 2. ábra). A vizsgált szelvény talppontja pedig 210 cm-es relatív mélységben helyezkedik el. A 10 cm-es mintavételi közökkel megmintázott szelvényből így összesen 21 db minta került kiemelésre és elemzésre.

A tételes, mintánkénti vizsgálati eredményeket az 1. melléklet foglalja magában.

A vizsgált szelvény általános talajtani paramétereiről a minták leíró statisztikájából tudhatunk meg többet. A teljes vizsgált szelvényben a szintek és rétegek fizikai félesége 31,58 ( $K_A$  min) és 46,88 ( $K_A$  max) értékek között ingadozik, amely alapján a homokos vályog és az agyagos vályog fizikai féleség kategóriák között ingadozik az egyes minták által megjelenített rétegek és szintek textúrája. A teljes vizsgálati szelvény viszonylag homogén texturáltságát a  $K_A$  paraméter alacsony szórásértéke is alátámasztja, amely csak 4,56-nak mutatkozott (2. táblázat). A kurgánt felépítő talaj- és üledékrétegek összes sótartalma átlagosan 0,0570%, szélső értékei pedig 0,0190% (só% min) és 0,0913 (só% max) között ingadozik. A szelvény mintáinak pH értéke minimális szórás mellett (std pH(H<sub>2</sub>O) = 0,41) a lúgos tartományban pH(H<sub>2</sub>O) 8,14 és pH(H<sub>2</sub>O) 9,49 marad (2. táblázat). A szénsavas mész tekintetében jelentős ingadozás figyelhető meg a vizsgált szelvény mintáiban, hiszen 0,09%-os minimum érték és 22,99%-os maximális érték között ingadozva 12,01%-os átlagot vesz fel (2. táblázat). A humusztartalom tekintetében kisebb eltéréseket tapasztalunk. A legmagasabb 2,19% (H% max) értékhez 0,30%-os (H% min) minimális érték párosul. Ehhez mérten a szórás is mindössze 0,63%-os (std H%; 2. táblázat).



2. táblázat A Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán központi metszetsfalán gyűjtött talajminták leíró statisztikája

Table 2. Descriptive statistics of the soil parameters retrieved from the samples of the central profile of Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgan

	Talajtani paraméter				
	K <sub>A</sub>	só% (m/m%)	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub> %	H%
n	21	21	21	21	21
n hiányzó	0	0	0	0	0
n nem-zéró érték	21	21	21	21	21
minimum	31,58	0,0190	8,14	0,09	0,30
maximum	46,88	0,0913	9,49	22,99	2,19
átlag	39,80	0,0570	9,15	12,01	0,97
középérték	40,00	0,0683	9,34	12,32	0,59
szórás	4,56	0,0254	0,41	6,87	0,63

A központi szelvényen megfigyelt talaj- és üledékrétegek morfológiai bélyegei a kurgán rétegtana az alábbiak szerint jellemezhető:

- 0–40 cm A-szint
- 40–60 cm B-szint
- 60–80 cm BC-szint
- 80–110 cm C<sub>1</sub> réteg
- 110–140 cm A<sub>p</sub>-szint
- 140–160 cm B<sub>p</sub>-szint
- 160–180 cm BC<sub>p</sub>-szint
- 180–210 cm C<sub>p</sub>-szint

A kurgán palástját fedő recens talajképződmény humuszos feltalaja (A-szint, 0–40 cm) egy sötétbarna–fekete színű (10YR 3/2), morzsás szerkezetű talajképződmény. Fizikai félesége a homokos vályog és a vályog kategóriák határára esik ( $39 \leq K_A \leq 42$ ; 3. ábra), szerkezetét a helyszíni szemle során morzsásnak ítéltük. Mind a helyszínen végzett mészállapot-ellenőrzés, mind a laboratóriumi mérések alapján a recens A-szint gyengén/közepesen meszes ( $2,05 \leq \text{CaCO}_3\% \leq 5,13$ ; 1. melléklet). A talajképződményben csupán gyengén fejlett mészkiválások jelentkeztek. A mészállapotnak megfelelően az A-szint kémhatása a gyengén lúgos tartományba esik ( $8,14 \leq \text{pH}[\text{H}_2\text{O}] \leq 8,61$ ; 1. melléklet) és a mélységgel fokozatosan növekszik. A laboratóriumban végzett mérések alapján ennek a szintnek humusztartalma (H%) 2,19% és 1,75% között ingadozik. Ennél is fontosabb azonban, hogy a humusztartalom vertikálisan csökken, nem tapasztalható kiugrás vagy szélsőséges kilengés a vertikális eloszlásban (3. ábra).

A kurgánt fedő recens talaj A-szintje színben fokozatosan, textúrában enyhe váltással kapcsolódik az alatta települő átmeneti B-szinthez, amely magasabb szénsavas mésztartalommal, és ehhez mérten lúgosabb kémhatással jellemezhető (3. ábra). A homokos vályog fizikai féleség kategóriába sorolható B-szint humusztartalma

0,55%-os értékre csökken, ugyanakkor a vizsgált szelvényben ebben a mélységtartományban érhető tetten az összes sótartalom enyhe megnövekedése (3. ábra). A recens talajtakaró alapkőzetét adó C<sub>1</sub> réteg és a B-szint között, 60–80 cm-es relatív mélységben leírtunk egy rövid átmeneti BC-szintet. A B-szintben tetten érhető összes sótartalom növekedés a mélységgel fokozódik a BC-szintben is, majd a maximumát a C<sub>1</sub> réteg legalsó mintájában éri el. A BC-szint színben átmenet ad a C<sub>1</sub> réteg és a B-szint között, talajfizikai és talajkémiai paramétereire jellemző, hogy a homokos vályog fizikai féleség kategóriába sorolható, közepesen magas összes sótartalommal bír, lúgos kémhatású, közepesen meszes és alacsony humusztartalmú (1. melléklet).

A 80–110 cm-es relatív mélységben leírt C<sub>1</sub> réteg adja a recens talajtakaró alapkőzetét. A szürke, szerkezet nélküli üledékösszlet lencseszerűen ékelődik a kurgántestbe, ugyanakkor nem található meg a teljes keresztmetszeten, hanem a központi temetkezés feletti területrészen jelentkezik (2. ábra). A rétegben állatjáratok eredményeképpen keveredés (bioturbáció) tapasztalható. Minden valószínűség szerint ennek tudható be a megemelkedett humusztartalom érték (vö. 90–100 cm közötti H% 3. ábra) és a hirtelen lecsökkenő szénsavas mésztartalom. Fontos kiemelni, hogy a réteg összes sótartalma magasabb, mint amit a felszínen tapasztalunk ( $0,0467 \leq \text{só}\% \leq 0,0836$ ), 1. melléklet).

A kurgán által elfedett eredeti járószintet 110 cm-es relatív mélységben határoztuk meg. A vizsgált szelvény 110–210 cm-es relatív mélysége egy elfedett egykori talajszelvényt rejt, amelyet a helyszíni talajvizsgálat során A<sub>p</sub>–B<sub>p</sub>–BC<sub>p</sub>–C<sub>p</sub> szintekre tagoltunk.

Az eltemetett talajszelvény humuszos feltalaja (A-szint; 110–140 cm) egy sötétbarna/fekete színű, morzsás szerkezetű képződmény, amelyben mészkiválások, valamint állatjáratok figyelhetőek meg; a szint anyaga enyhén tömődött/tömörödött. Textúrája a homokos vályog és a vályog fizikai féleség kategóriák határán mozog ( $39 \leq K_A \leq 42$ ; 3. ábra). Színben és textúrában fokozatos átmenettel kapcsolódik a szelvény átmeneti B-szintjéhez (140–160 cm), ami egy homokos vályog fizikai féleségű, mészkiválásokkal és állatjáratokkal tarkított, barna (10YR 4/6) képződmény. A B-szint humusztartalma alacsony, kémhatása lúgos, összes sótartalma közepes (1. melléklet).

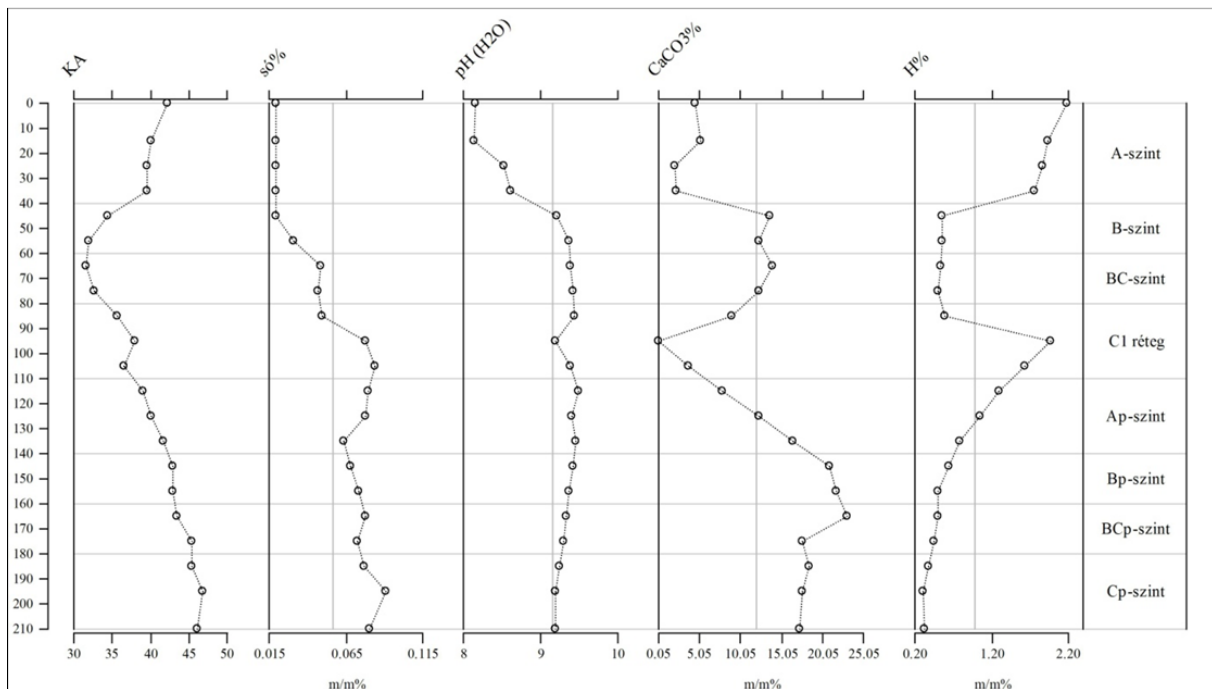
Az eltemetett talajszelvényben a humusztartalom a mélységgel csökken, a legfelső rétegben mért 1,29% humusztartalomról egészen 0,33%-ig esik vissza ez a talajtani paraméter a 210 cm-es relatív mélységben, amely már a C<sub>p</sub>-szintet jeleníti meg. Ezzel ellentétes dinamikát rajzol ki a karbonát-tartalom lefutási görbéje (3. ábra). A mélységgel a szénsavas mésztartalma fokozatosan nő, legnagyobb értékét a BC<sub>p</sub> átmeneti szintben veszi fel ( $\text{CaCO}_3\%_{\text{max}} = 22,99$ ). A BC<sub>p</sub>-szint színben fokozatos átmenetet ad a szelvény talajképző kőzetének irányába. Textúrájában, kémhatásban, karbonát-tartalomban és humusztartalomban csak enyhe különbség mutatkozik a BC<sub>p</sub>- és a C<sub>p</sub>-szintek között.

A vizsgált szelvény alapkőzete 180 cm-es relatív mélységben tárult fel. A szerkezet nélküli, fakó sárga (2.5Y 8/4), laza, magas karbonát-tartalmú üledékösszlet Arany-féle kötöttségi értéke 45 és 47 között mozog, amely alapján az agyagos vályog fizikai féleség

kategóriába sorolható. Az alapkőzetet; tekintettel a színére és a kötött textúrára, valamint a terület geológiai jellegzetességeire (Gyalog 2005) minden valószínűség szerint aleuritként ( $tQp_3^{al}$ ) határozható meg.

A helyszíni talajvizsgálat során megfigyelt talajképződési bélyegek, valamint a vizsgálatba vont talajminták laboratóriumi eredményeinek ismeretében a kurgán eltemetett talaja a mezőségi (csernozjom) talajok fő típusába sorolható. A szelvényben – igaz gyengén kifejtett állapotban – de tetten érhető volt a mészlepedékes csernozjomokra jellemző karbonát-kiválási réteg. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy az eltemetett szelvény mélyebb rétegeiben az enyhén megemelkedett sótartalom a mélyben sós altípus felé mutat, igaz a vizsgált szelvényben az összes só-tartalom sehol sem haladta meg az altípusba való sorolás kritériumaként szabható 0,1%-os értéket (Stefanovits et al. 1999).

A kurgán palástját adó recens talajképződmény talajtani besorolása nagyobb körültekintést igényel, hiszen egy olyan módosult talajról van szó, amelyet minden valószínűség szerint a kurgán eredeti környezetéből hordtak meg, amely ugyanakkor az elmúlt időszakban – ami akár több ezer év is lehet – talajosodási folyamatokon ment keresztül. A morfológiai leírás, illetve a talajtani paraméterek alapján a recens talajtakaró is mezőségi (csernozjom) fő típusok jellegzetességeit és bélyegeit hordja magán, így ezt a talajképződményt is csernozjom talajként határozhatjuk meg.



3. ábra A Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán metszetsfalán gyűjtött talajminták vizsgálati paramétereinek vertikális lefutási görbéi

Figure 3. Vertical distribution patterns of the applied soil parameters at Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán

### **A makro-archaeobotanikai vizsgálat összesített eredményei**

A 23 db átvizsgált talajminta összesen 1082 db, szenült megtartású mag/termés maradványt tartalmazott. A kurgán központi keresztmetszetéből mindössze csak 40 db szenült növényi maradvány került napvilágra, tehát túlnyomó többségben a tűzhely (Obj:7/Str:7) és a sír (Obj:15/Str:16) szolgáltatott leletanyagot. Az előkerült mag/termésmaradványok kivétel nélkül szenült megtartásúak.

A makro-archaeobotanikai vizsgálat tételes eredményeit a 2. melléklet foglalja össze.

### **A központi szelvény rétegmintáinak vizsgálati eredményei**

A kurgán keresztmetszetéből felvett 21 db minta közül 12 db sterilnek bizonyult a növényi makro-maradványok tekintetében (2. melléklet). További 1 db mintában csak nem meghatározható növényi eredetű töredék volt jelen (összesen 1 db). A meghatározható maradványok négy különböző növénytaxont tartalmaztak, amelyek között kettőt alfajszínt, kettőt pedig csak nemzetség szinten tudtunk meghatározni.

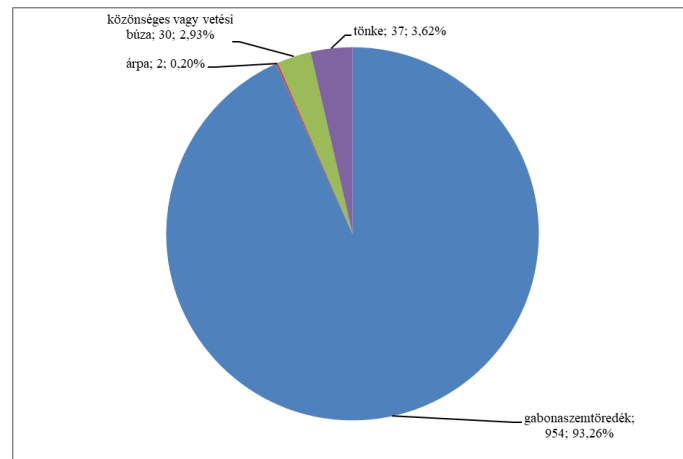
A gabonafélék maradványai között (23 db) egyértelműen a „pontosabban meg nem határozható” gabonatöredékek (*cerealia fragmentum*) domináltak (16 db). A meghatározható gabonafélék között a tönke (cf. *Triticum turgidum* L. subsp. *dicocum* (Schrank)) 2 db villája (30–40 cm; 90–100 cm és 100–110 cm) és 1 db pelyvaalap töredéke mellett az alakor (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*) 1 db szemterméssel volt jelen (8,5%) (50–60 cm), továbbá 1 db erősen töredékes, emiatt meg nem határozható pelyvás búzafaj pelyvaalap maradványa is kimutatható volt.

A természetes vegetáció egykori képe egy árvalányhaj faj (*Stipa* sp.) 3 db szálatöredéke utal.

A nem besorolható maradványok között egy rozsnokfaj (*Bromus* sp.) terméstöredéke is napvilágot látott a 10–20 cm-es rétegből, ugyanakkor ennek a maradványnak az előkerülése kapcsán nem eldönthető, hogy az gyomként, vagy a természetes vegetáció elemeként értékelendő. A talajmintákban összesen 13 db olyan maradványt találtunk, amelyet töredékességük miatt egyáltalán nem tudtunk meghatározni.

### *A kurgán felszínén létesített kemence mintáinak eredményei*

A kurgán tetején, annak betöltésében egy Árpád-kori kemence maradványai kerültek napvilágra. A vizsgálatba vont minták közül egyértelműen ez a leggazdagabb makrobotanikai leletanyagban, hiszen összesen 1032 db mag- és termésmaradványt sikerült kimutatni, amelyek közül egyértelműen a gabonafajokhoz köthető maradványok domináltak (1024 db). Ezek megoszlását az alábbi 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. Az Árpád-kori búbos kemencéből (Obj:7/Str:7) származó minta gabonaleleteinek megoszlása  
 Figure 4. Composition of the archaeobotanical remains recovered from the Arpadian Age kiln, which was built on the top of the kurgan

A 4. ábráról leolvasható, hogy a gabonák között a pontosabban meg nem határozható töredékek domináltak, ám ezeken túl a tönkét (*Triticum turgidum* L. subsp. *dicoccum* (Schrank)), a közönséges búzát (*Triticum aestivum* L.) és az árpát (*Hordeum* sp.) is sikerült kimutatnunk. Ezek a fajok szemtermések formájában voltak jelen.

Külön említést érdemel az a 38 db csíratöredék, amelyek az előkerült gabonaszemek között voltak és feltételezhetően ezekről a szemekről váltak le; következésképpen az itt megtalált gabonafajok csírázott állapotban lehettek. A cséplési hulladékok jelenlétét csak egyetlen villatöredék jelzi, ami arra utalhat, hogy a megtalált leletanyag eredendően tisztított, készletezett gabona formájában volt jelen a megtalálás helyén.

Ezt támasztja alá a gyomok kis aránya is, ugyanis egyetlen konkoly (mag) (*Agrostemma githago* L.) és egy erősen töredékes szulákkeserűfű (*Fallopia* cf. *convolvulus*) makkhéj látott napvilágot a gabonaszemtermések között. Mindkét faj jellemzően az őszi vetésű gabonák gyomfaja, amelyek a betakarított szemtermések között is előfordulnak.

A borsó (*Pisum* cf. *sativum*) magjának jelenléte pedig egy újabb kérdést vet fel: természetéből származik-e ez a maradvány? Ha igen, akkor a temetkezési halmot másodlagosan használatba vevő nép táplálkozástörténete kapcsán újabb adalékot kaptunk. Emellett ki kell emelni, hogy hazánk területén már a neolitikumtól ismert a borsó termesztése, bronzkori termesztésére számos adat van (pl. Százhalombatta-Földvár: [Stika és Heiss 2012](#)), az Árpád-korra pedig jellemzővé is vált ([Gyulai 2001; 2010](#)).

A természetes vegetáció egykori jelenlétére a fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) egy csontárja és egy árvalányhaj faj (*Stipa* sp.) szálatöredéke utal. A bodzamaradványnál meg kell említeni, hogy megtartását tekintve nem egyértelmű a szenülés, így a régészeti kora is kétséges lehet. Az árvalányhaj szála pedig közös lelet a kurgán keresztmetszeti mintáival, hiszen onnan is került elő ilyen jellegű maradvány.

A pontosabban meg nem határozható, így ki nem értékelhető növényi maradványok között egy rozsok faj (*Bromus* sp.), egy muhar faj (*Setaria* sp.) és egy meg nem határozható faj termése került még elő.

### **A kurgán központi temetkezéséből származó minta vizsgálati eredményei**

A gödörsíros kultúrához köthető kurgán központi temetkezéséből egyetlen talajmintát vizsgáltunk. Az ezzel a népcsoporttal kapcsolatos hazai archaeobotanikai ismereteink még mindig csekélyek, így minden adat fontos adalékul szolgálhat.

A sírból származó talajanyagban összesen 50 db mag/terméslelet és 2 db – feltételezhetően – valamilyen lepénykenyérhez hasonló készétel, kisméretű töredékei voltak kimutathatók, amelyek archaeobotanikai szempontból kiváló eredményként könyvelhetők el.

A leletanyagban alapvetően a gabonákhoz köthető maradványok domináltak (44 db), amelyek között megtalálni pontosabban meg nem határozható gabonaszem-töredékeket (30 db), az alakor (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*) villáját (2 db), a tönköly (*Triticum aestivum* L. subsp. *spelta*) pelyvaalap töredékét (1 db) és további, valamely pelyvás búzafajhoz köthető, erősen töredékes pelyvaalapokat (11 db), valamint lepényszerű étel apró morzsáit (3 db).

A fent említett gabonák őszi vetését támasztja alá a szulákkeserűfű (*Fallopia* cf. *convolvulus*) makktermésének héjtöredéke.

Egyéb maradványok a sírból: csontszilánkok, kisméretű faszéntöredékek (nagyon kevés), kisállatcsont.

### **A mikro-archaeobotanikai vizsgálat eredményei**

Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán feltárásán gyűjtött antropogén üledékminták közül összesen 5 db-on végeztünk fitolitelemzést (1. táblázat). A minták igen eltérő képet mutattak mind a fitolitok mennyiségi, mind azok minőségi jellemzőiben.

Az Y15-ös minta: Az Y15-ös laborkóddal jelölt antropogén üledékminta a kurgán tetején feltárt Árpád-kori kemencéből származik (Obj:7/Str:7; 1. táblázat). Összhangban a makro-archaeobotanikai eredményekkel, jelen esetben is ez a minta szolgáltatja a legtöbb növényi maradványt. Meglepő módon diszartikulált, tehát szöveti helyzetéből felszabadult, szabadon álló növényi opálszemcse nem került szem elé, ugyanakkor 500–1000 db között van a száma a szöveti elkovásodásoknak, amelyek sejtisége széles határok között ingadozik.

A szöveti elkovásodások megtartása eltérő, jellemzően azonban enyhén korrodálódtak. Több esetben az elkovásodott növényi részek szöveti feltártsága nem teljes, azaz az egykori növényi szövet maradványai még megfigyelhetőek. A maradványok egyaránt megjelenítik a pázsitfűvek (Gramineae/Poaceae) vegetatív szerveit (pl. szár és levél maradványok), illetve azok generatív szerveit, így a fellevelekben képződő ELONGATE DENDRITIC morfortípus több változata is előfordul. Az ún. sejtlefutási mintázatok alapján valószínűsíthetjük a búza (*Triticum* sp.) és az árpa (*Hordeum* sp.) jelenlétét.

Az elkovásodott szövetek nagy arányú jelenléte egyértelmű jele annak, hogy a mintázási helyszínen nagy mennyiségben került növényi anyag deponálásra, felhasználásra, hiszen ilyen mennyiségű szilifikálódott anyag természetes folyamatok által nem halmozódik fel.

*Az Y11-es minta:* Az Y11-es laborkóddal jelölt antropogén üledékminta a kurgán központi temetkezésének síralapjából származik (Obj:15/1; 1. táblázat). A minta fitolitvizsgálata csupán elenyésző mennyiségben mutatott ki növényi opálszemcséket. Az egységnyi vizsgálati minta teljes átszámolása során sem tudtunk pár opálszemcsénél többet detektálni (3. melléklet), így fitolitvizsgálati szempontból a minta sterilnek tekinthető. Ugyanakkor a minta kifejezetten nagy mennyiségben tartalmazott szenült növényi maradványokat, amelyek között sok mikrofaszén is előkerült.

A nem növényi eredetű szilifikált maradványok közül egy szivacsüstüske előkerülése érdemel említést.

*Az Y9-es minta:* Az Y9-es laborkóddal ellátott antropogén üledékminta a kurgán központi temetkezésének egykori faszerkezetének a lenyomatáról/ból származik (Obj:15/3; 1. táblázat). Az egységnyi extraktum átvizsgálása során mindösszesen 122 db növényi opálszemcsét különítettünk el (3. melléklet). Ezek megoszlása egyoldalú, hiszen a megtalált fitolitok közel 2/3-át az ún. RONDEL rövid sejtek teszik ki. Emellett a pázsitfűvek (Gramineae/Poaceae) szár és levél epidermiszét megjelenítő hosszúsejt típusok, szőr sejt típus (trichóma) és ún. bulliform sejtek is megjelennek a mintában, igaz jóval szerényebb arányban. Fontos kiemelni a 4 db töredezett és korrodált állapotban előkerült ELONGATE DENDRITIC morfortípust, amelyek a természet gabonák virágzati felleveleinek hírmondói, így toklászokból vagy pelyvavalevből származhatnak.

A mintában 10 db szivacsüstüske töredéket és 1 db diatómavázat is megfigyeltünk.

*Az Y12-es minta:* Az Y12-es laborkóddal ellátott antropogén üledékminta a kurgán központi temetkezéséből származik (Obj:15/Str:16; 1. táblázat). Az egységnyi extraktum átvizsgálása során mindösszesen 94 db növényi opálszemcsét különítettünk el (3. melléklet).

Hasonlóan az Y9-esnél tapasztaltakhoz, jelen esetben is az epidermális rövid sejtek dominálnak; a RONDEL morfortípus részaránya a mintában 55% fölötti. A két említett minta morfortípus összetétele és azok eloszlási mintázata nagyon hasonló egymáshoz. A pázsitfűvek (Gramineae/Poaceae) szárának és bőrszövetének indikátorai mellett itt is megjelenik a gabonákat jelölő ELONGATE DENDRITIC morfortípus.

*Az Y14-es minta:* Az Y14-es laborkóddal ellátott antropogén üledékminta a kurgán központi temetkezésében (Obj:15/Str:16; 1. táblázat) fellelt sötét színű (szerves?) foltból származik. Az egységnyi extraktum átvizsgálása során mindösszesen 136 db növényi opálszemcsét különítettünk el (3. melléklet).

A minta fitolit morfortípus megoszlása némileg különbözik a másik három, szintén a központi sírból származó mintától (Y11; Y9; Y12). Ebben az esetben is jelentős, a minta több mint 1/3-át a RONDEL morfortípusok teszik ki; ugyanakkor az ELONGATE DENDRITIC és az ELONGATE DENTATE morfortípusok 20% körüli értéket vesznek fel. E két



utóbbi morfortípus – ahogyan arra fentebb utaltunk – az óvilági gabonák megjelenésével hozható összefüggésbe. A RONDEL egyaránt megjelenik a pázsitfűvek generatív és vegetatív szerveiben. E három domináns morfortípus mellett a többi szár és levél bőrszöveti indikátor csupán elenyésző mértékben van jelen.

### Az eredmények értékelése

#### A kurgán keresztmetszetéből gyűjtött minták vizsgálati eredményeinek értékelése

A Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán központi zónájában készített metszetet 210 cm-es relatív mélységig vizsgáltuk. A vizsgálat kiterjedt a szelvény talajmorfológiai bélyegeinek a rögzítésére (helyszíni talajvizsgálat), a 10 cm-es intervallumban vett minták alapvető talajfizikai és talajkémiai paramétereinek elemzésére, valamint ugyanezen minták flotálási (iszapolási) maradékának (makro-archaeobotanikai) vizsgálatára.

Vizsgálataink alapján a kurgántestet az alábbi nagy rétegtani egység alkotja (alulról fölfelé):

- eltemetett paleotalaj (110–210 cm-es relatív mélység);
- meghordási réteg (80–110 cm-es relatív mélység);
- recens talaj (0–80 cm-es relatív mélység).

Az eltemetett paleotalaj laboratóriumi vizsgálati eredményei, valamint annak morfológiai bélyegei nem hagynak kétséget afelől, hogy a kurgán alatti talajszelvény a mezőségi (csernozjom) talajok főtípusába tartozik. A feltalaj ( $A_p$ -szint) morzsás szerkezete, a mélységgel fokozatosan csökkenő humusz-, valamint a mélységgel növekvő karbonát-tartalom, az állatjáratok jelenléte, a karbonát-kiválások helyzete mind-mind alátámasztja ezt a besorolást. A meghatározást némileg finomítja, a szelvény átmeneti B-szintjében, illetve az alapkőzetben mért közepes sótartalom, valamint az alapkőzet sárgásbarna színe és kötöttebb textúrája. Ezen módosító bélyegek alapján kijelenthető, hogy az eltemetett talaj a mészlepedékes csernozjom talajtípus mélyben sós altípusával mutat rokon vonásokat. Igaz az összes sótartalom értéke nem éri el azt a 0,1%-os határértéket, amely alapján az altípus besorolás minden kétséget kizáró lehetne. A talajtani eredményeket alátámasztja a területről készült földtani térkép, amely szerint a lelőhely (kurgán) tágabb környezetében felsőpleisztocén infúziós lösz ( $tQp_3^{II}$ ) és aleurit ( $tQp_3^{al}$ ) összefogazódása található, emellett a terület szikesedésre érzékeny megjelölés szerepel (Gyalog 2005).

Az eltemetett paleotalaj felett a kurgán központi területén egy szürke, szerkezet nélküli üledékösszlet helyezkedik el ( $C_1$  réteg). A rendelkezésünkre álló adatok alapján úgy ítéljük meg, hogy ez adja a kurgán első felhordási rétegét. A rétegben megmutatkozó talajfizikai és talajkémiai paraméterek kilengésének eredete valószínűleg összefüggésben van a réteg genetikájával, így feltehetően a meghordás eredményeképpen kialakult, enyhén bolygatott állapotot mutatják az adateloszlások. Továbbá a meghordás és az eredeti járószint ( $A_p$ -szint teteje) találkozási zónájában is előfordulhat anyagkeveredés, amely a magasabb humuszértékeket magyarázhatja.

Fontos kiemelni, hogy a réteg összes sótartalma magasabb, mint amit a felszíni recens talaj esetében tapasztalhatunk, ugyanakkor nagyjából megegyezik a paleotalaj alapkőzetében mért értékkel.

A morfológiai bélyegek és a talajtan paraméterek alapján felmerül az az eshetőség, hogy a kurgán első meghordási rétege a terület eredeti alapkőzetéből, azaz infúziós lösz és aleurit anyagból történt. Az üledékösszlet forrásterületének pontos meghatározása a rendelkezésünkre álló adatok alapján nem pontosítható, ugyanakkor a megfigyelések és az adatok abba az irányba mutatnak, hogy a kurgán építésének környezetében elérhető "altalajból", azaz talajképző alapkőzetből történt az első magasítás. A mélyebb rétegekből az egykori járószint magasságába kerülő üledékösszlet az építés óta eltelt idő alatt kikerült a periodikus vízhatás talaj- és üledékképző folyamatai alól; illetve ez idő alatt a felhalmozott anyag konszolidálódhatott, tömörödhetett. Ezek a folyamatok magyarázhatják a némileg eltérő szint, ugyanakkor a sótartalom, illetve részben a kötöttség a fent leírt feltételezést támasztják alá.

A C<sub>1</sub> rétegen 0–80 cm-es relatív mélységben helyezkedik el a kurgán felszínét adó recens talajképződés. Hasonlóan a paleotalajhoz, jelen esetben is a csernozjom talajképződés bélyegeit tudtuk megfigyelni. Annak eldöntése, hogy a recens talaj a jelenleg megfigyelhető teljes vertikumában a meghordáson/meghordásból – tehát a jelenleg C<sub>1</sub> rétegnek nevezett üledékösszleten/ből – fejlődött-e ki, vagy pedig a meghordás során nem csak a talajképző üledék – azaz infúziós lösz/aleurit anyag – hanem a környezet humuszos, talajosodott talajanyaga is bekerült a magasításba, nehezen dönthető el. A kurgán teljes struktúráját tekintve felmerül az az elképzelés is, hogy a világos anyagú üledékösszletből képzett meghordás csak egy adott térrészre – esetleg a kurgán mértani közepére korlátozódott (?) – amely aztán egy újabb borítást, magasítást kapott.

A makro-archaeobotanikai vizsgálat további adalékokkal szolgál a kurgán stratigráfiájának értelmezéséhez. A növényi makromaradványok előfordulása a 100–120 cm-es relatív mélységig tapasztalható, azaz az egykori járószintig. Ennél mélyebben, azaz a kurgán által eltemetett paleotalajban már egyáltalán nem kerültek elő növényi eredetű maradványok. Az emberi területhasználat, illetve bolygatás szempontjából fontos és értékelhető szenült növényi indikátorok a 20–60 cm-es relatív mélységben koncentrálnak, ami a recens talajképződés A-, illetve B-szintjét fedi le. Ezután a 80–100 cm-es relatív mélységben jelentkeznek még kultúrfajok, amelyek így a meghordási réteghez (C<sub>1</sub>) köthetőek. A szenült töredékek felsőbb rétegekben történő előfordulása antropogén hatásra (esetleg szántás, egyéb bolygatás) is megtörténhetett. Az előforduló kultúrfajok maradványtípusai a cséplési hulladékok (pelyvaalapok, villák) körébe tartoznak, amelyek (egyértelműen) a gabonák helyben történt feldolgozását jelölhetik. Emellett ezek az indikátorok közvetetten utalhatnak a helyi termesztésre is. Az azonosított fajok vonatkozásában, – azaz az alakort és tönkét – tekintve nem tudunk pontos kulturális lehatárolást adni, hiszen ezen búzafajok a Kárpát-medence szinte minden régészeti időhorizontjában előfordulhattak (Gyulai 2010), a maradványok mennyisége pedig nem elegendő ahhoz, hogy arányaikból

következtetni lehessen arra, hogy mely népességet jeleníti meg az adott makro-archaeobotanikai anyag. Annyi azonban valószínűsíthető, hogy nem a kurgán építők hagyatéka az a pár gabonamaradvány, amelyek a felsőbb rétegtani egységek mintáiból előkerültek, nagyobb a valószínűsége, hogy a halom másodlagos hasznosításával állhat összefüggésbe a megtalált fajok megjelenése. A halmon, illetve annak közvetlen környezetében, rézkori, szarmata, illetve Árpád-kori megtelepedés, valamint temetkezés nyomai is vannak. Ezen kultúrák bármelyikének gazdaságtörténetébe beilleszthető az alakor és a tönke termesztése és hasznosítása.

Az egykori környezetben előforduló természetes növénytakaróra a 100–110 cm-es relatív mélységben (C<sub>1</sub> réteg és A<sub>p</sub>-szint határa) előkerült árvalányhaj faj jellegzetesen csavarodott szálkája utal. E fajok általában löszön vagy homokon kialakult szárazabb talajokon fejlődött erdős-sztyepek, sztyeprétek és gyepek társulásalkotó fajai. Ennek a maradványnak az előfordulása szépen kiegészíti a talajtani eredményeket, hiszen a halom alatt eltemetett csernozjom talaj jelenléte egyértelműen arra utal, hogy az építéskori környezetet sztyepei vegetáció, illetve csernozjom talajképződés jellemezte. Az árvalányhaj pedig tökéletesen beleillik ebbe a környezeti keretbe. Itt érdemes kiemelni, hogy a Hajdúság és a Hortobágy területén feltárással, vagy sekélyföldtani fúrással vizsgált kunhalmok esetében jellemzően csernozjom talajok kerültek elő a halomtest alól, illetve csernozjom talajok voltak megfigyelhetők a halmok felszínén, palástján (többek között: Barczy és Joó 2011; Sümegi és Szilágyi 2011; Bede et al. 2015; Tóth et al. 2018). E kettőség – azaz a „csernozjom-csernozjom indikáció” – pedig arra irányítja a figyelmet, hogy az építéskori környezet és a jelenkori környezete, közel azonos talajképződési körülményeket biztosított a terület üledékösszleteinek és talajainak, így nagyon eltérő természeti körülményekkel nem számolhatunk a rézkor/bronzkor határán sem.

### **A kemencéből származó minták vizsgálati eredményeinek értékelése**

A halom tetején feltárt Árpád-kori tűzhelyből felvett mintán makro-archaeobotanikai és fitolit vizsgálatot egyaránt végeztünk.

A helyben felhasznált növényfajok faj/nemzetség szintű meghatározására alkalmas makro-archaeobotanikai elemzés rámutatott arra, hogy a lelőhely ezen pontján nagy mennyiségben halmozódott fel gabonáktól származó szemtermés-maradvány. Ezt a megfigyelést alátámasztotta a fitolitelemzés során feltárt nagy mennyiségű elkovárosodott pelyva- és toklászmaradvány is.

A kimutatott természetű növényfajok (közönséges búza, tönke és borsó) az Árpád-kor jellegzetes kultúrfajai voltak. Érdekes, hogy a tönke és a közönséges búza aránya nagyjából egyforma, így elképzelhető, hogy az itt élők számára hasonló fontosságú volt az archaikus tönke és a modernebb csupasz búza; akár vegyesen is vethették a két fajt. A csírázott szemek jelenléte a mintában, és a kemence funkciójának összekapcsolása továbbgondolkodásra ad okot. Miért kerülhettek a kicsírázott gabonák (vegyesen árpa és búzafajok) a kemencébe?

A csírázott gabonaszemek a sör előállításához szükséges malátázási folyamat első fázisára is utalhatnak, főként, ha kemence is van a régészeti kontextusban. Bouby et al.

(2011) csírázott árpaszem-leletek kapcsán (a csírázott szemek magas aránya miatt a véletlen csírázás kizárásával) feltételezik, hogy az általuk vizsgált vaskori lelőhelyen (kemence is volt a közelben) sörkészítés zajlott. Esetünkben a 38 db csíra és csírapajzs, valamint a közel 70 db szemtermés maradványa (vetési búza, tönke és árpa vegyesen), a csírák különbözősége (tehát nem egy fajhoz tartoznak), továbbá a kemence megléte (kicsírázott szemek szárítása) felvetheti a sör, vagy valamilyen gabonából erjesztett ital vagy étel (pl. csírázott gabonaszemeket tartalmazó kenyerek, savanyú levesek) készítésének lehetőségét (cf. Bouby et al. 2011).

A fenti feltételezésnek nem mond ellen a fitolitvizsgálat eredménye sem, hiszen a megtalált elkovásodott szöveti maradványok túlnyomó többsége gabonák fellelét jeleníti meg, elenyésző hányadban kerültek elő vegetatív, azaz száranyagot vagy levelet indikáló morfortípus-együttesek. Emellett fontos kiemelni, hogy a megtalált szöveti elkovásodások nem köthetőek egyértelműen a búzákhöz, hanem elsősorban – de csak feltételesen – az árpa jelenléte valószínűsíthető, amely adalék tovább erősíti a makro-archaeobotanikai anyag kapcsán felvetett lehetséges funkció-meghatározást. További kiegészítés, hogy számos szöveti elkovásodás törési felülete nem egyezik meg a szövetből természetes szervesanyag degradációval feltáródó fitolitok képével, azaz a sejten belüli törésvonalak azt engedik sejtetni, hogy a gabonaanyagot úgy dolgozták fel, hogy a pelyvaleveleket/toklászatokat és velük együtt a gabonaszemet is aprították, vágták vagy törték (vö. Anderson et al. 2004; Fig. 10.).

A jelenlegi bizonyítékok és adatok összecsengése ellenére a fenti következtetéseket egy lehetséges interpretációként érdemes kezelni, nem kizárva más növényhasznosítási funkciót sem.

### **A központi temetkezésből származó minták vizsgálati eredményeinek értékelése**

A kurgán központi temetkezéséből több mintát is elemzésbe vontunk. A minták növénytani adatainak értelmezése előtt ki kell emelni, hogy a temetkezést utólag megbolygatták, így nehéz egyértelműen állást foglalni abban a kérdésben, hogy a feltárt növényi maradványok mennyiben a Jamnaja temetkezés és mennyiben a szarmata bolygatás eredményeképpen jelentek meg a sírban.

A makro-archaeobotanikai adatok által megjelenített maradványok minden valószínűség szerint kontaminációt jelölnek. A lepénykenyér szerkezetére hasonlító ételmaradványok, valamint a gabonaszem-töredékek megléte a sírban felveti a szándékos elhelyezés kérdéskörét. Elképzelhető, hogy útravalóként helyeztek a halott mellé növényi magvakat és készételeket. Ugyanakkor érdekes, hogy a szemtöredékeken túl egész gabonaszemeket nem tudtunk kimutatni a vonatkozó mintából. A gabonafajokat csak cséplési hulladék (villa) alapján tudtuk meghatározni. Felvetődik a kérdés, hogy a sírba hogyan és miért kerültek ilyen jellegű növényi részek. Az azonosított két búzafaj – az alakor és a tönke –, mint ahogyan azt a központi metszetfalról gyűjtött minták elemzésénél is említettük, számos Kárpát-medencei kultúránál jellemző volt. Ez idáig nincsenek adataink arra nézve, hogy Jamnaja központi temetkezésben növényi alapanyagokból készült ételmellékletek kerültek volna elhelyezésre (vö. Pető et al. 2011). Ennek továbbiakban ellentmond két

megfigyelés is. A botanikai észrevétel azzal kapcsolatos, hogy cséplési hulladék került elő a sírból. Amennyiben feltételezzük, hogy ételt készítettek, akkor villatöredék jelenlétére csak a legszélsőségesebb esetben számíthatunk. Kulturális szempontból pedig nehezen egyeztethető össze a Jamnaja közösségek életmódja, illetve eddig megismert gazdaságtörténeti jellemzői a növényi ételmelléklet adásával. Más, hasonlóan nomadizáló és nagyállattartó népesek esetében (pl. avarok) a legtrikább esetben került csak növényi alapanyagú ételmelléklet a sírba. Ha pedig növényi maradvány került, akkor az könnyen beazonosítható, illetve értelmezhető volt (vö. Pető et al. 2012; Kenéz és Pető 2015). Jelen esetben tehát úgy gondoljuk, hogy nem szándékosan, tudatos emberi cselekedet által kerültek a gabonaszem-töredékek és cséplési hulladékok a sírba.

A sír különböző pontjairól gyűjtött fitolitminták részben összecsengenek a fent leírtakkal. A meghatározott fitolit morfortípusokból egyedül a gabonák fellelét jelölő ELONGATE DENDRITIC az, amely kultúrjelenséggként említhető. Ugyanakkor ezek szintén cséplési hulladékot jelölnek, azaz értelmezésükkel kapcsolatban ugyanazok a fenntartások és aggályok fogalmazhatóak meg, mint amit a makro-archaeobotanikai maradványok kapcsán kiemeltünk. Emellett ugyanakkor a morfortípusok közül számos olyan maradvány is megtalálható, amelyek a kurgán építéskori környezet lehetséges hírmondói lehetnek, éppen ezért valószínű, hogy a fitolitrekord egy része inkább környezeti indikátorként fogható fel, jelentéstartalmuk a kurgán természetes környezetének rekonstruálásához ad inkább támpontot és kevésbé a sír rekonstrukciójához. Ugyanakkor ki kell emelni, hogy a környezeti indikátorok régészeti objektumba való bekerülésének mechanizmusai egyrészt egyediek, esetfüggők és nem teljesen tisztázottak, így tehát a sír mintáiban megjelenő fitolit morfortípusok által közvetített környezeti információ csak kiegészítő jellegű.

Korábbi vizsgálatok során bizonyítást nyert, hogy az ún. RONDEL morfortípusok összefüggésben állhatnak a sztyeppei élőhelyek pázsitfüveivel, így megjelenésük a sír mintáiban jól kiegészíti a kurgán környezetrekonstrukcióját. Diagnosztikai értékkel bírnak még a nedvesebb, periodikusan felvizesedő élőhelyek pázsitfüveinek indikátorai, így például a TRAPEZIFORM ELONGATE CLAVATE. Ennek a morfortípusnak a megjelenése feltételezi a lelőhely közvetlen környezetében elhelyezkedő mikromélyedések nedvesebb élőhelyfoltjainak egykori jelenlétét (Pető 2013). A mintákban megjelenő szivacsüstök minden valószínűség szerint az infúziós lösz alapkőzetből öröklődtek át; jelenlétük egybevág a nedvesebb térszínre hulló, majd ott diagenizálódó löszök genetikájával. Ezzel ellentétben a diatóma, azaz kovamoszat vázak lehetnek az egykori térszín időszakos felnedvesedésének hírmondói.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatás az „YMPACT: The Yamnaya Impact on Prehistoric Europe” c. H2020-asERC kutatási pályázat keretében készült. (The research was founded by the „YMPACT: The Yamnaya Impact on Prehistoric Europe” H2020 ERC project.)

## Irodalom

- Anderson, P.C., Chabot J., van Gijn, A. 2004: The Functional Riddle of 'Glossy' Canaanean Blades and the Near Eastern Treshing Sledge. *Journal of Mediterranean Archaeology* 17(1): 87–130. DOI: [10.1558/jmea.v17i1.87](https://doi.org/10.1558/jmea.v17i1.87)
- Barczy, A., Joó, K. 2011: Detailed palaeopedological analysis of kurgans of the Great Hungarian Plain. In: Pető, Á., Barczy, A. (Eds.): *Kurgan Studies: An environmental and archaeological multiproxy study of burial mounds in the Eurasian steppe zone*. *British Archaeological Reports International Series* 2238, Oxford, UK: Archaeopress. pp. 213–238.
- Bede Á. 2017: Halomkataszterezési munkálatok a Tiszántúl középső részén. (Cadastral field surveys on mounds in the central part of the Tiszántúl region, Hungary). In: Benkő E., Bondár M., Kolláth Á. (szerk.) *Magyarország Régészeti Topográfiája. Múlt, jelen, jövő*. *Archaeological Topography of Hungary – Past, Present and Future*. MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézet – *Archaeolingua*, Budapest. pp. 45–66.
- Bede Á., Csathó A.I., Czukor P., Sümegi P. 2015: A hortobágyi Ecse-halom tájtörténete. *Tájökológiai Lapok* 13(1): 169–184.
- Brecher Gy. 1960: *A magismeret atlasza*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 223.
- Bouby, L., Boissinot, P., Marinval, P. 2011: Never Mind the Bottle. Archaeobotanical Evidence of Beer-brewing in Mediterranean France and the Consumption of Alcoholic Beverages During the 5th Century BC. *Human Ecology* 39: 351–360. DOI: [10.1007/s10745-011-9395-x](https://doi.org/10.1007/s10745-011-9395-x)
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M., Jans, J.E.A. 2006: *Digital Seed Atlas of the Netherlands / Digitale Zadenatlas van Nederland*, Barkhuis. p. 502.
- Dani, J., Horváth, T. 2012: Óskori kurgánok a magyar Alföldön. *Archaeolingua*, Budapest. p. 216.
- Dani J., Márkus G., Kulcsár G., Heyd V., Włodarczak P., Zitnan A., Peška J. 2017. A „Yamnaya Impact Project” régészeti topográfiai tanulságai (Archaeological topographic results of the “Yamnaya Impact Project”). In: Benkő E., Bondár M., Kolláth Á. (szerk.): *Magyarország régészeti topográfiája: Múlt, jelen, jövő*. *Archaeological Topography of Hungary: Past, Present and Future*. MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Régészeti Intézet – *Archaeolingua*, Budapest. pp. 137–150.
- Dövényi Z. (szerk.) 2010: *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. p. 875.
- Ecsedy, I. 1979: The People of the Pit-Grave Kurgans in Eastern Hungary. *Fontes Archaeologici Hungariae*. MTA BTK Régészeti Intézet, Budapest. p. 147.
- Gyalog L. (szerk.) 2005: *Magyarászó Magyarország fedett földtani térképéhez*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. p. 189.
- Gyulai F. 2001: *Archaeobotanika (Archaeobotany)*. Jászöveg Műhely, Budapest. p. 240.
- Gyulai, F. 2010: Archaeobotany in Hungary. Seed, fruit, food and beverage remains in the Carpathian Basin from the Neolithic to the Late Middle Ages. (*Archaeolingua* 21) *Archaeolingua Alapítvány*, Budapest. p. 479.
- ICPT – International Committee for Phytolith Taxonomy 2019. International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN) 2.0. *Annals of Botany* 124(2): 189–199. DOI: [10.1093/aob/mcz064](https://doi.org/10.1093/aob/mcz064)
- Kalicz, N. 1968: Die Frühbronzezeit in Nordost-Ungarn. *Abriss der Geschichte des 19–16. Jahrhunderts v. u. Z.* *Archaeologia Hungarica* 45. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kenéz Á, Pető Á 2015: Szőlőmaradványok egy avar fegyveres férfi sírjából Dunaszentgyörgy–Kaszás-tanya lelőhelyről. In: Türk A., Balogh Cs., Major B. (szerk) *Hadak Útján XXIV.: A*

- népvándorlaskor fiatal kutatóinak XXIV. konferenciája. 1. kötet. *Archaeolingua Alapítvány*, Budapest–Esztergom. 872 p., pp. 691–706.
- Kenward, H. K, Hall, A. R., Jones, A. K. G. 1980: A tested set of techniques for the extraction of plant and animal macrofossils from waterlogged archaeological deposits. *Science and Archaeology* 22: 3–15.
- Király G. 2009: Új Magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő. p. 616.
- Marosi S., Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak Katasztere. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. p. 1024.
- MSZ-08-02107 1977: A talaj szerves szén tartalmának meghatározása. Magyar Szabványügyi Hivatal, MSZH–Nyomda, Budapest. p. 6.
- MSZ-08-0206-2 1978: A talaj egyes kémiai tulajdonságainak vizsgálata. Laboratóriumi vizsgálatok (pH érték, szódában kifejezett fenoltalein lúgosság, vízben oldható összes só, hidrolitos ( $y_1$  érték) és kicserélődési aciditás ( $y_2$  érték)). Magyar Szabványügyi Hivatal, MSZH-Nyomda, Budapest. p. 12.
- MSZ-08-0452 1980: Nagyteljesítményű műszersorok alkalmazása talajvizsgálatokban. A talaj szerves szén tartalmának meghatározása Contiflo műszersoron. Magyar Szabványügyi Hivatal, MSZH-Nyomda, Budapest. p.7.
- MSZ-21470-51 1983: Környezetvédelmi talajvizsgálatok. A talaj kötöttségének meghatározása. Vol. 3. Magyar Szabványügyi Hivatal, MSZH-Nyomda, Budapest. p. 12.
- Pearsall, D. M. 2000: *Paleoethnobotany. A handbook of procedures.* Academic Press, London. p. 700.
- Pető, Á. 2013: Studying modern soil profiles of different landscape zones in Hungary: An attempt to establish a soil-phytolith identification key. *Quaternary International* 287: 149–161. DOI: [10.1016/j.quaint.2012.02.049](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.02.049)
- Pető, Á., Horváth, T., Scott Cummings, L., Logan, M., Barczi, A. 2011. Integrating soil chemical, physical and micro-archaeobotanical data to reconstruct the base burial of an Early Bronze Age (EBA) kurgan. A methodological approach and case study from NE Hungary. Presentation held at the 8th International Meeting on Phytolith Research, Estes Park, Colorado, USA, September 12–18.
- Pető Á., Kenéz Á., Herendi O., Gyulai F. 2012: A késő avar kor növényhasznosítási és tájgazdálkodási potenciáljának értékelése egy dél-alföldi telepen végzett mikro- és makro-archaeobotanikai vizsgálat tükrében. In: Kreiter A, Pető Á, Tugya B (szerk.): *Környezet–Ember–Kultúra: Az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde.* Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest. pp. 181–194.
- Pető Á., Kenéz Á. (szerk.) 2018: *Régészeti növénytan: leletek, módszerek és értelmezés: archaeobotanikai kézikönyv.* *Archaeolingua Alapítvány*, Budapest. p. 201.
- Pető, Á., Niebieszczański, J., Serlegi, G., Jaeger, M., Kulcsár, G. 2019: The site mapping of Kakucs-Turján by the means of horizontal and vertical proxies: Combining field and basic laboratory methods of geoarchaeology and archaeological prospection. *Journal of Archaeological Science: Reports*. 27: 101999. DOI: [10.1016/j.jasrep.2019.101999](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101999)
- Sümegei, P, Szilágyi, G 2011. A quarter-malacological inventory of Hungarian kurgans. In: Pető Á, Barczi A (Eds) *Kurgan Studies: An environmental and archaeological multiproxy study of burial mounds in the Eurasian steppe zone.* *British Archaeological Reports International Series* 2238, Oxford, UK: Archaeopress. pp. 279–291.
- Tóth, Cs., Pethe, M., Hatházi, Á. 2014. The application of earth science-based analyses on a twin-kurgan in Northern Hungary. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 9(1):11–20.



- Tóth, Cs., Prónay, Zs., Braun, M., Nagy, P., Pethe, M., Tildy, P., Buró, B., Kertész, T., McIntosh, R., Molnár, M. 2018: Geoarchaeological study of Szálka and Vajda kurgans (Great Hungarian Plain) based on Radiocarbon and Geophysical Analyses. *Radiocarbon* 60(5): 1425–1437. DOI: [10.1017/RDC.2018.102](https://doi.org/10.1017/RDC.2018.102)
- Schermann Sz. 1966: Magistermet I-II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Simon T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények. Nemzeti Tankönyv Kiadó, Budapest. p. 976.
- Stefanovits P. (szerk.), Filep Gy, Fülekgy Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 469.
- Stika, H-P., Heiss, A. 2012. Archäobotanische Untersuchungen am bronzezeitlichen Tell von Százhalombatta-Földvár an der Donau in Ungarn. *Offa* 69/70: 411–427.
- TIM Módszertan, 1995. Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer 1. kötet: Módszertan. Földművelésügyi Minisztérium. Növényvédelmi és Agrár-környezetgazdálkodási Főosztály, Budapest. p. 91.
- Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. 2012: Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. Oxford University Press.

## SOIL SCIENTIFIC EVALUATION OF HAJDÚNÁNÁS–ZAGOLY ETA-01 KURGAN

Á. PETŐ<sup>1</sup>, Á. KENÉZ<sup>2</sup>, Á. BRAUN<sup>1</sup>, G. KOVÁCS, J. DANI<sup>4</sup>, G. KULCSÁR<sup>5</sup>, V. HEYD<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Wildlife Management and Nature Conservation, Department of Nature Conservation and Landscape Management, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1., e-mail: Peto.Akos@uni-mate.hu; braunadam95@gmail.com

<sup>2</sup> Independent researcher

<sup>3</sup> Hungarian National Museum, National Archaeological Institute, Archaeometry Laboratory, 1113 Budapest, Daróczi út 3., e-mail: kovacs.gabriella@mnm.hu

<sup>4</sup> Déri Museum, 4026 Debrecen, Déri tér 1., e-mail: dani.janos@derimuzeum.hu

<sup>5</sup> Eötvös Loránd Research Network, Research Centre for Humanities, Institute of Archaeology, 1097 Budapest, Tóth Kálmán u. 4., email: kulcsar.gabriella@btk.mta.hu

<sup>6</sup> University of Helsinki, Department of Cultures, 59 Finland, Unioninkatu 38, e-mail: volker.heyd@helsinki.fi

**Keywords:** burial mound, buried soil, Great Hungarian Plain, Chernozem soil, paleoecology

Burial mounds, known as kurgans, are characteristic landscape monuments of the Central and Eastern European plains, including the Great Hungarian Plain. These formations are not only highly important from the archaeological and cultural heritage protection perspective. Their nature conservation value is also outstanding, as in many cases they are home to valuable flora and fauna elements. They are time capsules that hide invaluable information about the burial practice and the human remains placed in the grave. They are also unique in respect of environmental history. In the case of the kurgan, excavated at Zagolya-dűlő near Hajdúnánás, the phenomenon of cultural recycling could be identified. The original Yamnaya burial mound was re-used many times by later cultures. Imprints of the Baden inhabitation, and footprints of much later cultures of the Migration Period and the Árpád Ages were also detected. In this paper we summarize the results of the systematic stratigraphic and the related archaeological features' soil analyses. In addition to the observations of the on-site soil examination (soil morphology), we also present the soil physical and chemical data obtained by high-resolution sampling and laboratory analyses. Data of the field survey and laboratory tests are supplemented by macro-archaeobotanical and phytolith analyses as well. By this interdisciplinary approach, we not only provide a detailed soil and sediment description of the kurgan, but also highlight the advantages of conjoint methodologies.

1. melléklet. Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán központi szelvényén gyűjtött minták talajvizsgálati alapadatai

Appendix 1. Baseline data of the soil physical and chemical measurements undertaken on the samples collected along the central profile of Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán

	Mintakód	Mintavételi mélység [cm]	Talajtani paraméter					Szint és/vagy réteg megnevezése
			K <sub>A</sub>	só% (m/m%)	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub> %	H%	
1.	ETA-01	0-10	42	0,0190	8,15	4,52	2,19	A-szint
2.	ETA-02	10-20	40	0,0190	8,14	5,13	1,93	
3.	ETA-03	20-30	39	0,0190	8,53	2,05	1,87	
4.	ETA-04	30-40	39	0,0190	8,61	2,22	1,75	
5.	ETA-05	40-50	34	0,0190	9,21	13,55	0,56	B-szint
6.	ETA-06	50-60	32	0,0310	9,36	12,32	0,55	
7.	ETA-07	60-70	32	0,0489	9,39	13,96	0,54	BC-szint
8.	ETA-08	70-80	33	0,0467	9,42	12,32	0,51	
9.	ETA-09	80-90	36	0,0499	9,43	9,03	0,59	C <sub>1</sub> réteg
10.	ETA-10	90-100	38	0,0774	9,19	0,09	1,97	
11.	ETA-11	100-110	37	0,0836	9,38	3,70	1,63	
12.	ETA-12	110-120	39	0,0798	9,49	7,80	1,29	A <sub>p</sub> -szint
13.	ETA-13	120-130	40	0,0782	9,41	12,32	1,05	
14.	ETA-14	130-140	42	0,0635	9,46	16,42	0,78	
15.	ETA-15	140-150	43	0,0683	9,42	20,94	0,65	B <sub>p</sub> -szint
16.	ETA-16	150-160	43	0,0737	9,37	21,76	0,51	
17.	ETA-17	160-170	43	0,0782	9,34	22,99	0,50	BC <sub>p</sub> -szint
18.	ETA-18	170-180	45	0,0722	9,29	17,65	0,45	
19.	ETA-19	180-190	45	0,0773	9,24	18,48	0,37	C <sub>p</sub> -szint
20.	ETA-20	190-200	47	0,0913	9,20	17,65	0,30	
21.	ETA-21	200-210	46	0,0807	9,20	17,24	0,33	

2. melléklet. Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán mintáin végzett makro-archaeobotanikai vizsgálat alapadatai  
Appendix 2. Baseline data of the macro-archaeobotanical analysis conducted on the samples of Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán

Latin név	Magyar név	Növénycsalád	Maradvány	Ökocsoport		O:7, S:7	O:15, S:16
					Σ		
<b>Gabonák</b>							
<i>Cerealia</i>	gabona	Poaceae	kitört csírapajzsok csíramaradványokkal	9.1.		38	38
<i>Cerealia</i>	gabona	Poaceae	szemtöredék	9.1.		946	916
<i>Hordeum vulgare</i> L.	árpa	Poaceae	szemtermés	9.1.		2	2
<i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>aestivum</i>	közönséges vagy vetési búza	Poaceae	szemtermés	9.1.		30	30
<i>Triticum aestivum</i> L. ssp. <i>spelta</i>	tönköly	Poaceae	pelyvaalap	9.1.		1	
<i>Triticum monococcum</i> L. subsp. <i>monococcum</i>	alakor	Poaceae	villa	9.1.		2	
cf. <i>Triticum turgidum</i> L. subsp. <i>dicoccum</i> (Schrank) Thell.	tönke	Poaceae	szemtermés	9.1.		37	37
<i>Triticum sp.</i>	búzafaj	Poaceae	pelyvaalap	9.1.		12	1
					Σ	1068	1024
				taxonszám:		5	
<b>Hüvelyesek</b>							
cf. <i>Pisum sativum</i> L.	veteményborsó	Fabaceae	magtöredék	9.1.		1	1
					Σ	1	1
				taxonszám:		1	
<b>Gyomok</b>							
<i>Agrostemma githago</i> L.						1	1
<i>Fallopia</i> cf. <i>convolvulus</i>	szulákkeserűfű	Polygonaceae	terméshéj			2	1
					Σ	3	2
				taxonszám:		2	

<b>Természetes vegetáció</b>								
<i>Sambucus nigra</i> (cf. recens)	fekete bodza	Caprifoliaceae	csontár			1	1	
<i>Stipa</i> sp.	árvalányhajfaj	Poaceae	szálkatöredék			1	1	
					Σ	2	2	0
					<b>taxonszám:</b>	2		
<b>Nem besorolható növényi makromaradványok</b>								
<i>Bromus</i> sp.	rozsnokfaj	Poaceae	szemtermés töredék			1	1	
<i>Setaria</i> sp.	muharfaj	Poaceae	szemterméstöredék			1	1	
Indet.	nem meghatározott töredék		szár			1		1
Indet.	nem meghatározott mag/terméstöredék		töredék	Diverz		2	1	1
					Σ	5	3	2
					<b>taxonszám:</b>	2		
<b>Készételek</b>								
lepény?						3		3
					Σ	3	0	3
<b>Egyéb maradványok</b>								
cf. cerealia szemtöredékek (1mm alatti)							XXXX	
csigaháztöredék (a cerealia töredékek között elcsomagolva)							XE	
csont (égett)							X	
csontszilánkok							X	X
faszén (megfigyelt, kisméretű)							X	X
halcsont							X	
kisállatcsont							X	X
patics							X	
					<b>Összes maradvány mintánként:</b>		1032	50
					<b>Összes makrobotanikai maradvány (faszén kivételével):</b>	1082		
					<b>Taxonszám:</b>	12		







3. melléklet. Hajdúnánás–Zagolya ETA-01 kurgán mintáin végzett mikro-archaeobotanikai vizsgálat  
(fitolitelemzés) alapadatai

Appendix 3. Baseline data of the phytolith analysis conducted on the samples of Hajdúnánás–Zagolya  
ETA-01 kurgán

Minta kódja	LABORKÓD	rondel SC	bilobate SC	cuneiform psilate bulliform cell	elongate smooth psilate LC	elongate echinate LC	elongate dendritic LC	trapeziform elongate smooth psilate LC	trapeziform elongate polylobate smooth LC	lanceolate psilate T	total (n)	total (p)	szivacsütiske	diatóma váz	tracheid element	EGYÉB
Obj:7/Str:7	Y15	nincsen artikulált fitolit-tartalom														búbos kemence
Obj:15/ 1	Y11				4						4	1	1			síralap / központi temetkezés
Obj:15/ 3	Y9	78		21	14	4	4			1	122	6	10	1		faszerkezet lenyomatának a helye
Obj:15/Str:16	Y12	52		2	11	3	7		17	2	94	7			1	sír
Obj:15/Str:16	Y14	52	2		21	27	28	4	1	1	136	8			1	szerves (?) folt a síralapban