

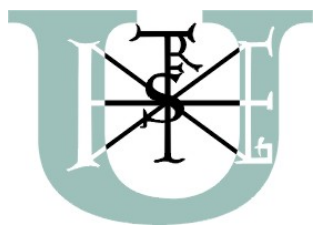
SZENT ISTVÁN EGYETEM

DOKTORI (PH.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

KENÉZ ÁRPÁD

GÖDÖLLŐ

2014



SZENT ISTVÁN EGYETEM

Környezettudományi Doktori Iskola

**KESZTHELY-FENÉKPUSZTA RÓMAI KORI
RÉGÉSZETI-NÖVÉNYTANI LELETEINEK
FELDOLGOZÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ
EGYKORI KÖRNYEZETI ÁLLAPOT
JELLEMZÉSÉRE**

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

KENÉZ ÁRPÁD

Gödöllő

2014

A DOKTORI ISKOLA MEGNEVEZÉSE:

KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

TUDOMÁNYÁG:

KÖRNYEZETTUDOMÁNY

A DOKTORI ISKOLA VEZETŐJE:

CSÁKINÉ DR. MICHÉLI ERIKA

INTÉZETVEZETŐ EGYETEMI TANÁR

SZIE, MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR,

KÖRNYEZETTUDOMÁNYI INTÉZET,

TALAJTANI ÉS AGROKÉMIAI TANSZÉK

TÉMAVEZETŐ:

DR. GYULAI FERENC

EGYETEMI TANÁR, AZ MTA DOKTORA

SZIE, MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR,

KÖRNYEZET- ÉS TÁJGAZDÁLKODÁSI INTÉZET,

TERMÉSZETVÉDELMI ÉS TÁJÖKOLÓGIAI TANSZÉK

KÜLSŐ KONZULENS

DR. PETŐ ÁKOS

MUZEOLÓGUS – TALAJTANI REFERENS

MAGYAR NEMZETI MÚZEUM NEMZETI ÖRÖKSÉGVÉDELMI KÖZPONT

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

A munka előzményei és kitűzött célok

Keszthely-Fenekpuszta késő római kori erődje a Pannoniakutatás részeként jelentős szerepet tölt be, ugyanis régészeti feltárások már több mint 125 éve folynak a területen. Az archaeobotanikai kutatások a vizsgált területen már 1904-ben megkezdődtek. Később, az 1970-es években, az ilyen jellegű vizsgálatok komolyabb fordulatot vettek, és az 1980-as évek elejéig ebben a lendületben folytatódtak. Újabb régészeti növényleletek 1993-ban kerültek elő, míg a legutolsó ásatásra 2013-ban került sor. 2009-től az ásatásokon már jómagam is részt vehettem archaeobotanikusként.

A kutatók egykori hipotézisei alapján (Sági és Füzes 1967) a vita még mindig folyik azzal kapcsolatban, hogy az erőd lakossága a római birodalom bukását követően tovább élhetett-e, vagy az avar kort megelőzően egy teljesen új népesség költözött az erőd falai közé.

Azokat az erődöket, amelyek nem a Limes mentén helyezkednek el, hanem a hátsóhátságban, belső erődítményeknek nevezzük. Pannoniában Keszthely-Fenekpusztán kívül Környén, Ságváron, Alsóheténypusztán és Tácon is voltak belső erődök (Tóth 2003, 2009). Ezen építmények feladatköre kapcsán alapvetően két elképzelés látott napvilágot: 1. polgári rendeltetés, 2. katonai rendeltetés. Az újabb kutatások leginkább az utóbbi mellett foglalnak állást, miszerint a Limes (Ripa Pannonica) menti erődök utánpótlására, a portyázó hadseregek ellátására épültek a belső erődítmények. Értekezésemben az ebbéli viták eldöntéséhez is próbálok segítséget nyújtani.

Előzetesen elmondható, hogy a Keszthely-Fenekpusztán található késő római erőd Magyarországon archaeobotanikai szempontból egyedülállónak számít. Ilyen régóta tartó régészeti növénytanai feldolgozás idehaza sehol másutt nem történt. A növényi maradványokban rendkívül gazdag leletanyag átfogó, ökológiai jelzőértékekkel történő elemzése újabb adatokkal szolgálhat a környezetrekonstrukcióhoz, és hatásos segítséget jelenthet számos mezőgazdasági tudomány ismeretanyagának bővítéséhez, valamint a régész szakemberek számára.

A kutatásom megkezdésekor a következő célokat tűztem ki:

- A 2009-ben, az ásatáson gyűjtött talajmintákat és a 2009-ben, múzeumból előkerült, az 1971-es, 1973-as és 1974-es ásatási évek feldolgozatlan mintáit teljes körűen feldolgozzam, és összesítsem Füzes Miklós és Gyulai Ferenc által évtizedekkel korábban feldolgozott 1904-05-ös, 1970-72-es és 1993-as adataival.
- A lelőhelyről előkerült növényfajokat a régészeti növénytanban eddig használt ökológiai módszerek mellett újszerű megoldásokkal is kiértékeljem.
- Következtetést vonjak le a vizsgált területen a késő római korban élt egykori lakosság növénytermesztési, növényismereti, területhasználati szokásaira vonatkozóan.
- Az ételmaradványok és növényfajok vizsgálatának segítségével hozzájáruljak a késő római kori táplálkozási szokásokkal kapcsolatos ismereteink bővítéséhez.
- Az ökológiai értékelési módszerekkel a megtalált fajok alapján következtetéseket vonjak le az egykori természetes vegetáció felépítésével kapcsolatba, készítek egy virtuális környezetrekonstrukciót.
- Segítséget nyújtsak Fenekpuszta erődjének leletanyagában megtalált gabona- és egyéb fajok származásával kapcsolatos kérdéskör megválaszolásában (import vagy helyi termesztés, lásd Füzes 1978).

Doktori dolgozatom legfontosabb feladata az volt, hogy több ásatási periódus, nagy mennyiségű leletanyagát egységesítsem, a rég elfeledett, és még fel sem dolgozott talajmintákat górcső alá vegyem, majd mindezeket együttesen, monografikus módon kiértékeljem, hogy minél több információt kaphassunk a három évszázadon átívelő régészeti kutatómunkával feltárt terület késő római korra vonatkozó egykori ember-növény kapcsolatáról.

Számokban a következő módon lehet kifejezni a téma jelentőségét és nehézségét:

- 1600 évvel ezelőtti kultúra,
- 3 évszázadon átívelő régészeti kutatás,
- 6 ásatás régészeti növénytan anyaga,
- több mázsa talajminta,
- 568.755 db növényi maradvány,
- 180 taxon.

Végül, de nem utolsó sorban feladatomból volt az is, hogy elődeim és példaképeim kutatómunkáját folytatva járuljak hozzá a régészeti növénytan szempontból Magyarország talán legjelentősebb lelőhelyéhez kapcsolódó kutatásához, oly módon, hogy az értekezésemben minél sokrétűbben mutassam be a mikro- és makroarchaeobotanika jelentőségét, felhasználhatóságát és a régészeti jelenségek komplex kiértékelésének lehetőségeit.

Anyag és módszer

A növényi maradványok feldolgozásának módszertana

A terepen begyűjtött, és a múzeumból előkerült talajmintákat ún. állványos flotáló berendezéssel iszapoltam ki Kenward (1980) és Gyulai (2001) ajánlásai alapján.

Az iszapolást követően kézi módszerrel, PZO típusú binokuláris sztereo mikroszkóp alatt, maradványtípusok szerint, 20-szoros nagyítás mellett válogattam ki a határozható méretű növény- és ételmaradványokat. A magvak, termések meghatározásához Schermann (1966), Radics (1998), Cappers et al. (2006) és Brecher (1960) munkáit, illetve egy recens összehasonlító gyűjteményt alkalmaztunk (témavezetőm, Dr. Gyulai Ferenc közreműködésével). A fajok magyar és latin megnevezése során Zohary et al. (2012) és Király (2009) nomenklatúráját követtük.

A szőlőmagok vizsgálata során Rivera et al. (2007), Mangafa és Kotsakis (1996), Jacquat és Martinoli (1999), Gyulai et al. (2009), Facsar (1970, 1972, 2000) munkáit használtam fel.

Az ételmaradványok vizsgálatánál Gyulai (2007) munkáját alkalmaztam. Ennek célja, hogy a feltételezhetően gabonafajokból készült tézstafélék szerkezeti, morfológiai jegyei alapján megkíséreljem feltérképezni, hogy milyen jellegű tézstaféléket fogyasztott az egykori lakosság.

Összesen 6 db, szenült állapotban megmaradt ételmaradványt tártunk fel, hogy növényi opálszemcséket keressünk bennük (Dr. Pető Ákos közreműködésével). A vizsgálat az ételmaradványok alapanyagaként szolgáló liszt tisztaságának – azaz a liszt elkészítéséhez használt alapanyag tisztaságának – megállapítását célozta. A gabonafélék toklásának (*palea*) és pelyvalevelének (*gluma*) epidermisze sajátos és jól elkülöníthető fitolit morfortípusokat (ún. elongate dendritic LC) képez. A nem megfelelően megtisztított gabonába toklász és pelyva darabok kerülhetnek, amelyekből az őrlés folyamán felszabaduló fitolitok megjelennek a késztermékben. A fitolitvizsgálatok és feltárás Miller Rosen (1992) és Pearsall (2000) munkáinak felhasználásával történtek.

Az ásatási periódusok közül az 1970-72-es, 1973-as, 1974-es és a 2009-es szolgáltatott értékelhető, a határozásra alkalmas méretű faszédarabokat, majd a frissen kialakított törésfelületeken megfigyelhető faanatómiai bélyegek alapján binokuláris mikroszkóppal (Olympus SZX7 és DP25 digitális kamera) végeztük el a meghatározást, illetve az anyag dokumentációját (Saláta Dénes dendrológus közreműködésével). A faanyag határozásához Babos (1994), Grosser (2003), Schoch et al. (2004) munkáit, valamint a Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Leletdiagnosztikai Laboratóriumának referencia gyűjteményét és elektronmikroszkópos fotósorozatát is segítségül hívtuk.

A növénytani anyag tanatocönológiai kiértékelésének módszere

Az archaeobotanikában növénytársulások meghatározása nagyon nehézkes, sőt általában nem lehetséges, hiszen a mintákból akár társulásalkotó karakterfajok is hiányozhatnak, ezért minden egyes előkerült fajt külön-külön értékeltem ökológiai igényeik szerint. Ennek megfelelően az ún. **flóraelem-kategóriák** (Horváth et al 1995), a Jacomet et al. (1989) által Ellenberg (1974) munkája alapján megalkotott **ökocsoportok (termőhelyi kategóriák)** mutatószámait, a Borhidi (Horváth et 1995) **ökológiai indikátor mutatói** (TB, WB, RB, NB) mellett az **Á-NÉR** (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer, Bölöni et al. 2011) és **GHC** (General Habitat Categories/Európai Élőhely-osztályozási Rendszer, Bunce et al. 2008) élőhelytérképezésben használatos módszereket is

igyekeztem integrálni az archaeobotanikai feldolgozó munkába, majd meghatározni az egykori vegetáció és a termőhelyek jellemzőit, rekonstruálni a feltételezhető élőhelyeket.

Mivel néhány növényfaj több ökcsoport értékkel rendelkezik (extrém esetekben akár 4 ilyen kategória is társítható egy fajhoz), ezért ez azt jelenti, hogy az adott faj széles elterjedésű, tehát több élőhelyen is előfordulhat. A statisztikai kiértékeléshez (a megtalált fajok alapján milyen élőhelyeket valószínűsíthetünk) súlyoztam ezeket az ökcsoport számokat a következő módon:

Példák fajok segítségével:

Konkoly (*Agrostemma githago* L.), ökcsoport: 9.3., pontszám alakulása: 1 pont az őszi gabonagyomok kategóriájának.

Fehér libatop (*Chenopodium album* L.), ökcsoport: 9.2./9.3./10.2., pontszám alakulása: 0,33 pont a tavaszi vetésű gabona/kapás gyomoknak, 0,33 pont az őszi gabonagyomoknak és 0,33 pont az átlagos termőhelyű ruderalis növényzetnek. A „fajlista” végén az összesített pontszámnak meg kell egyeznie a fajok számával.

Az Á-NÉR ismertetése és felhasználásának lehetősége az archaeobotanikai kutatásokban

A környezetrekonstrukció során ez idáig az Á-NÉR kategóriáit nem alkalmazták, így e módszer bevonása az archaeobotanikai elemzésekben újnak számít. Az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszert a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Programhoz (NBmR) készítették. Könnyen alkalmazható, a legelterjedtebben használt hazai élőhelytérképező rendszer (Nagy 2013).

A fenti rendszert a következőképpen adaptáltam az archaeobotanikai kutatásomban:

- Az Á-NÉR élőhelytípusainak leírásában szereplő „jellemző fajok” pontjaiban megkerestem az erőd régészeti növényzeti anyagában szereplő fajokat.
- Amely fajok szerepeltek a könyvben, azokhoz feltüntettem a lehetséges élőhelyek kódjait.
- A késő római korra feltételezhetően nem jellemző élőhelytípusokat (pl. akácok, nemesnyarasok, feketefenyvesek stb.) kiszűrtem.
- Az ökcsoportnál ismertetett módszer szerint súlyoztam a fajok által jelölt élőhelytípusok egykori jelenlétének valószínűségét.

A GHC ismertetése és felhasználásának lehetősége az archaeobotanikai kutatásokban

Az Á-NÉR-hez hasonlóan ezt a rendszert sem alkalmazták eddig hazai archaeobotanikai környezetrekonstrukciók során. A biológiai sokféleség egy monitorozási lehetőségeként kell tekintenünk erre a rendszerre. Az osztályozás alegysége az élőhely, ám az Á-NÉR-től nagyban megkülönbözteti, hogy ott, ahol található növényzet, a fajok Raunkiaer-féle életformáit (pl. geofiton, hemikriptofiton stb.) veszi alapul, ám azokon a területeken, ahol a vegetáció hiányzik a területhasználatot és a fizikai jellemzőket is figyelembe veszi. E rendszer tehát terepen gyorsan, rugalmasan és könnyen használható. Nagy Anita doktori értekezésében (2013) összekapcsolja a fent említett Á-NÉR alcsoportokat a GHC alcsoportjaival, amely megteremti annak a lehetőségét annak, hogy hazai Á-NÉR alapján, egy Európa szinten is értelmezhető élőhelytípusokat felvonultató környezetrekonstrukciót készítsék. A fentiekben ismertetett módszer szerint a növénymaradványok Á-NÉR kategóriákat jelölnek ki, amelyekhez már Nagy (i.m.) munkája alapján hozzá tudjuk rendelni a GHC kategóriákat. Egy-egy Á-NÉR alcsoporthoz több GHC alcsoport is tartozhat, így szintén alkalmaznunk kell az ökcsoportnál, az Á-NÉR kiértékelésnél kialakított súlyozási módszert, hogy az egykori egyes élőhelytípusok valószínűségét meg tudjuk határozni.

Eredmények

Gabonafajok

A Fenékpusztáról előkerült teljes késő római leletanyagot figyelembe véve a növényi maradványok 99,19%-a gabona volt, melyek közül az árpák dominálnak. Éppen ezért a felsorolást megkönnyítendő, az árpákat egy fajként, tehát mint *Hordeum vulgare* tüntetem fel. A gabonafajok megoszlása a leletanyagban a következő: gabonatöredék (350.958 db), árpa (146.045 db), vetési búza (29.702 db), rozs (17.889 db), abrakzab (10.508 db), alakor (2596 db), tönke (1849 db), köles (994 db), tönköly (625 db), törpe búza (125 db). A fennmaradó maradványokat csak nemzetség szinten tudtuk azonosítani (pl. *Triticum villa*, vagy szemtermés).

Árpák (*Hordeum vulgare*)

Az árpák esetében a leletanyagban alapvetően a két és többsoros alfajokról lehet beszélni, de mindkét alfaj csupasz változata (var. *nudum*) is megtalálható. Sajnos a maradványok állapota nem tette lehetővé, hogy minden maradványt fajra, alfajra, változatra pontosan határozzunk meg, így a következő eloszlás alakult ki az árpákon belül (csökkenő sorrendben a megtalált maradványok mennyisége alapján):

Csupaszárpa (81.086 db), többsoros csupaszárpa (42.796 db), kétsoros csupaszárpa (15.486 db), többsoros árpa (3482 db), árpa (3172 db), kétsoros árpa (23 db).

Megvizsgálva több, római illetve késő római lelőhely anyagát, kijelenthetjük, az árpa fontos szerepet játszott a búzák mellett a római korban is (Cooremans 2008, Britton and Huntley 2010), ugyanakkor Gyulai (2010) a Budapest környéki római kori lelőhelyekről azt írja, hogy a római korra a Kárpát-medence területén csökkent az árpák jelentősége és felhasználása. Esetünkben a csupaszárpák dominanciája alátámaszthatja a korábban írottakat, miszerint az árpára nem feltétlenül csak takarmányként tekinthetünk, hanem a lakosság táplálását is szolgálta, hiszen a csupaszárpákból a pelyvalevek hiánya miatt (a csupaszbúzához hasonlóan) könnyebben, kevesebb befektetett munkával lehetett előállítani (akár nagy mennyiségben is) élelmiszert (kása, kenyerek, tészták stb.), ami ugyan nehezen emészthető, de laktató.

Vetési búza (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*)

E faj jelentősége a történeti időszakok előrehaladtával egyre növekedett a régebbi, archaikus pelyvás búzafajokkal (alakor, tönke) szemben, hiszen a betakarítást követően a gabonatisztítás leegyszerűsödött, ugyanis a cséplés során a kalászorsó egészben marad és a pelyvalevek, toklászok és csupasz szemek hullanak le, amely részeket egymástól szitálással, szeleléssel könnyen el lehet különíteni. Az egyszerűbb feldolgozás mellett fontos tényező volt a vetési búza térhódításában a pelyvás búzafajokhoz viszonyított lényegesen nagyobb terméshozama. A két tulajdonság lehetővé tette, hogy egyszerűbben több élelmiszert állítsanak elő. A késő római időszaktól kezdve hazánkban is visszaesett az archaikus búzafajok termesztése, és már több vetési búza maradványt találni az idő előrehaladtával, mint pelyvás búzát (Gyulai 2001). A vetési búzát nem csak szemtermések, hanem kalászorsó töredékek is képviselték a fenékpusztai leletanyagban.

Az előkerült szemek morfológiai különbözőségei arra engednek következtetni, hogy a vetési búzán belül valamiféle szelekciós hatás, vagy termőhelyi sajátosságokhoz történő alkalmazkodás (ökotípus vagy fajta) volt jelen, ugyanis az alábbi szemtípusok fordultak elő a teljes leletanyagban: normál, vállas, hosszúkás, kerek, „compactoid”.

Rozs (*Secale cereale*)

A búzafajoknál igénytelenebb, jobban tűri az időjárási viszontagságokat. A késő római korra feltehetően az árpa és vetési búza mellett az egyik fő gabona lehetett (Gyulai 2001). A rozst a leletanyagban három különböző maradvány képviselte: pelyvalevél töredék (1 db), apró, hosszúkás szemtermés (559 db) és normálméretű szemterméseke (17.329 db), tehát a vetési búzához hasonlóan a rozsnál is megfigyelhetők voltak morfológiai különbségek. A rozs kis- és nagy szemű változatáról Gyulai (2001) művében is szót ejt. Itt jegyzem meg, hogy a rozsszalmát, mint mellékterméket a zsúpkészítésnél vagy a zsúpfedésnél is alkalmazták/alkalmazzák (Gilyén 2005). Az ilyesféle felhasználás a kövekből és faszervezetből készült, nagyobb római kori épületekre nem volt jellemző, de a kisebb, félig földbemélyített házak (veremházak, gödörházak, lásd 3020. objektum az 1973-as ásatási évből) esetében nagy valószínűséggel, ilyennel is számolhatunk.

Abrakzab (*Avena sativa*)

Az abrakzab kapcsán korábban egyértelműen arra a következtetésre jutottak a lelőhely archaeobotanikai anyagával foglalkozó kutatók (Füzes Miklós és Gyulai Ferenc), hogy e növényfaj igazolja azt, hogy Fenékpusztán lovas hadsereg állomásozott. E ténynek ellentmondani látszik a brit-római lelőhelyek (civil és katonai) latrináinak anyagából történt fekáliavizsgálat (Britton és Huntley 2009), amely azt is kimutatta, hogy a lakosság is fogyasztott zabot, mégpedig, nagy valószínűséggel zabkása formájában (amelyben a szemeket megroppantották). A szerzők felhívják a figyelmet arra is tehát, hogy a zab jelenléte egy római militáris lelőhelyen, nem jelenti automatikusan lovasság, vagy lótartók jelenlétét. Tehát a zab Fenékpusztán a csupasz árpák, a búzák és a rozs mellé sorolandó, mint potenciális élelmiszernövény.

Alakor és Tönke

E két archaikus pelyvás búzafaj elsősorban a római kor előtti történeti időszakokra volt jellemző. Jelenlétük akár egy régebbi kultúra fennmaradását és jelenlétét bizonyíthatja. Ezt támaszthatja alá az 1973-as ásatáskor feltárt veremház is, amely alapvetően a római korban a Pannonia területén megmaradt bennszülött népek (kelták) építkezési szokásaira utal. Az alakor és a tönke elsősorban abban különbözik a fent tárgyalt vetési búzától, hogy cséplés során nem kalászorsót a pelyvalevelek töredékeit (melléktermékek) és a csupasz szemeket (végtermék) kapjuk, hanem a teljes kalász úgynevezett kalászkákra esik szét (coccooid törés típus). Ez további tisztítási folyamatot igényel, tehát az élelmiszer előállítás e fajok esetében nagyobb energiabefektetéssel jár.

A fent említett pelyvás búzafajok (és a tönköly is) hiába ellenállóbbak a betegségekkel szemben, és igénytelenebbek a termőhely adottságokkal kapcsolatban, kisebb hozammal bírtak, mint a csupasz búzák. A gabonatermesztés szerkezete a római kori, megnövekedett igények miatt eltolódott az utóbbi fajok (pl. vetési búza, törpe búza) javára (Gyulai i.m.). Ezt a fenékpusztai leletegyüttes is alátámasztja, hiszen a vetési búza és törpe búza leletek összesen 29.827 db maradvánnyal képviseltetik magukat, míg az alakor és tönke együttes mennyisége mindössze 4445 db. A két faj egykori jelenlétéről a régészeti lelőhelyeken (így Fenékpusztán is) nem csak a szemterméseik árulkodnak, hanem az úgynevezett villák is, amelyek tulajdonképpen kalászorsótagok és pelyvalevél alapok, amelyek a cséplést és a pelyvátlanítást követően maradnak vissza. Ez közvetetten arra is utalhat, hogy a gabona helyi termesztésű volt, vagy sem.

Köles (*Panicum miliaceum*)

A köles alapvetően gyorsmozgású, sztyeppei eredetű lovas nomád népek (szkiták, szarmaták, hunok, avarok, honfoglaló magyarok) jellemző gabonája volt (Gyulai 2001). E tavaszi vetésű gabona előnye, hogy rövid tenyészidejű, így a nyári másodvetése is beérik, valamint alig igényel talajelőkészítést és gondozást. E két utóbbi tulajdonsága miatt a nomadizáló népek előszeretettel termesztették. A római korra csakúgy, mint a pelyvás búzák esetében, csökkent a jelentősége, de ettől függetlenül sok római kori hazai és külföldi lelőhelyen megtalálták. Gyulai (i. m.) művében arra is utal, hogy magyarországi, római kori kölesleletek túlnyomó többsége katonai objektumokból származik (örtornyok, erődök). Ez felveti annak a lehetőségét, hogy a köles nem csak a lovas nomád népek számára volt hasznos, hanem a nagy létszámú gyalogos és lovas seregek ellátására is. Ezt mi sem bizonyítja jobban, hogy több ételmaradványban egész kölesszemeket észleltünk.

Tönköly (*Triticum aestivum ssp. spelta*)

A szintén pelyvás búzák közé tartozó tönköly is szerepel a leletanyagban. Fenékpusztá esetében helyzete hasonlóan alakult a korábban már említett alakoréhoz és tönkéhez, tehát csökkent a jelentősége, de pl. Helvetiában ez tette ki a búzák többségét. A termesztése és ebből kifolyólag a régészeti anyagból való előkerülési mennyisége összefügg a klímával, ugyanis a tönköly elsősorban a hűvös, csapadékos időjárást kedveli (Gyulai 2010).

Ahogy a fent említett másik két pelyvás búzafajt, a tönkölyt sem csak a szemek igazolhatják egy régészeti leletanyagban. Szintén találhatunk villákat, pelyvaleveleket és pelyvaalapokat (cséplési hulladékok) egyaránt. Fenékpusztá esetében a cséplés során visszamaradt melléktermék (jelen esetben villa és pelyvalevél töredék) aránya a teljes, tönkölyhöz köthető leletekhez képest 8,88%.

Törpe búza (*Triticum aestivum ssp. compactum*)

A törpe búza már „*aestivum*” típusú csupaszbúza. Szemtermései nagyban eltérnek a kenyérbúzáétól, hiszen sarkosan összenyomottak. A fenékpusztai gabonaleletek között a legkisebb arányban szereplő faj. Gyulai (2001) ugyan azt írja, hogy a késő római korra Fenékpusztá esetében a régi, pelyvás búzák szerepét egyértelműen átvette a vetési búza és a törpe búza, a több ásatási anyag áttekintése során ezt csak a vetési búza esetén látom igazoltnak.

Hüvelyes-, olaj- és rosnövények

A lelőhelyről, a késő római korból összesen 6 hüvelyes és 2 olajnövény faj került elő. Az előbbieket a kis- és nagymagvú lencse (330 illetve 6 db), a veteményborsó (1db), a takarmányborsó (1db), a cicorlencse (2db) és a kismagvú lóbab (2db) képviselik, míg az utóbbiakat a fekete mustár (1db) és a mák (1db). A változatos faji összetételű és nagyszámú konyhakerti növény magas szintű kertészeti kultúra hagyatéka. Érdekességképpen megemlíthető, hogy a cicorlencse és a kismagvú lencse római kor előtti régészeti korok növénytermesztési rendszereinek jellemző fajtái, tehát ezen gazdálkodás és táplálkozás momentumai még a római kor kései szakaszán is fellelhetők.

Apicius szakácskönyve (1996, V. könyv) részletesen taglalja a hüvelyes fajok használatát. A lencsét és a borsót az árpakása egyik változatának elkészítése során használatos alapanyagként sorolja fel, ezzel mintegy alátámasztva az árpa kimagasló szerepét is. A kásák mellett a hüvelyesekből (26. ábra, csicseriborsó, borsó, lencse, lóbab stb.) készített úgynevezett sűrűlevesek és egyéb főtt/sült zöldséges fogások (pl. rakott borsó, felborított borsó) is kedvelt ételek voltak a rómaiak körében.

A megtalált olaj kinyerésére is alkalmas fajok jelenléte még nem igazolja az olaj előállítását, de annak lehetősége nem vethető el. Ugyanakkor mindkét faj felhasználható a konyhában, mint fűszernövény (Apicius i. m.). E növénycsoport tehát mindössze 0,06%-át alkotja a meghatározható növényi anyagnak. Ez nagyon alacsony szám, de mint látjuk, több információt hordoz magában, mint amennyit az alacsony részesedés sejtet.

Zöldség- és fűszernövények

Ebbe a kategóriába 4 fajt sorolhatunk: sárgarépa (1db), a borsikafű (2db), valamint a fenti kategóriában is említett fekete mustár és a mák. Apicius (i. m.) szakácskönyve szerint a borsikafű és a mustár a római konyha leggyakrabban használt alapanyagai voltak. Ugyan a korabeli receptekben a mustárt a fehér mustár (*Sinapis alba*) jelenti, de mindkét faj egyaránt jól használható mustárkészítésre. A zöldségek és fűszerek részaránya szintén igen alacsony a leletanyagban (mindössze 0,00053%).

Gyümölcsök

Az előkerült termesztett gyümölcsfajok két csoportra oszthatók. Az egyik az import, mediterrán gyümölcsök, míg a másik a feltételezhetően a helyi termesztésből származó gyümölcsök kategóriája. Az előbbihez tartozik az oliva (7db), feltételezhetően a füge (1db), míg az utóbbihoz a közönséges diót (7db) és az őszibarackot (3db) köthetjük. Az import füge, nagy valószínűséggel, mint aszványként tartósított édesség került hazánk területére, hiszen a frissen szedett füge ekkora távolságra nem juthatott volna el anélkül, hogy el ne rothadt volna. Az olivabogyó pedig talán ecetben tartósítva, hordókban (Füzes 1978) érkezett Pannonia provinciába. Apicius (1996) szakácskönyvében mindkét fajt említi több helyen (pl. szárított fügével hizlalt sertés és liba, valamint fűszeres káposzta olivabogyóval, töltött szárnyasok aprított olivabogyóval stb.).

Livarda (2011) szerint a Limes menti erődök játszották a fő szerepet az őszibarack pannoniai szétterjedésében. A diót (*Juglans* sp.) már pollenvizsgálatok eredményei is kimutatták a vizsgált területen, a rómaiak jelenléte idején (Sümegei 2009), sőt a kutatások szerint a dió pollenek (a szőlővel együtt) ebben az időszakban dúsulnak fel (Nagyné Bodor 1988)

Érdekes leletnek számít Fenékpusztán a kávé (*Coffea arabica* L.), amely szintén a kereskedelmi kapcsolatokra utal. A szenült kávészemeket még Füzes Miklós találta, és kért szakmai konzultációt Dr. Surányi Dezsőtől e leletekkel kapcsolatban. Sajnos a kávészemek nem maradtak fenn az utókor számára (Dr. Surányi Dezső szóbeli közlése). Hasonló a helyzet a házi berkenyével (*Sorbus domestica* L.) is, amely leletekről csak Füzes (i.m.) cikke alapján tudunk.

Szőlő

Annak ellenére, hogy Pannoniában kiterjedt szőlőtermesztés volt, Fenékpusztán az 568.755 db növényi eredetű maradványból mindössze 38 szőlőmag került elő. Ez két dologgal is magyarázható. A talajminták felvétele során nem történt olyan épületből mintavétel, amely a szőlőfeldolgozás helyszíne lehetett, illetve az erőd területén a szőlő, mint csemege, elenyésző volt, és csak esetleg bor formájában volt jelen. Füzes Miklós (Füzes és Sági 1968) által talált fenékpusztai kocsány és venyigeleletek azonban egyértelműsítik, hogy zajlott szőlőtermesztés az erőd környékén. A Gyulai et al. (2009) cikkében található 30 fajta/fajtakör képéhez történt magmorfológiai összehasonlítás szerint a magok a következő fajtákhoz, fajtakörökhöz hasonlítanak:

1., 2., 3., 4., 5. magok: Csabagyöngye, 6. mag: a hosszú csőr és az enyhén ötszögű törzs a „kék bakator” fajta magjára emlékeztet. Mravcsik Zoltán segítségével számítógépes morfológiai vizsgálatokat is végeztünk ezeken a magon. Az indexek alapján több fajta jöhetett szóba: Apró fehér, Fehér izsáki, Furmint, Kövidinka, Piros tramini, Ezerjő, Fehér lisztes, Juhfark, Kékfrankos, Ortliebi, Sárgamuskotály. Ezek közül a régóta termesztésben lévő fajták magjait (Mravcsik Zoltán saját maggyűjteménye) Fovea Pro 4.0 programmal is lemértük (Russ, 2005). A figyelembe vett morfológiai mutatók (Area, Roundness, Length, Breadth, Formfactor, Aspect ratio, Perimeter, Convexity, stb.) alapján a régészeti magok egyik fajtával sem azonosíthatók egyértelműen. Az adatsorokat más régi fajták értékeivel (Gohér, Kecskecsöcsű, Szürkebarát, Bakator, Mézesfehér, Kéknyelű, Csókaszőlő, Zöldszilváni) is összehasonlítottuk, melyek között szintén nem találtunk hasonlót. Tehát a fentiek értelmében kijelenthető, hogy a késő római korban Keszthely-Fenekpuszta erődjében egykor használatos szőlők között volt olyan, amely egyik régi magyar szőlőfajtával sem azonosítható egyértelműen, így elképzelhető, hogy valamilyen importból származott.

Szántóföldi és ruderalis gyomok

Mind a szántóföldi-, mind a ruderalis gyomok (összesen 71 különböző taxon) segíthetnek az egykori növénytermesztési- illetve a bizonyos kulturális szokások feltárásában. A különböző ökológiai mutatók segítségével (az egyes fajok igényei alapján) megtudhatjuk, hogy egykoron milyen termőhelyi viszonyok uralkodtak a szántóföldeken, illetve az emberek és gyakran az állatok által (legelés/legeltetés miatt) nagymértékben befolyásolt és zavart területeken.

Ökocsoportok

A fenti mutatószámokhoz hasonló ökológiai tulajdonságokból megalkotott ökocsoport kategóriákból az egykori vegetációtípusokra is következtethetünk: az őszi vetésű gabonagyomok, tavaszi vetésű gabona- vagy kapás gyomok, átlagos termőhelyű ruderalis növényzet tagjai, száraz termőhelyű ruderalis termőhelyek, nedves termőhelyű ruderalis növényzet, átlagos termőhelyű rét/legelő.

A lehetőségekhez mérten két fő csoportot hoztam létre (ezek megléte a legvalószínűbb):

1. Szántóföldi gyomok, vagy más néven közönséges gyomtársulások fajai (őszi- és tavaszi vetésű gabonagyomok, illetve kapás kultúrák gyomjai) – 43 fajt soroltam ide.
2. Ruderalis gyomok – 28 fajt soroltam ide.

Az első csoport fajai segítségével a korabeli szántóföldi területek termőhelyi viszonyaira tudunk következtetni, míg a második csoport által az ember közvetlen környezetébe, a leggyakrabban használt területekre, kapunk betekintést.

Az ökológiai mutatók átlagértékei a két fenti csoport esetében lényegesen nem különböznek, vagyis a különbségek 0,5 értéken belül találhatóak. Az ökológiai mutatók fényében mind a szántóföldi, mind a ruderalis területek a következő termőhelyi adottságokkal jellemezhetjük: a gyomfajok a „szubmontán lomblevelű erdők övének” klímáját és mikroklímáját jelölik. A szántóföldek, mint termőhelyek nagy valószínűséggel félszáraz vízellátottság mellett, semleges

kémhatással és közepes tápanyag ellátottsággal voltak jellemezhetőek. Az átlagértékektől eltérő ökológiai jellemzővel rendelkező fajok pedig elsősorban az egykori termőhelyek mozaikosságára utalnak. A *Lolium remotum* és a *Myagrum perfoliatum* adventív, tehát Magyarországon nem őshonos, és csak a római időktől vannak jelen hazánkban (Pinke és Pál 2005). E tény azt irányozza elő, hogy a gabona (vagy a vetőmag) egy része mediterrán provinciából is származhatott, de a gabona nagy részét, a bennük élő gabonagyomok ökológiai jellemzői alapján, nagy valószínűség szerint Pannonia provincia területén termesztették.

A természetes vegetáció fajai

Az egykori természetes flórából 70 különböző taxon 1069 db maradványát mutattam ki. A gyomokhoz hasonlóan, a természetes vegetációhoz köthető fajok is kiértékelhetők a hozzájuk rendelhető relatív ökológiai mutatóértékek segítségével. Így kideríthető, hogy az erőd környékén a természetes vegetációtípusok milyen termőhelyi adottságokkal bírtak a késő római korban.

Ökocsoportok

Míg a gyomok esetében egyértelműen a kultúrfajok gyomjai (őszi, tavaszi vetésű gabonák és kapások gyomfajai), illetve a ruderalis társulások fajai domináltak, addig a természetes vegetációból eredeztethető fajok alapján több vegetációtípus és élőhely rajzolódik ki előttünk: 1. átlagos termőhelyű rét/legelő, 2. nedves és a száraz termőhelyű rét/legelő, 3. őszi gabonagyom, 4. tavaszi gyomok, 5. ruderalis területek, 6. vízparti növényzet, 7. nedves, mocsaras területek, 8. ligeterdő, 9. árnyékos erdő, 10. cserjés területek, 11. erdőszél, 12. alámerült vízi növénytársulás.

Az alkalmazott Á-NÉR és GHC módszerek eredményei

A lelőhely lehetséges növényzeti borítása az Á-NÉR szerint

A fenékpusztai leletekből összesen 102 fajt tudtam besorolni az Á-NÉR könyv szerint. Egy faj több élőhelyen is előfordulhat, így összesen 89 különböző élőhelyet feltételezhetünk, de ezek valószínűsége a módszertani részben leírt súlyozás alapján nagymértékben eltérő.

Az Á-NÉR kategóriák szerint a következő élőhelytípusok valószínűsíthetők: 1. agrár élőhelyek, 2. egyéb élőhelyek, vagyis a zavarást tűrő gyomtársulások, falvak, városok, tanyák, utak növényzete, 3. domb- és hegyvidéki üde gyepek, ezzel is jelezve, hogy a természetes gyepek jellemzőek voltak az erőd környékén, 4. nádasok és mocsarak, 5. egyéb erdők és fás élőhelyek, 6. nedves gyepek és magaskórosok, 7. Fényben gazdag tölgyesek és erdőgyep mozaikok, 8. cserjések és szegélyek, 7. Egyéb fátlan élőhelyek, 8. láp- és ligeterdők, 9. nyílt száraz gyepek, 10. zárt száraz- és félszáraz gyepek, 11. hínárnövényzet, 12. vizek.

Amennyiben ezeket az eredményeket is összevetjük az ökocsoport eredményeivel, kiderül, hogy nagymértékben egybevágnak a kapott adatok és élőhelytípusok. Ezek az eredmények azt erősítik meg, hogy az Á-NÉR kategóriák megfelelő módon történő integrálása az archaeobotanikai elemzésbe hasonlóan jó eredményeket hozhat, mint a korábban alkalmazott Ökocsoport módszere.

A lelőhely lehetséges növényzeti borítása a GHC szerint

Nagy Anita nemrégén megvédett doktori munkájában az élőhelytérképezés két módszerét, a hazai Á-NÉR-t és a páneurópai GHC-t kapcsolta össze. Ezzel megteremtette a lehetőségét annak is, hogy az archaeobotanikai kutatómunkában, az imént bebizonyítottan használható Á-NÉR által kapott eredményeinket nemzetközi szinten is közölhessük. Tehát, ha tudjuk, hogy feltételezhetően milyen élőhelytípusok fordulhattak elő az Á-NÉR szerint akkor ez még finomítható a hozzájuk

rendelt GHC kategóriák segítségével. A fajok a következő élőhelytípusokat rajzolják ki: 1. lágyszárú termesztett növény, a szántóföldi gyomfajok jelenléte miatt, 2. egyévesek, 3. gyepes évelők, széleslevelű (rendszerint kétszikű) hemikriptofitonok, 4. beépített területek, 5. gumósok, rizómások, 6. lágyszárú félcserjék, 7. növényzet nélküli területek, 8. magas cserje, 9. helofiton (mocsári fajok), 10. közepes termetű cserje, 11. fa, 12. települési kiskertek, 13. ás kultúra, 14. úszó hidrofiton, 15. alámerült hidrofiton, 16. víztest, 17. köves területek.

A faszénvizsgálatok eredményei

A faszénmaradványokat a friss törési felületen megfigyelhető mintázat alapján kivétel nélkül a kocsányos tölgyhöz (*Quercus robur* L.) tartozónak ítéltük (Saláta Dénes közreműködésével). A kocsányos tölgy a keményfaligetek (*Alnion incanae*) csoportján belül a különböző tölgy-kőris-szil ligeterdők egyik jellegzetes állományalkotó faja, ennek megfelelően a kocsánytalan tölgygel (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) ellentétben jóval vízigényesebb. A Balaton környékén és a Zala folyó mentén is jellemzőek voltak a keményfás ligeterdők, de mára már csak foltokban, veszélyeztetett, így védendő társulásként található meg (Marosi és Somogyi 1990, Bartha 1998, Dövényi 2010). a kocsányos tölgy fájából oszlopokat és gerendákat is készíthetnek. Kérgéből csersav nyerhető (Égető 1987, Jereb és Kondor 1996). Füzes (1978) cikkében megemlíti egy másik tölgyfajt is az erőd leletei között. A sok molyhos tölgy (*Quercus pubescens* Willd.) makktöredék alapján azt feltételezi, hogy a tölgymakkok magjait leőrölték, és kávét készítettek belőle, hasonlóan, mint az a mediterrán területeken szokás volt az ott honos magyaltölgy (*Quercus ilex* L.) felhasználásával.

Ételmaradványok

A növényi maradványok között megtalált ételtöredékek morfológiai vizsgálatai során több különböző, gabona alapú ételfélét tudtam elkülöníteni: kelesztett kenyér, kelesztetlen lepénykenyér, finomlisztből készült „sütemény”, durva lisztből készült darakása, zsírral vagy hússal készült kása, egész kölesszemekből és olaszmuhaból főzött kása, borsót tartalmazó kása.

Az ásatások során előkerült ételmaradványok mennyisége elenyésző az előkerült makrobotanikai anyaghoz képest, mégis fontos és közvetlen bizonyítékai a belső erődöt benépesítő lakosság táplálkozási és ételkészítési szokásainak.

A minták teljes és tételes fitolitvizsgálata során, azok sterilnek bizonyultak. A fitolitelemzés negatív eredménye ugyanakkor informatív. A megvizsgált, és a római kulináriával összefüggésbe hozható különböző ételmaradványok fitolithiánya azt a feltételezést alapozza meg, hogy a római kor fejlett mezőgazdasága nem csak a növénytermesztés magas agrotechnikai színvonalában, vagy a kulináris élvezetek maximalizálását célzó diverz kultúrnövény-állományban nyilvánul meg, hanem a gabonaszemek tisztításában és sütésre való előkészítésében is, ugyanis gabonák szemtermései igen, de a gabonatisztítási hulladékok (pelyva, toklász) nem tartalmazzak fitolitot.

Következtetések és javaslatok

Mezőgazdasági gyakorlat, a szántóföldek termőhelyi adottságai

Több gabonafaj több alfaját és változatát termesztették, melyek nagy részét fel is használhatták az élelmiszerek előállítására. Túlnyomó többségben őszi vetésű gabonafajokat használtak, azok közül is az árpa dominált, amely nagy valószínűséggel élelmiszerként (is) funkcionált. Az archaikus búzák és a köles jelenléte egy, a római kor előtti mezőgazdasági gyakorlatra, illetve annak a bennszülött, vazallus népek általi továbbélésére enged következtetni. A gabonagyomok nagy diverzitása, ugyanakkor elenyésző mennyiségű maradványa a jó növénytermesztési, a kiforrott betakarítási és a hatékony tisztítási folyamatokra utal. Ez utóbbit az ételmaradványok fitolitvizsgálati eredményei is megerősítik, hiszen sem a toklász- sem a pelyvafitolitok nem kerültek kimutatásra, tehát jó minőségű lisztből készítették tésztaféléiket. Kedvelték a hüvelyes növényeket, mint a borsó, a csicseriborsó, lencse stb., azok alapvető élelmiszerként szolgáltak számukra. Mind a vetési búza mind a szőlő esetében megfigyelhetők olyan különbségek a maradványok külső megjelenésében, amely a nemesítés valamilyen fokára engednek következtetni. A 73 gyomtaxon (túlnyomó részben szántóföldi gyomok) nagyon nagy fajgazdagságot jelent a szántóföldek gyomtársulásainak tekintetében. Ilyen manapság csak az extenzív, vagy a teljesen organikus gazdálkodásokban fordulhat elő. Fenékpuszta a növénytermesztési gyakorlata szerint is nagy általánosságban beilleszthető (a saját egyedi jellegzetességekkel egyetemben) a késő római pannoniai lelőhelyek sorába.

Import, külkereskedelmi kapcsolatok

A füge valószínűleg, az oliva és kávé pedig bizonyosan egyértelműsítik, hogy Keszthely-Fenékpuszta és a mediterrán provinciák között létezett kereskedelmi kapcsolat. Füzes (i.m.) véleménye szerint az abszolút perdöntő bizonyíték a gabonafajok import mivoltára a légyfogó termésének maradványa, hiszen e növény pont a római korban került behurcolásra hazánkba (Pinke és Pál 2005), de más a rómaiak által elfoglalt területekre is (Zech-Matterne 2010). A gabona esetében nem megnyugtatóak az adatok, ugyanis a légyfogó jelenléte a botanikai anyagban nem jelentheti azt, hogy a megtalált termény egésze import lenne. Lehetséges azonban, hogy a gabona egy része (vagy a vetőmag) valóban más, mediterrán provinciából került Pannoniába. A megtalált cséplési hulladékok, mint a villák, pelyvaalapok, kalászorsó tagtöredékek, valamint a gabonapollenek feldúsulása (Sümegei et al. 2011) is mind erre utalnak.

Az erőd lakosságának táplálkozási szokásai

A fent ismertetett helyben termesztett, import és gyűjtögetett fajok sokrétű táplálkozást sejtetnek. A gabonafélékből készült kenyerek és kásák több formáját ismerték: lepénykenyér, kelesztett kenyér, gabonakása, kása kölessel, kása kölessel és olaszmuharral, kása borsóval és kölessel, sütemények. Az egyes ételek előállításakor zsírt is használtak, hiszen néhány maradvány felülete fényes, ami annak a nyoma, hogy a hő hatására a zsírsavak kikristályosodnak és kiválnak (Gyulai 2007). A Livarda (2011) által említett északnyugat európai lelőhelyeken talált fűszerek (pl. fahéj - *Cinnamomum verum* J. Pres., sáfrány - *Crocus sativus* L., kurkuma - *Curcuma longa* L., gyömbér - *Zingiber officinale* Rosc., bors - *Piper nigrum* L.) egyike sem került elő a fenékpusztai

erőd ásatásairól. A köleskása fogyasztását Füzes 1978-ban megjelent anyagában még csak feltételezte, de munkámban ezt egyértelműen bizonyítottam több kásaétel töredékének elemzésével. A hüvelyes fajok pedig kásák, sűrűlevesek, saláták stb. alapanyagául szolgáltak.

Importálták Fenékpusztára az olivabogyót, kávé is, ugyanakkor feltételezhetően helyi gyűjtésből származott a mogyoró és a molyhos tölgy makkja is. A makk leőrölt magjából kávépótlót is készíthettek, de töltelékek készítésre is alkalmazhatták Apicius szerint. A dió is fogyasztották, akár emésztés elősegítő levesek alapanyagként, esetleg felfűjtakban (Apicius i.m.). A húsos gyümölcsök fogyasztására bizonyítékunk az őszibarack, a csemegeszőlő és a Füzes (i.m.) által említett házi berkenye is.

Összességében elmondható, hogy olyan táplálkozási szokással találkozunk a fenékpusztai erőd késő római időszakában, amely igen változatos volt és nagymértékben viselte magán a mediterrán szokások jellegzetességeit.

A természetes növénytakaró képe

Az eredményekből kiderül, hogy legalább 10 különböző természetes vegetációtípust lehet elkülöníteni a fajok segítségével. A fenti eredmények szerint a természetes növénytakaró fajtái a következő képet alkotják a késő római kori Fenékpusztá korabeli vegetációs környezetére vonatkozóan:

1. alámerült vízinvény társulás,
2. nádas, magassásos, vízparti növényzet,
3. mocsárrét, láprét (akár égerláp is),
4. üde és nedves gyepek (a rajzon az egyszerűség kedvéért ugyan a déli oldalon vannak jelölve, de valószínűsíthetően nem itt lehettek),
5. átlagos termőhelyű rét/legelő/gyep,
6. száraz rét (főként talán az erőd déli oldalán, a földnyelv szárazabb részein),
7. erdőszélek társulásai, cserjések,
8. erdők (a szárazabb, magasabb helyeken pl. gyertyános kocsánytalan tölgyesek) és ligeterdők (a mélyebb partközeli részeken, puha- és keményfás ligeterdők egyaránt),
9. szántóföldek,
10. ruderalis területek (utak- és csapások környéke, valamint pl. a déli erődkapu előtti temető).

Új és újszerű tudományos eredmények

1. Fontos eredményem, hogy egy régóta kutatott régészeti objektummal kapcsolatban ilyen átfogó, több évtizednyi archaeobotanikai munkát is integráló természettudományos megközelítésű monografikus jellegű anyag is elkészült, amely kiegészítheti az eddig a fenékpusztai erőddel kapcsolatos 4 db nagyszabású régészeti monográfiát.
2. A korábbi archaeobotanikai feldolgozásokat egyéb etnobotanikai, tájtörténeti, növényökológiai megjegyzésekkel és megfigyelésekkel egészítettem ki.
3. A lelőhelyről eddig ismert 53 növénytaxon számot közel 170-re növeltem, ezáltal megteremtve a lehetőségét a pontosabb környezetrekonstrukciónak, amelyet digitális rajzon is megjelenítettem.
4. Morfometriai vizsgálatokat végeztem szőlőmagokon, melynek eredményei újabb információkkal szolgáltak a pannoniai és azon belül a fenékpusztai szőlőismeretekkel kapcsolatban.
5. Komplex módon alkalmaztam egy régészeti objektum természettudományos anyagának feldolgozása során az archaeobotanika különböző egységeit, mint karpológia, a fitolitelemzés és az anthrakológia.
6. A hazai archaeobotanikában elsőként alkalmaztam magokra/termésekre alapozva elkészített környezetrekonstrukcióhoz a modern botanikában és vegetációtérképezésben használatos magyar Á-NÉR (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszert) és a nemzetközi GHC (General Habitat Categories) módszereket. Eredményeim szerint ezekben a módszerekben nagy lehetőség rejlik.

Javaslatok

A közelmúltban 2011-ben Heinrich-Tamáská Orsolya és Havasi Bálint szervezésében a Balatoni Múzeum otthont adott egy megbeszülésnek, ahol a fő téma a Fenékpusztai erőd régészeti parkká történő kialakítása volt. A szakmai találkozón részt vettek a következő szervek: Városi Önkormányzat, Balatoni Múzeum Keszthely, Helikon Kastélymúzeum Keszthely, Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága (Zalaegerszeg), Kulturális Örökségvédelmi Hivatal, Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ Leletdiagnosztikai Labor, MTA Régészeti Intézet, Megyei Turisztikai Hivatal, Balaton-felvidéki Nemzeti Park, Illetékes Földhivatal, Útfenntartók.

Amennyiben a megbeszülésen elhangzott elképzelések megvalósulnak és az erőd egyes részeit rekonstruálják, a következő javaslatokkal élek:

Egykori gabonafajok kispárcellás termesztése bemutató jelleggel (ismeretterjesztő táblák az egyes fajokról). A kultúrfajok közé gyommagkeverék vetése az egykoron jellemző fajokból.

Lehetséges partnerekként a Keszthelyi Georgikon és a Növényi Diverzitás Központ (Tápiószele), Matrica Múzeum és Régészeti Park (Százhalombatta).

Aratási időszakban kisléptékű bemutató a látogatók számára a korabeli vaseszközök másolatának felhasználásával (sarlók, kaszák stb.). Amennyiben a magtár egy része is rekonstruálásra kerülne (a tervek szerint igen), egyes „tárolórekeszekben” lehetne tárolni egyrészt a kispárcellák fel nem használt termését. Az egyes „rekeszeknél” ismeretterjesztő táblák a késő római kori tárolás nehézségeiről és mikéntjeiről. A raktározás fázisát az előkészítés követné, azaz a gyomokkal természetes/mesterséges úton „szennyezett”, kispárcellákon megtermelt gabonatermés megtisztítása a korabeli lehetséges módszerekkel (szita, szelelés, szemén szedés stb.). A pelyvás búzák (alakor, tönke, tönköly) hántolási lehetőségeiknek bemutatása. Ha a kemencebokrok egy része is rekonstruálásra kerülne, a leőrölt lisztből ahhoz hasonló, gabonalapú ételeket is el lehetne készíteni, amelyeket sikerült kimutatni az erőd területéről (Apicius receptjeit figyelembe véve).

A dolgozatban bemutatott szőlőmag morfológiai vizsgálatok csak a kezdeti lépések. Velük arra szerettem volna rámutatni, hogy az archaeobotanikai vizsgálatokon belül milyen egyéb interpretációs lehetőségek rejlenek. Amennyiben újra elérhetőek lesznek a már egyszer elkülönített szőlőmagok, javaslom, hogy valamely aktuális doktori kutatás anyagát képezzék a fenékpusztai szőlőmagok morfometriai vizsgálata is, különös tekintettel a fajtameghatározásra.

A 2011 nyarán általam begyűjtött mikro- és makro-archaeobotanikai minták feldolgozása és kiértékelés jó témát adhat egy B.Sc. szakdolgozó számára. Ez által is teljesebbé téve Fenékpusztai belső erődjének eddig is nagyszabású természettudományos kutatásait.

Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk

IF-es folyóiratcikk:

Pető, Á., Gyulai, F., Pópity, D., Kenéz, Á. (in press): Macro- and micro-archaeobotanical study of a vessel content from a Late Neolithic structured deposition from Southeastern Hungary. *Journal of Archaeological Science*.

Könyvrészlet (magyar nyelvű)

Kenéz Á. 2009. Régészeti növénytan. in: Varga A., Babai D. 2009. (szerk.): Táj és ember kapcsolata tájakon, korokon és a növényzeten keresztül a Duna mentén. XIII. MÉTA-túra túravezető füzet. p. MTA ÖBKI. Vácrátót

Kenéz Árpád (2010): Régészeti növénytan. In: Molnár Cs.-Molnár Zs.-Varga A. (szerk.): Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből 2003–2009. pp.: 40-42. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete Vácrátót

Kenéz Á. (in press): Szőlőmaradványok egy avar harcos sírjában. In. Kvassay, J. (Szerk.) Évkönyv és jelentés a K.Ö.SZ. 2010. évi feltárásairól. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ. (19 oldal terjedelem)

Könyvrészlet (idegen nyelvű)

Gyulai, F., Kenéz, Á., (2009): Mediterrane Landwirtschaft in Pannonien? Makrobotanische Forschung in Keszthely-Fenekpuszta. in: Heinrich- Tamaska, O., Straub P., (ed.): Keszthely-Fenekpuszta im Spiegel des Jahrtausende. Keszthely-Fenekpuszta az évezredek tükrében. A Balatoni Múzeum időszakos kiállításának katalógusa. Verlag Yeloprint GmbH, Szombathely. p. 31-35. ISBN:978-963-87813-7-6.

Ferenc Gyulai – Árpád Kenéz – Ákos Pető (2011): Morphogenetics of Seeds and Plant Remains in the Carpathian Basin from the Neolithic (8000 bp) to the Late Medieval Age (17th cent ce). In. G. Gyulai (Ed.): *Plant Archaeogenetics*. Botanical Research and Practices Series. Nova Science Publishers Inc. 31-39.

Kenéz, Á. – Pető, Á. – Gyulai, F. (2013): Archaeobotanical analysis of crop and food remains from the 2009 excavation of the Late Roman fortification at Keszthely-Fenekpuszta. In. Henrich-Tamaska O. (ed.): *Castellum Pannonicum Pelsonense Vol 3*. (Edited by Archäologisches Institut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest, Geisteswissenschaftliches Zentrum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas e.V. in Leipzig and Balatoni-Museum in Keszthely). (11 oldal terjedelem)

Gyulai, F., Kenéz, Á., Pető, Á. (2014): Getreide Ökotypen oder Landsorten in der prähistorischen und historischen Zeiten als archäobotanische Beiwiese für die Sortennützung. In: Heinrich-Tamáska, O., Straub, P. (hrsg): *Mensch, Siedlung und Landschaft im Wechsel der Jahrtausende am Balaton. – People, Settlement and Landscape on Lake Balaton over the millenia*. Castellum Pannonicum Pelsonense 4. Budapest/Leipzig/Keszthely/Rahden Westf. (Hrsg v. Archäologisches Institut des Geisteswissenschaftlichen Forschungszentrums der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, dem Geisteswissenschaftlichen Zentrum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas e. V., Balatoni Museum). pp. 429-436.

Konferencia kiadványban magyar nyelvű teljes:

Kenéz Á. – Gyulai G. – Tóth Z. – Szabó Z. – Lágler R. – Heszky L. – Gyulai F. (2009) Római kori (Keszthely – Fenekpuszta, (5. sz.) növényleletek azonosítása: I. egyszikűek. XV. Növénynevelési Tudományos Napok, Hagyomány és haladás a növénynevelésben, 233-237., 2009. március 17. ISBN:978-963-508-575-0

Kenéz Árpád, Gyulai Ferenc (2010): Száz év archaeobotanikai kutatási eredményei Keszthely-Fenekpuszta római erőd feltárásain. Kárpát-medencei doktoranduszok nemzetközi konferenciája (TUDOC), 118-130.

Kenéz, Á. – Gyulai, F. – Pető, Á. (2012) Keszthely-Fenekpuszta késő római erőd ásatásain előkerült ételmaradványok archaeometriai vizsgálata, különös tekintettel az ott élő lakosság összetételére. In Kreiter, A. – Pető, Á. – Tugya, B. (szerk): *Környezet –Ember –Kultúra: az alkalmazott természettudományok és a régészet párbeszéde*. 173-179.

Gyulai F. – Kenéz Á. (in press): Talányos magleletek a népvándorlás korából. „Sötét idők rejtélyei”, Nemzetközi régészeti konferencia. Békés Megyei Múzeumok Közleményei

Konferenciakiadványban magyar nyelvű absztrakt:

- Kenéz Á. – Gyulai F. – Tóth Z. – Gyulai G – Heszky L. (2009): Egyszikű növénymaradványok azonosítása a Római korból (Fenekpuszta, 5. sz.) (XV. Növénynevelési Tudományos Napok, 2009. március 17.); (P)
- Kenéz Á. – Gyulai G. – Tóth Z. – Szabó Z. – Heszky L. – Gyulai F. (2009): Morfogenetikai elemzés Római kori (Fenekpuszta, 5. sz.) növényleletekben. VIII. Magyar Genetikai Kongresszus es XV. Sejt- és Fejlődésvilágias Napok. Összefoglalók. p. 110-111. 2009. április 17-19. ; (P)
- Kenéz Árpád (2010): Száz év archaeobotanikai kutatási eredményei Keszthely-Fenekpuszta római erőd feltárásain. Kárpát-medencei doktoranduszok nemzetközi konferenciája (TUDOC); (P)
- Kenéz Á., Gyulai F. & Pető Á. (2010): Keszthely-Fenekpuszta késő római erőd ásásain előkerült ételmaradványok archaeometriai vizsgálata, különös tekintettel az ott élő lakosság összetételére. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Budapest, 2010. október 6-8., p. 31.; (E)
- Gyulai F. – Kenéz Á. (in press): Talányos magleletek a népvándorlás korából. „Sötét idők rejtélyei”, Nemzetközi régészeti konferencia. Békés Megyei Múzeumok Igazgatósága, Magyarország, Békéscsaba, 2011. 01. 19-21.; (E)
- Pető Á., Kenéz Á., 2012. Archaeobotanikai és régészeti talajtani adatokra alapozott objektumon belüli térhasználat-elemzés. IX. Tájvtörténeti Konferencia. A táj változásai a Kárpát-medencében. Történelmi emlékek a tájban. Keszthely, 2012. június 21-23.

Konferencia kiadványban idegennyelvű absztrakt:

- Kenéz Á. – Gyulai F. – Malatinszky Á. – Saláta D. – Házi J. – Penksza K. (2009): Old granaries as sources of nature reconstruction. Book of Abstracts, 2nd European Congress of Conservation Biology p. 184. (ISBN 978-80-213-1961-5), Prague, sept 01-05, 2009.
- Árpád Kenéz, Ferenc Gyulai (2010): Hundred years archaeobotanical investigation on a Roman fortress in Pannonia. XV. Conference of the International Workgroup for the Palaeoethnobotany. Wilhelmshaven, 2010. 05-31-06.05.

Felhasznált irodalom

- APICIUS M. G. (1996): De Re Coquinaria Librorvm X Qvi Dicvntvr De Re Coqvinaria. Szakácskönyv a római császárkorból, fordította: Hegedűs Zs., Orlovsky Gy., Enciklopédia Kiadó, Budapest. 154 p.
- BABOS K. (1994): Faanyagismeret és fafaj-meghatározás restaurátoroknak. Magyar Nemzeti Múzeum, 153 p.
- BARTHA D. (1998): Veszélyeztetett erdőtársulásaink II. Tölgy-köris-szil (keményfás) ligeterdők. *Erdészeti Lapok* 133, pp. 46–47.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN A., (szerk.) (2011): Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója – Á-NÉR 2011, Vácrátót, 439 p.
- BRECHER Gy. (1960): A magismeret atlasza Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 223 p.
- BRITTON, K., HUNTLEY, J. (2010): New evidence for the consumption of barley at Romano-British military and civilian sites, from the analysis of cereal bran fragments in faecal material. *Vegetation History and Archaeobotany* 20/1, pp. 41–52.
- BUNCE, R.G.H., METZGER, M.J., JONGMAN, R.H.G., BRANDT, J., de BLUST, G., ELENA ROSELLO, R., GROOM, G.B., HALADA, L., HOFER, G., HOWARD, D.C., KOVÁŘ, P., MÜCHER, C.A., PADOA-SCHIOPPA, E., PAELINX, D., PALO, A., PEREZ-SOBA, M., RAMOS, I.L., ROCHE, P., SKÅNES, H., WRBKA, T. (2008): A Standarized Procedure for Surveillance and Monitoring European Habitats and provision of spatial data. *Landscape Ecology* 23, pp. 11–25.
- CAPPERS, R.T.J., BEKKER, R.M., JANS, J.E.A. (2006): Digital Seed Atlas of the Netherlands [Digitale Zadenatlas van Nederland] Barkhuis, Netherland, 502 p.
- COOREMANS, B. (2008): The Roman cemeteries of Tienen and Tongeren: results from the archaeobotanical analysis of the cremation graves. *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 3–13.
- DÖVÉNYI Z. 2010. Magyarország kistájainak katasztere, 2. [Cadastre of Hungary's microregions.]. MTA FKI. Budapest, 876 p.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica* 9, 97 p.
- ÉGETŐ G. (1987): Erdőhasználat II. Erdőgazdasági és elsődleges faipari szakközépiskolák tankönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- FACSAR G. (1970): Összehasonlító morfológiai vizsgálatok kerti szőlőfajták magjain. *Botanikai Közlemények*, 57, 221–231.
- FACSAR G. (1972): A kerti szőlő (*Vitis vinifera* L.) fajtáinak magtípusrendszere. *Szőlő- és gyümölcstermesztés VII. Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Közleményei*, p. 191–216.
- FACSAR G. (2000): Régészeti szőlőmag-leletek Magyarország területéről. In: CSOMA, Zs., BALOGH I. (szerk.) *Milleniumi szőlős-boroskönyv. A szőlő és bor Magyarországon*. Agroinform, Budapest, pp. 9–18.
- FÜZES M. (1978): Egy római katonai expedíció növényi bizonyítékai. *Élet és Tudomány*, 25, pp. 787–790.
- GILYÉN N. (2005): Az erdélyi Mezőség népi építészete. Terc Kft., Budapest. 116 p.
- GROSSER, D. (2003): Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas. Verlag Dr. Kessel, Remagen, 216 p.
- GYULAI F. (2001): Archaeobotanika. Jászöveg Műhely, Budapest, 240 p.
- GYULAI F. (2007): Táplálkozás a történelmi korokban. Egyetemi jegyzet. SZIE MKK, KTI, Gödöllő, 69 p.
- 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. Budapest, 478 p.
- GYULAI, G., TÓTH, Z., SZABÓ, Z., GYULAI, F., LÁGLER, R., KOCSIS, L., HESZKY, L. (2009): Domestication Events of Grape (*Vitis vinifera*) from Antiquity and the Middle Ages in Hungary from Growers' Viewpoint. *Hungarian Agricultural Research*, 3–4, pp. 8–12.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K. Z., MORSCHHAUSER T., LŐKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. (1995): FLÓRA Adatbázis 1.2. Taxon-lista és attribútum-állomány. Flóra Munkacsoport, Magyar Tudományos Akadémia, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár, Vácrátót-Budapest.
- JACOMET, S., BROMBACHER, C., DICK, M. (1989): Archäobotanik am Zürichsee. Vol. 7. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien. Zürich: Orell Füssli, 348 p.
- JACQUAT, C., LE MARTINOLI, D. (1996): *Vitis vinifera* L.: wild or cultivated? Study of the grape pips found at Petra, Jordan, 150 B.C. – A.D. 40. *Vegetation History and Archaeobotany* 8, pp. 25–30.

- JEREB O., KONDOR A. (1996): Erdőműveléstan III. (a 31-101 erdészeti szak számára). Dinasztia Kiadó, Budapest, 405 p.
- 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, pp. 3–15
- KIRÁLY G. (2009): Új Magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő. 616 p.
- LIVARDA, A. (2011): Spicing up life in northwestern Europe: exotic food plant imports in the Roman and medieval world. *Vegetation History and Archaeobotany* 20, pp. 143–164.
- MANGAFA, M., KOTSAKIS, K. (1996): A New Method for the Identification of Wild and cultivated Charred Grape Seeds. *Journal of Archaeological Science* 23, pp. 409–418.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) (1990): Magyarország kistájainak katasztere. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest, 1023 p.
- MILLER ROSEN, A. (1992): Preliminary identification of silica skeletons from near eastern archaeological sites: an anatomical approach. In: RAPP, G., MULHOLLAND, S.C. (eds.) *Phytolith systematics. Emerging Issues*. Plenum Press, New York, pp. 129–147.
- NAGY A. (2013): Élőhelyterképezés alapú élőhelyvizsgálatok Dél-tiszántúli mintaterületeken. Doktori értekezés. Szent István Egyetem Gödöllő, környezettudományi Iskola. 142 p.
- NAGYNÉ BODOR E. (1988): A Balaton Pannoniai és holocén képződményeinek palynológiai vizsgálata. *Magyar Állami Földtani Intézet Évi jelentése az 1986. évről*. Budapest, pp. 535–568.
- PEARSALL, D.M. (2000): Paleoethnobotany. A handbook of procedures. Academic Press, San Diego. 632 p.
- PINKE Gy., PÁL R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme, Alexandra, Budapest, 232 p.
- RADICS L. (1998): Gyommaghatározó. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 244 p.
- RIVERA, D, MIRALLES, B., OBÓN, C., CARREÑO, E., PALAZÓN, J. A. (2007): Multivariate analysis of Vitis subgenus. Vitis seed morphology. *Vitis*, 46(4), pp. 158–167.
- RUSS J. (2005): Fovea Pro 4.0 Computer software. Reinder Graphics.
- SÁGI K, FÜZES F. M. (1967): Régészeti és archaeobotanikai adatok a Pannoniai kontinuitás kérdéséhez. *Agrártörténeti Szemle* 9. p. 91.
- SCHERMANN Sz. (1966): Magismeret I–II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 861 p.
- SCHOCH, W., HELLER, I., SCHWEINGRUBER, F.H., KIENAST, F. (2004): Wood anatomy of central European Species. Online version: www.woodanatomy.ch [2011. december 15.]
- SÜMEGI, P., TÖRŐCSIK, T., JAKAB, G., GULYÁS, S., POMÁZI, P., MAJKUT, P., PÁLL, G. D., PERSAITS, G., BODOR, E. (2009): The environmental history of Fenékpuszta with special attention to the climate and precipitation of the last 2000 years. *Journal of Env. Geogr.* II. (3-4.), pp. 5–14.
- TÓTH, E. (2003): Fenékpuszta Fortress. In: VISY, Zs. (ed.): *The Roman Army in Pannonia. An archaeological Guide Of The Ripa Pannonica*. Teleki László Foundation, Budapest, pp. 188-189.
- TÓTH E. (2009): *Studia Valeriana*. Az alsóhetényi és ságvári késő római erődök kutatásának eredményei. Dombóvár, 353 p.
- ZECH-MATTERNE, V. (2010): The introduction of a new weed in Northern during the Roman period: identification of *Myragrum perfoliatum* in several sites of the Champagne, Lorraine and Ile-de-France regions dans. In: BAKELS, C., FENNEMA, K., OUT, W.A., VERMEEREN, C. (eds.): *Van Planten en Slakken/of Plants and Snails*. A collection of papers presented to W. Kuijper in gratitude for forty years of teaching and identifying, Sidestone Press, Leiden, pp. 271–279.
- 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, 243 p.