

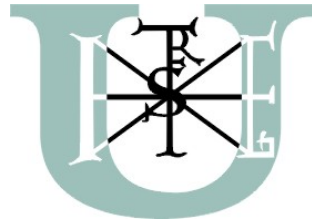
SZENT ISTVÁN EGYETEM

DOKTORI (PH.D.) ÉRTEKEZÉS

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 értekezés

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

Tartalomjegyzék

JELÖLÉSEK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	8
1. BEVEZETÉS	9
1.1 A téma jelentősége.....	9
1.2 Célkitűzések.....	10
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	11
2.1 Pannonia a rómaiak előtt és idején	11
2.1.1 A rómaiak megjelenésének hatása a Dunántúlon (Pannonia kialakulása és felosztása)	11
2.1.2 A pannoniai belső erődök szerepe és jelentősége	13
2.1.3 A villagazdaságok jellemzői és szerepe.....	14
2.1.4 Feltárások Keszthely-Fenekpusztán	16
2.1.5 A Keszthely-Fenekpuszta késő római erőd rövid bemutatása	18
2.2 Archaeobotanikai leletek	23
2.2.1 Keszthely-Fenekpuszta archaeobotanikai kutatásai.....	23
2.2.2 Keszthely-Fenekpuszta környezetrekonstrukciójának irodalmi háttere.....	24
2.2.3 Archaeobotanikai eredmények egyéb római tartományok ásatásairól	26
2.2.4 Korábbi archaeobotanikai eredmények pannoniai településekről.....	28
2.3 A vizsgált terület jelenlegi természetföldrajzi viszonyai	30
2.3.1 Domborzat és talajtan	30
2.3.2 Vízrajz	30
2.3.3 Éghajlat.....	31
2.3.4 Növényföldrajz	31
2.3.5 Állatföldrajz.....	31
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	33
3.1 A növényi maradványok kinyerése és feldolgozása	33
3.1.1 Megoldandó feladatok ismertetése	33
3.1.2 A mintagyűjtés módszere és problémaköre	33
3.1.3 A minták feldolgozásának módszertana	34
3.1.3.1 Tisztítás	34
3.1.3.2 A kézi válogatás módszere.....	36
3.1.4 A mag/termésleletek határozásának általános módszere	37
3.1.5 Az előkerült szőlőmagok alaktani vizsgálatának módszere.....	37
3.1.6 Az ételmaradványok morfológiai vizsgálatának módszere.....	40
3.1.7 Az ételmaradványok fitolitttartalmára vonatkozó vizsgálatok módszere	40
3.1.8 A faszénvizsgálatok módszere.....	42
3.2 Paleo-biogeográfiai elemzések	42
3.2.1 A növénytani anyag makrobotanikai és cönológiai (tanatocönológiai) kiértékelésének módszere	42
3.2.2 Az ökoosztályozásának és kiértékelésének módszere	44
3.2.3 Az értekezésben felhasznált Borhidi-féle relatív ökológiai mutatók rövid ismertetése	44
3.2.4 Az Á-NÉR ismertetése és felhasználásának lehetősége az archaeobotanikai kutatásokban	46
3.2.5 A GHC ismertetése és felhasználásának lehetősége az archaeobotanikai kutatásokban	47
3.2.6 Növénycsoportok létrehozása	47
3.2.7 A képrögzítés, valamint a képek számítógépes manipulálásának eszközei és módszere.....	48

4.	EREDMÉNYEK.....	49
4.1	Az eredmények általános ismertetése	49
4.2	A növényi maradványok részletes értékelése	60
4.2.1	Lágyszárú kultúrnövények.....	60
4.2.1.1	Gabonafajok	60
4.2.1.2	Hüvelyes-, olaj- és rostonövények	70
4.2.1.3	Zöldség- és fűszernövények	71
4.2.2	Termesztett fás szárúak.....	71
4.2.2.1	Gyümölcsök	71
4.2.2.2	Szőlő	73
4.2.3	Szántóföldi és ruderalis gyomok.....	79
4.2.3.1	A relatív hőigény indikátorszámjai (TB).....	80
4.2.3.2	A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai (WB).....	81
4.2.3.3	A talajreakció (RB) relatív mértékszámjai	81
4.2.3.4	A nitrogénigény (NB) relatív mértékszámjai	82
4.2.3.5	Flóraelem kategóriák.....	83
4.2.3.6	Ökocsoportok	84
4.2.4	A természetes vegetáció fajai	86
4.2.4.1	Relatív hőigény indikátorszámjai (TB)	87
4.2.4.2	A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai (WB).....	87
4.2.4.3	A talajreakció relatív mértékszámjai (RB).....	89
4.2.4.4	A nitrogénigény (NB) relatív mértékszámjai	90
4.2.4.5	Flóraelem kategóriák.....	90
4.2.4.6	Ökocsoportok	91
4.2.5	Az alkalmazott Á-NÉR és GHC módszerek eredményei	93
4.2.5.1	A lelőhely lehetséges növényzeti borítása az Á-NÉR szerint	93
4.2.5.2	A lelőhely lehetséges növényzeti borítása a GHC szerint.....	96
4.2.6	Nem besorolható növényi maradványok	98
4.2.7	A faszénvizsgálatok eredményei	98
4.2.8	Ételmaradványok	99
4.2.8.1	A morfológiai/archaeometriai vizsgálatok eredményei.....	99
4.2.8.2	A fitolitvizsgálatok eredményei	104
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	105
5.1	Mezőgazdasági gyakorlat, a szántóföldek termőhelyi adottságai	105
5.2	Import, külkereskedelmi kapcsolatok	105
5.3	Az erőd lakosságának táplálkozási szokásai	106
5.4	A természetes növénytakaró képe.....	108
5.5	Javaslatok	112
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	113
7.	SUMMARY	115
8.	ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	117

MELLÉKLETEK	119
M1. Irodalomjegyzék.....	119
M2. Forrásjegyzék	130
M3. Ábrajegyzék.....	130
M4. A GHC kategóriák ismertetése.	134
M5. Az előkerült gabonamaradványok listája.	135
M6. Az előkerült hüvelyes-, olaj- és rostonövények listája.....	136
M7. Az előkerült zöldség- és fűszernövények listája.....	136
M8. Az előkerült gyümölcsök listája (a gyűjtögetettek kivételével).	137
M9. Az előkerült szőlőleletek listája.....	137
M10. Az előkerült gyomfajok listája.	138
M11. A természetes vegetációt megjelenítő fajok listája	141
M12. Az Á-NÉR kategóriák jelkulcsa.....	144
M13. Nem besorolható, növénymaradványok.....	146
M14. Az előkerült ételmaradványok összesítő táblázata.....	147
M15. Pannonia kialakulása valamint az I. és II. virágkor idején élt, és a provincia életét befolyásoló, császárok és uralkodási idejük:	147
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	148

Jelölések és rövidítések jegyzéke

A termesztett növényfajok teljes latin tudományos nevének hosszúsága és gyakori szereplése miatt a disszertáció ezen részében feloldásra kerül néhány faj teljes latin neve, így a gabonafajok és egyéb termesztett növények latin nevét csak azokon a helyeken tüntetem fel, ahol elengedhetetlen. A dolgozatban megtalálható egyéb latin fajnevek alapvetően csak egyszer, az első említésnél szerepelnek a munkában.

A termesztett fajok és azon belül is a gabonafélék nevezéktana Zohary et al. (2012) munkájában megtalálható modern osztályozást követi.

Alakor: *Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*

Borsó: *Pisum sativum* L.

Bortermő szőlő: *Vitis vinifera* L. (syn. *Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)

Cicorlencse: *Cicer arietinum* L. subsp. *arietinum*

Kétsoros árpa: *Hordeum vulgare* L. subsp. *distichum*

Kismagvú lencse: *Lens culinaris* Medik. subsp. *microsperma* Bar.

Köles: *Panicum miliaceum* L.

Lóbab: *Vicia faba* L.

Nagymagvú lencse: *Lens culinaris* Medik. subsp. *macrosperma* Bar.

Olasz muhar: *Setaria italica* (L.) P. Beauv.

Rozs: *Secale cereale* L.

Sárgarépa: cf. *Daucus carota* L. convar. *sativus*

Többsoros árpa: *Hordeum vulgare* L. subsp. *polystichum*

Tönke: *Triticum turgidum* L. subsp. *dicoccum* (Schrank) Thell.

Tönköly: *Triticum aestivum* L. subsp. *spelta* (L.) Thell.

Törpe búza: *Triticum aestivum* L. subsp. *compactum* (Host) MK

Vetési búza: *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*

Zab: *Avena sativa* L.

1. Bevezetés

1.1 A téma jelentősége

Keszthely-Fenekpuszta a Pannoniakutatás részeként jelentős szerepet tölt be, ugyanis régészeti feltárások már több mint 125 éve folynak a területen. A több ásatási periódus során nagy mennyiségű régészeti lelet került elő, amelyben a növényi anyag is figyelemre méltó. Az archaeobotanikai kutatások a vizsgált területen már 1904-ben megkezdődtek, igaz, hogy kezdetleges formában. Később az ilyen jellegű vizsgálatok az 1970-es években 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, így a terepi minták begyűjtésében, a növénytani anyag kiértékelésében.

A kutatók egykori hipotézisei alapján (Sági és Füzes 1967) a vita még mindig folyik azzal kapcsolatban, hogy az erőd lakossága a római uralmat követően (Kr. u. 5. sz. eleje) tovább élhetett-e, vagy az avar kort (Kr. u. 568) megelőzően egy teljesen új népesség költözött az erőd falai közé, és hozott létre egy központot az egykori Pannonia ezen területén. Müller Róbert a keszthelyi Balatoni Múzeum nyugalmazott igazgatójának és a fenékpusztai erőd ásatásvezető régészének nagydoktori disszertációjának téziseiben (2013) a déli erődkapunál feltárt temető sírjai alapján valamelyest választ ad erre a kérdésre.

Azokat az erődöket, amelyek nem a Limes mentén (Visy (2000) szerint, Pannonia területén helyesebb a Ripa Pannonica használata) helyezkednek el, hanem a hátsószágban, belső erődítményeknek nevezzük. Pannoniában Keszthely-Fenekpusztán kívül Környén (Vincentia), Ságváron (Quadriburgium/Tricciana), Alsóheténypusztán (Iovia) és Tácon (Gorsium/Herculia) is voltak belső erődök (Soproni 1985, Tóth 2009). Ezen építmények feladatköre, funkciója a mai napig vitára ad okot a kutató szakemberek számára. Alapvetően két elképzelés látott napvilágot: 1. polgári rendeltetés, 2. katonai rendeltetés. Az újabb kutatások leginkább az utóbbi mellett foglalnak állást, miszerint a Limes menti erődök utánpótlására épültek a belső erődítmények. Ezt bizonyíthatja, hogy pl. a Keszthely-fenekpusztai erőd is fontos harcászati és kereskedelmi útvonalak metszésében került felépítésre. Értekezésemben az ebbéli viták eldöntéséhez is próbálok segítséget nyújtani.

A Keszthely-Fenekpusztán található késő római belső erőd Magyarországon egyedülállónak számít, hiszen ilyen régóta tartó régészeti növénytani 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.

1.2 Célkitűzések

A kutatásom megkezdésekor a következő célokat tűztem ki:

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

A régészeti növénytani leletanyag tehát alkalmasnak bizonyulhat a korszak növénytermesztési színvonalának jellemzésére, a végbement változások megítélésére, az írott források ellenőrzésére és kiegészítésére, a kultúr- és természeti környezet megrajzolására, a mezőgazdálkodáshoz kapcsolódó ismereteink (pl. növénytermesztési szokások, gabonatisztítási eljárások, raktározás, felhasználás, ételkészítés) bővítésére, valamint az élettér területhasználati szokásainak megismerésére.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Pannonia a rómaiak előtt és idején

2.1.1 A rómaiak megjelenésének hatása a Dunántúlon (Pannonia kialakulása és felosztása)

A Kr. u. 1. századtól az 5. századig tartó római uralom minden addiginál fejlettebb mezőgazdálkodást eredményezett Pannoniában. A régészeti leletek, az archaeobotanikai maradványok, az epigráfiai adatok és ikonográfiai ábrázolások egyaránt magas szintű agri- és hortikultúráról tesznek tanúbizonyságot (Gáspár 2006, Firnigl 2012).

Pannonia területét a következő, területek alkották (mai, földrajzi elnevezésükkel): Dunántúl, Dráva-Száva köze, Bécsi-medence, Burgenland, Szlovénia keleti szakasza, Horvátország északi része (1. ábra).



1. ábra: Pannonia Kr. u. 4-5. században (Heinrich-Tamáska et al. 2012).

Pannonia elfoglalása több fázisra osztható. Első ízben a Balatontól nyugatra elterülő részeket, majd később, a második ütemben a Dráva és a Száva közötti területeket hódították meg a rómaiak. A hódítás indokának elsősorban a hadászati célt szokták megjelölni, hiszen Itália védelmében

kimagasló szerep jutott a területnek. Az erődítések kiépítése is a hódítási szakaszoknak megfelelően történt meg (Fitz 2003, Gáspár 2006, Firnigl i. m.).

A provincia a rómaiak megjelenése előtt, sem földrajzi, sem etnikai, sem pedig politikai szempontból nem volt egységes a terület. Lakossága elsősorban kelta és illír népekből tevődött össze. A provincia a pannon népcsoportról kapta nevét. Illyricum tartomány felosztásával alakult ki Pannonia és Dalmatia (Fitz i.m., Gáspár 2006, Firnigl i. m.).

A rómaiak a már itt élő lakosságot bennszülött kerületekbe (*civitas*-okba) csoportosították. Ezek olyan területek voltak, ahol csak egy bizonyos nép lakott, gyakran katonai felügyelet mellett (főleg a kezdeti időszakban). Így földterületek nagyon nagy része átvándorolt a hódító nép birtokába. Ezeken a területeken kaptak birtokokat többek között a provincia katonai egységeinek kiöregedett harcosai a *veteranusok* is, általában katonai táborok vagy útvonalak csomópontjának közvetlen közelében vagy a Balatonnál is. Az első várost, Emonat, Kr. u. 14. előtt alapították meg, a következő város, Savaria volt (Kr. u. 50). Ekkor tehát a város, mint település típus nem volt gyakori, így a lakosság falusias jellegű településeken, azaz a *vicusokban*, valamint villákban élt (Hajnóczy 1987, Fitz i.m., Firnigl i. m.).

A fentiekből is kiderül, hogy a Balaton környéke az egyik leghamarabb benépesített terület volt, így az itáliai lakosság itt, a villagazdaságokban, a megszokott módon, tehát római gondolkodásmóddal kezdte meg a területhasználatot (pl. mezőgazdálkodás). A különböző földrajzi helyzetű római településtípusok különböző úton jutottak javakhoz:

1. A borostyánkő út környékén a települések a kereskedelemből éltek.
2. A limes menti városok a közeli táborokra hagyatkoztak.
3. A tartomány belső részén pedig egyértelműen a mezőgazdaság volt a húzó ágazat (Maróti 1981, Firnigl i. m.).

Kr. u. 103-tól Pannoniát két fő közigazgatási területre bontották: 1. *Pannonia Inferior* (központja *Aquincum*), 2. *Pannonia Superior* (központja *Carnuntum*). A Kr. u. 3-4. században újra módosult Pannonia közigazgatási tagolása, hiszen négy új tartományt hoztak létre: Pannonia Prima (központja Savaria), Valeria (központja Sopianae), Savia (központja Siscia), Pannonia Secunda (központja Sirmium) (1. ábra). Keszthely-Fenekpuszta tehát Pannonia Prima területéhez tartozott. A belső vidékeken megszorodtak a villagazdaságok. Egy ilyenhez tartozhatott a disszertációban vizsgált erődötől délre feltárt épület is, de a polgári funkció kapcsán a belső erődöknél sem vethető el a villa rustica-khoz hasonló mezőgazdasági funkció. A 3. század végére Pannonia gazdasági életének fejlesztése került előtérbe, a provincia területén a mezőgazdasági termelés volt a legfontosabb, olyan exportcikkkel, mint a gabonafajok, gyümölcs és a jóság, amelyek elsősorban a fent is említett villagazdaságok állítottak elő (Fitz i.m., Cs. Dax et al. 1985, Virág 2005, Firnigl i. m.).

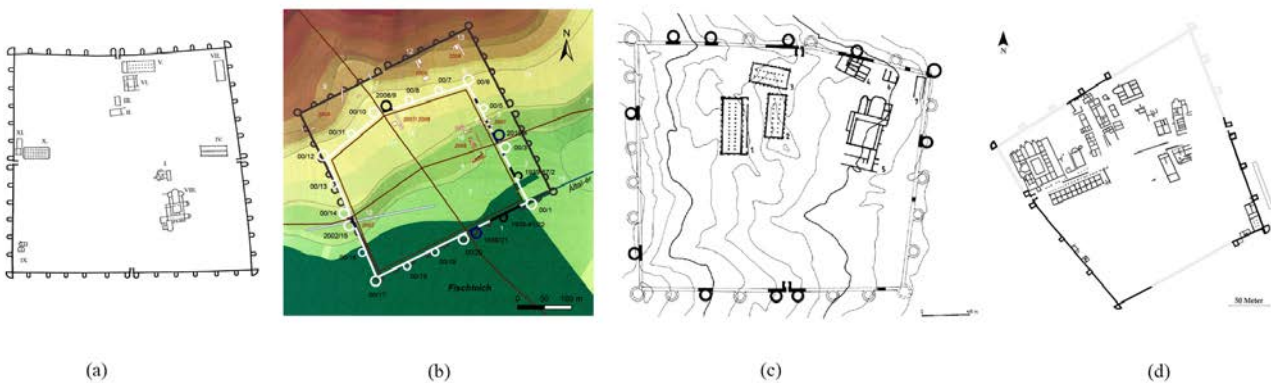
2.1.2 A pannoniai belső erődök szerepe és jelentősége

Az úgynevezett belső erődök abban különböztek a többi római erődötől, hogy nem a Limes (Ripa Pannonica) mentén helyezkedtek el, hanem a hátszág Limestől távolabb eső területein, többnyire igen fontos útvonalak mentén, illetve metszéspontokban. Ezen erődök funkcióját illetően a civil (pl. mezőgazdasági termelés) és katonai rendeltetés jöhet szóba, illetve e két használati módot vetik fel a régész szakemberek (Heinrich-Tamaska 2009). A nagy mennyiségű archaeobotanikai leletanyag segítségével azt gondolom, hogy e kérdéskör is tisztázódhat.

Pannoniában több, a Fenékpusztán felépített belső erődhöz hasonló erődítmény is található. Ezek régészetileg jól kutatottak, de messzemenően nem áll rendelkezésünkre annyi régészeti anyag velük kapcsolatban, mint a fenékpusztai erőd esetében. A Kr. u. 3. század végén a *dominatus* időszakában (Diocletianus nevéhez köthető az ekkor kialakult tetrarchia uralkodási rendszer) Pannonia 4 részre szabdalódott, így kialakult északnyugaton *Pannonia Prima*, délnyugaton *Savia*, délkeleten *Pannonia Secunda* és északkeleten *Valeria*. A belső erődök közül Keszthely-Fenékpuszta *Pannonia Prima* területére, míg Környe, Alsóheténypuszta, Ságvár *Pannonia Valeria* területére esik (Heinrich-Tamaska i.m.). A Tácon található erőd is magán hordozza a többi belső erőd építési jegyeit, így az is a Pannonia Valeria területén található belső erődökhöz sorolható (Tóth 2009). Bizonyítást ugyan még nem nyert, de nagy valószínűséggel a Csákváron található maradványok is e belső erődrendszer részét képezték (Bernát 2011).

Néhány tulajdonság, ami egységesen igaz a Pannonia területén felépített belső erődökre (3. ábra, Tóth 2009):

- építési idejük a megközelítőleg a Kr. u. 4. sz. első felére tehető
- azonos belső épületek (horreum, laktanya, fürdő, perystilum villa)
- természetes víztest közvetlen közelébe építették őket (ivóvíz, öntözés, akadály)
- négyzetes alapterület, többnyire kör keresztmetszetű oldaltornyok, kapuk az oldalfalak középvonalaiban
- falvastagság (2-2,7 m)



3. ábra: Belső erődök Magyarország területéről. (a) Alsóheténypuszta, (b) Környe, (c) Ságvár, (d) Tácon. (Forrás: a, c - Tóth 2009, b - Szabó et al. 2011, d - Schilling 2011).

2.1.3 A villagazdaságok jellemzői és szerepe

A *villa* olyan, elsősorban önálló, helyi termelésre (főként mezőgazdaságra) berendezkedett egység, amely voltaképpen földesúri központ volt, amit a majorság és tanya elnevezés fed le, illetve ezekhez jobban volt hasonlatos (Sági és Füzes 1967). Az ilyen rendszerek elsősorban lakóövezetből (lakóház, fürdő stb.) és a termelő övezetből (szántóföldek, ólak, magtárak, kertek stb.) álltak. Az előbbit *pars urbana*, míg az utóbbit *pars rustica* vagy *villa rustica* (2. ábra) néven illették ebben a korban. E két alegységen kívül olykor megjelent egy harmadik is, ahol a mezőgazdasági termeléshez szükséges eszközöket tárolták. A különböző birtokok telekhatárát (de a villán belüli egységek között is) általában kőből és fából készült kerítés jellegű sávok jelölték. A későbbiek során megkülönböztetést nyert a *villa rustica* és a *villa urbana* villatípus. Az előző a mezőgazdasági termeléssel (ipari szükségletek kielégítésével is) foglalkozó majorok főépületét, míg utóbbi a zárt, városias jellegű települések fényűző módon díszített palotáit takarta (Sági és Füzes i.m.). A barbár törzsek (pl. szarmaták i.u. 374, Sági és Füzes i.m.) betörései miatt alakultak ki védelmi céllal (tornyokkal megerősítve) az úgynevezett *refúgium villák*. Továbbá ismeretesek még a következő villatípusok: lóváltó állomás, vagy vendéglő (*villa publica*), a városi lakosok pihenését szolgáló épületek, tulajdonképpen üdülők (*villa suburbana*), a városi épületek mintájára épült vidéki házak (*villa pseudourbana*) (Tóth 1979, Hajnóczi i. m., Firnigl i. m.).



2. ábra: Egy villa rustica digitális 3D rekonstrukciója (Hechingen-Stein, délnyugat Németország).

(Forrás: <http1>)

Magyarország területén a legnagyobb villacsoport a Balaton környékén (főként az északi parton) került elő. Ennek oka az lehet, hogy a tájképi adottságok Itália vidéki részeihez hasonlatosak, valamint több fontosabb útvonal is vezetett itt.

A villagazdaságok egyaránt lehettek nagy és kis kiterjedésűek. A legnagyobb villagazdaságok mérete kb. 4 hektár vagy még annál is nagyobb volt, de tudomásunk van 9 hektáros gazdaságról is (Balácapuszta) (Mócsy 1975, Firnigl i. m.). Ezekben a nagybirtokokon lévő lakóház sokszor 1000-1200 m² alapterületű is lehetett. A gazdasági épületek (magtár, istálló stb.) általában az udvart határoló fal mentén helyezkedtek el.

A kisebb villagazdaságok kb. 1 hektárosak voltak. Az ekkora birtokokon a lakóházak mérete mintegy ötöde-fele volt az nagygazdaságokon találhatóéhoz képest (Hajnóczi i.m., Firnigl i. m.).

Minden valószínűség szerint a villák környezetében díszkertek is lehettek, ahol nem csak díszítés célját szolgáló növényfajok, hanem konyhakerti-, gyógy- és fűszernövények is megtalálhatók voltak. A belső kertek is jellemzőek voltak ebben az időszakban. Ezt bizonyítja Keszthely-Fenekpuszta 25. számú épülete is, ami egy peristylum-villa, tehát oszlopcsarnokkal körülhatárolt belső udvaros építmény (Hajnóczi i.m., Heinrich-Tamáská 2011, Firnigl i. m.).

Feltételezhetően Pannonia városaiban és a nagyobb villáiban is megtalálhatók voltak a díszes, fényűző kertek, ám ez idáig hazánkban villákra kiterjedő kertrégészeti feltárásokra még nem került sor. Éppen ezért fontos, hogy a makro-archaeobotanikai leleteket ilyen szempontból is megvizsgáljuk.

Városi kertet Pannonia területén már rekonstruáltak (Carnuntum polgárvárosában, ma Petronell, Ausztria). Pollenvizsgálatokkal azonosították az ültetett fajokat. A balácai villagazdaság egyes részein geofizikai kutatások gyümölcsös kert jelenlétét igazolták. Az udvarról (feltehetően díszkert) pedig elméleti rekonstrukció készült (Ertel 1994, Firnigl i. m.).

A fent említett villák mellett jellemző településtípus volt a *vicus* is, amelyben elsősorban a bennszülött lakosság élt, falusias körülmények között.

2.1.4 Feltárások Keszthely-Fenékpusztán

Az erőd területén már regisztráltan 1879 óta folynak ásatások. A legutóbbi 2013 augusztusában fejeződött be. Az adott korok régészeti gyakorlatai más és más minőségben voltak alkalmasak az ásatás során előkerült anyagok segítségével az erőd egykori környezeti képével kapcsolatos következtetések levonására. Az egyre modernebbé váló módszerek pedig lehetővé tették, hogy a korai ásatások felméréseit pontosítsák. Az egyik ilyen modern eszköz a talajradar, mely több, eddig fel nem tárt épület körvonalát is kimutatta. Az ilyen jellegű geofizikai vizsgálatok Heinrich-Tamáská Orsolya vezetésével történtek 2007-2008 között egy magyar-német kutatási program keretében (Heinrich-Tamáská 2011).

A továbbiakban a Fenékpusztán végzett ásatások vezető régészeit sorolom fel. A területen előbukkanó sírok alapján az első feltárást Lipp Vilmos vezette 1879-1886 között. Ezt követően 1897-től Csák Árpád ásott a területen, akinek a nevéhez köthető az első makro-archaeobotanikai maradványok megtalálása is. Később, 1948-tól Kovrig Ilona vezette az ásatásokat kérdéses területen. Ebben az időszakban, 1949-1953-ig, Radnóti Aladár is végzett a tornyokra vonatkozó ásatásokat, de munkáit nem publikálta. Átfedésben az előző idősakkal, 1951-1952-ben, Csalog József és László Gyula vezetésével a déli erődkapu két oldalán sírokat tártak fel. Ezt követően 1959-1974-ig az ásatásokat Sági Károly irányította (1959-ben Barkóczy László is ásott az erőd területén), majd 2002-ig főként Müller Róbert, volt Balatoni Múzeum igazgatójának nevéhez köthetők a fenékpusztai feltárások, de Horváth László (1970-1971) és Erdélyi István (1976-1983, magyar-szovjet együttműködés) ásatásvezető régészek neve is megemlítendő. Őket a munkában napjainkig Heinrich-Tamáská Orsolya, Straub Péter, és Prien Roland követik (Heinrich-Tamáská 2011).

A több mint 130 éve tartó ásatási munkálatok során több száz sír, objektum és több ezer tárgy került feltárássra az erőd területéről illetve közvetlen környezetéből. Ezekhez a leletekhez több történelmi korszak és kultúra kapcsolható (Költő és Vándor 1996, Visy 2003):

Neolitikum, Rézkor, Bronzkor: Ezekben az időszakokban már folyamatosan lakott volt Keszthely-Fenékpusztá és környéke. A legnagyobb mértékű betelepülés a középső rézkor idején történt meg. A fenékpusztai erőd stratégiai fontossága már ekkor megmutatkozott (lásd a földnyelven való elhelyezkedést).

Vaskor: Az erőd környékén a La Tène B korra keltezhető kelta temető és maradványok kerültek elő. A római lakosság előtt e késő vaskori nép lakott ezen a területen, és mintegy Kr. e 100 óta éltek itt. A rómaiak megérkezését követően nagyon gyorsan romanizálódtak. A leletek alapján a kelták életében a gabonatermesztés és azon belül is a búzák használata volt meghatározó. A szőlőtermesztésük nem bizonyított (Gyulai és Lakatos 2013).

Római kor (Császár kor): Kr. u. 1. évszázadban római provinciává vált Pannonia. A kezdeti időszakokban a római fennhatóság csak a katonai erődökre, táborokra korlátozódott. Később azonban több virágkora is volt e provinciának (Pannonia életét befolyásoló császárokat lásd a Mellékletek M15. részében). Egyre több előkelő kapott itt birtokot, ahol a vidéki gazdaságokban (*villa rusticae*) folyt a növénytermesztés. A római lakosság nem tudott megválni a mediterrán szokásoktól így az étkezéseik során is előszeretettel fogyasztottak olyan ételeket, amelyek az itáliai közeget idézték (ecetben tartósított olivabogyó, osztriga, garum stb.) (Füzes 1978).

Népvándorlás kor: A továbbélő lakosság kérdésköre vitatott, bár egyre inkább bizonyítást nyer. A romanizált keresztény lakosság mellett keleti germán népek is éltek az erőd területén (lásd temetkezési szokások) és környékén (Müller 2010). A késő római és a kora avar időszak között a területen élt heterogén összetételű régészeti leletanyagot felmutató népességet a magyar régészet Keszthely-kultúra néven illeti, amely a legutolsó álláspont szerint már 568 előtt kialakulhatott, és főként a területen továbbélő késő antik népesség lehetett az alapja. E kultúra korai időszakából germán leletanyag és germán sírok is előkerültek. Korábban a kutatók ezeket keleti gót, langobard, frank és alemann eredetűnek vélték (Müller 2010). Az avar honfoglalást követően alakult ki egy önálló, külön csoport, ahol az avarokra jellemző régészeti anyag alig található meg, de továbbra is lehetett számolni más népek beáramlásával is. Az erődöt 630 környékén ismét elpusztították és a vezető réteg eltűnt. Kovrig Ilona vélelmezte, hogy a köznép a mai Keszthely területére települt át (Müller 1987).

A Karoling korban a feltételezhetően még álló falak között ismét lakottá vált a terület. A 9. századra keltezett sírok szerint erősen elképzelhető, hogy a Karoling korban a lakosságot a továbbélő avarok, délszláv elemek, nyugati szlávok és bolgárok alkothatták. Az erődnél feltárt honfoglalás kori nyílhegyek és a védművekben megtalált pusztulási (égett) rétegek arra engednek következtetni, hogy a honfoglaló magyarok ostrom alá vették és lerombolták az erődöt. Ezután, a középkorban, csak időszakosan telepedtek meg a romok között (Müller i. m.).

2.1.5 A Keszthely-Fenékpuszta késő római erőd rövid bemutatása

Archaeobotanikai szempontból az egyik legjelentősebb római kori lelőhely Keszthely-Fenékpuszta. Az erőd (4. ábra) valószínűsíthetően a 4. század második harmadában épült, a késő római időkben, feltételezhetően kereskedelmi és harcászati szempontból fontos szerepet betöltő útvonalak (Savaria-Sopianae és Aquileia-Aquincum, balatoni átkelő) metszéspontjában. Fontos megjegyezni, hogy késő római korszakot követően a népvándorlás korában is használatban volt. Falainak egyes részletei (kapuk, oldaltornyok, falrészek) igen jól feltártak, de az erőd területén egykoron elhelyezkedő épületek egy részét is jól ismerjük. A kőanyaga Rezi, Cserszegtomaj, Gyenesdiás, Hévíz környékéről származott (Firnigl 2012). Nevét egyelőre semmilyen forrás szerint nem lehet egyértelműen igazolni, de szóba jöttek a VALCVM, VOLGUM, VOR(GUM), MOGENTIANA (Heinrich-Tamáská 2011, Tóth 2003) elnevezések. Kiterjedése 15 hektár (nyugati fal: 377 m, déli fal: 379 m, keleti fal: 388 m, északi fal: 384 m).



4. ábra: A Fenékpusztán található erőd alaprajza légifotón (Heinrich-Tamáská 2013) és romjainak egy része.

A lelőhely a Balaton délnyugati szélén, a környezetéből félszigetszerűen kimagasló Keszthelyi-hát déli részén, az egykori Festetics-major épületének közvetlen szomszédságában helyezkedik el. Területét átmetszi a mai 71-es számú főút- és a Keszthely-Balatonszentgyörgy közötti vasútvonal.

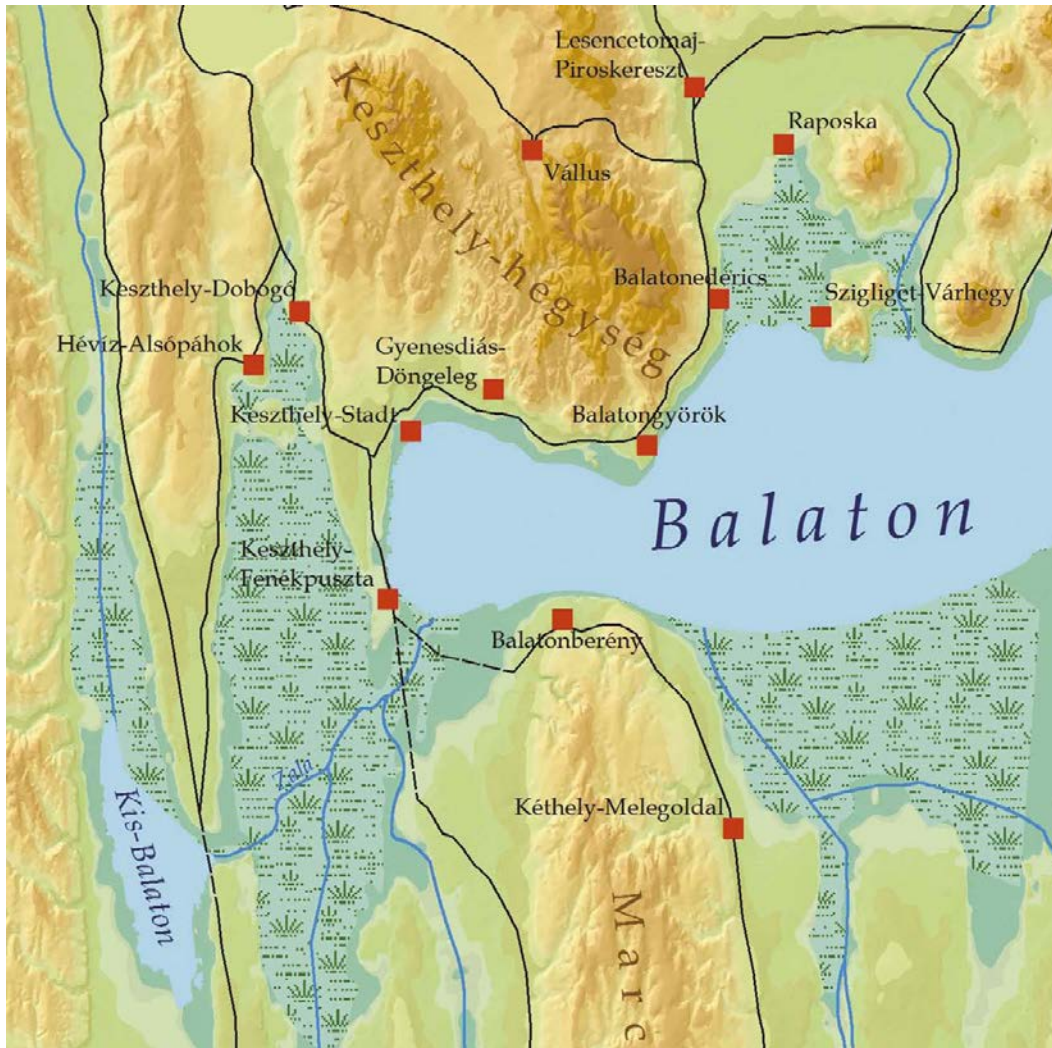
Bendefy (1969) felételezi, hogy a mostani Sió-csatorna környékén egykoron működő, fából készült, Galerius császár ideje alatt kialakított zsiliprendszer olyan védelmi célokat szolgált, amely segítségével veszélyhelyzet esetén magasan tudták tartani a vízszintet. Ez által azt érték el, hogy a fenékpusztai erőd félszigetszerű földnyelven állhasson (Firnigl 2012) (5. ábra). Sok Keszthely környéki lelőhely a Balaton partvonalán található. Ezek átlagos tengerszint feletti magassága 104,5-114 m közé esik. Az egyik legalacsonyabb ezek közül a fenékpusztai erőd északkeleti sarka. Ezt már a modern erődalaprajz ábrázolások is a jelenlegi Balaton vízszintje alá teszik.

Az Kr. u. 2. századtól kezdődően feltételezhetően csak kis mértékben csökkent a vízszint a 4. századra, így a villákat közvetlenül a Balaton partján is ki tudták alakítani. Ezt igazolja több olyan lelőhely is, amelyeket az alacsonyabb térszíneken tártak fel. Ilyen a kora római időszak fenékpusztai földtábora is (105 m), vagy Balatonalmádi-Budatava villája (szintén 105 m), de a késő római időszakból is megemlíthető a fenékpusztai erőd keleti-északkeleti falszakaszának mély alapozása, ugyanis az azt igazolja számunkra, hogy a földnyelv már a 4-5. században ugyanaddig tartott, mint napjainkban. Sági Károly (Fenékpusztai egykori ásatásvezető régésze) egy 104,6 m fenékmélységű sír alapján úgy gondolta, hogy a korban a maihoz hasonlóan viszonylag alacsony volt a vízállás, így a fent említett, Siófoknál megtalált, Galerius által épített zsilip használata nem bizonyítható, sőt török korinak vélhető (Sági 1968a, 1968b, Firnigl i. m.).

Az erőd lakosságát 44 db kör keresztmetszetű oldaltorony (átmérő: 14-16 méter, egymástól való távolságuk: kb. 20 méter), négy erődkapu és a 2,3-2,6 méter széles falak hivatottak védeni (Müller 2010, és Tóth 2003). Az erőd belsejében mintegy 29 kőépület maradványait tárták fel a régészek (ebből hetet talajradar segítségével mutattak ki). A feltártak között megtalálható két késő római bazilika, egy palota, több lakóépület, egy magtár, valamint egy fürdőépület (6. ábra). A négy kapuból eleddig csak hármat tudtak feltárni a régészek. Az épületeken túl kemencebokrokat és kutat is találtak.

Az erődöt már az első katonai felmérés (1780-1784) is ábrázolja, és ugyanebben a korszakban élt Bél Mátyás (1999) történet- és földrajztudós is tett már említést a romokról. Amikor később a méneséről is híres Festetics majort kezdték építeni (1739 után), régészeti objektumok és jelenségek (sírok, épületek, sáncok, edénytöredékek) kerültek napvilágra. Ekkor indult meg a találgatás az erőd elnevezésével kapcsolatban. Rómer Flóris (1862) később Mogentianával, majd az ő halálát követően Domaszewski Alfréd (1890) Valcummal azonosította. Ezt elsősorban azzal magyarázta, hogy Mogentianához köthető feliratos kövek a Balatontól északra kerültek csak elő. Rómert

követve Kuzsinszky Bálint (1903) és Dornay Béla (1934, 1937) is Mogentiana-nak nevezi az erődöt. A fentiekkel ellentétben Simonyi Dezső (1962) azonban úgy vélte, inkább *Curtinacum*mal azonosítható, de ez valószínűtlen, mert az általa említett római település a Zala folyó mentén volt, amely a 19. század második feléig Balatonhídvégnél ömlött a Balatonba (Firnigl i. m.).



5. ábra: A fenékpusztai erőd elhelyezkedése a földnyelven. (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012)

Az 5. ábrán a zombékokkal jelölt felszínborítás mocsaras, nedves területeket takar. Amennyiben figyelembe vesszük az az erődötől északra található sáncárok nyomait (Heinrich-Tamáská 2011), könnyen megérthető, hogy milyen nehéz volt megközelíteni az erődöt.



6. ábra: Az erőd belső épületei: bazilika (14); horreum/magtár (15); principia/parancsnoki épület (3); praetorium/parancsnoki lakóépület (4); az erőd főépülete A(25)/triclinium/, (23)/fűtőcsatorna/, B(26); egyszerű gazdasági és lakóépületek (5-13/kút/); diadalív/tetrapylon (22); fürdőépületek (24 /fűtőcsatorna/, 27) (Forrás: Heinrich-Tamáskó et al. 2012).

A nagyméretű magtár (*horreum*, 47,4 x 25,2 méter), a kemencebokrok, a déli erődkapu előtt méteres vastagságban megtalált, szenült gabona, a sok ételmaradvány arra engedi következtetni az archaeobotanikust, hogy nagy mennyiségű, valószínűsíthetően gabona szemtermés és élelmiszer volt az erőd falain belül, amely azt a felfogást támasztja alá, miszerint ez a belső erőd is a *Limes* menti erődök élelmiszer utánpótlásáért volt felelős. E szerep jó indokot adott az ellenséges népek számára, hogy megsemmisítsék az objektumot. Az ásatások során több ilyen eseményre utaló nyom is napvilágot látott. Sági Károly (Müller 1987) szerint az erődöt két ízben is lerombolták a Kr. u. 4. században (Kr. u. 335 és 379.). Más vélemények szerint barbár betörés (kvád-szarmata) következtében semmisült meg az erőd (Kr. u. 374-375.). Később azt feltételezték, hogy a keleti gótok Pannoniába való benyomulása miatt ürítették ki és számolták fel az erődöt, de kiderült, hogy nem a rómaiak „önpusztításáról” volt szó, hanem valóban a keleti gótok égették fel az erődöt az 5. század közepén, majd Thiudimer királyuk itt rendezte be hadiszállását Kr. u. 473-ig. Tulajdonképpen ez az időszak zárta le a rómaiak pannoniai uralmát (Müller i. m.). A fent említett pusztításokat a szenült termés-, mag- és famaradványokban is tetten érhetjük.

Az erőd építésének és pusztulási fázisainak kérdésköre eléggé zavaros. A fent említett pusztulási rétegek és időszakok ellentmondanak a legújabb régészeti eredmények alapján feltételezhető erődépítés (Kr. u. 4. sz. 3. harmada) idejével. A történelmi interpretációk kapcsán Heinrich-Tamáská Orsolya is óvatosságra int minket (Heinrich-Tamáská 2011).

Az erőd pusztulását követően (kb. 9. század) a visszamaradt kőanyagból épült fel a 14. században a keszthelyi ferences templom és rendház, a keszthelyi török kori végvár, a fenékpusztai 18-19. századi balatoni töltés, de a fenéki major istállóépületei is.

2.2 Archaeobotanikai leletek

2.2.1 Keszthely-Fenekpuszta archaeobotanikai kutatásai

A Keszthely-fenekpusztai erőd tudományos értékű feltárását már a 19. század végén elkezdték, de archaeobotanikai leletekről csak az 1904–05. évi ásatási szezonból van tudomásunk. Ekkor a feltárást vezető Csák Árpád szénült magokat gyűjtött. Az erőd régészeti vizsgálata tovább folytatódott, de újabb növényi leletek csak az 1970–72. évi, Sági Károly vezette ásatásokból kerültek elő. Az ásatásokon jelen levő Füzes (Frech') Miklós archaeobotanikus szisztematikus mintavételre törekedett. A feltárt objektumokból nagy mennyiségű földmintát gyűjtött. Ezt követően tizenegy évvel később Müller Róbert régész és Gyulai Ferenc archaeobotanikus ismét növényi makromaradványokat talált az 1993. évi feltáráson. Később 2009-ben, amikor egy német-magyar együttműködés során Heinrich-Tamáská Orsolya, Prien Roland és Straub Péter régészek vezetésével hitelesítő ásatást végeztek az erőd belső épületegyüttesében, a gyűjtött földmintákat feldolgozva újabb növényi maradványok kerültek elő az 25. épület bizonyos részeiről. Ezt követően, két évvel később, 2011 augusztusában tovább folytatták az ásatásokat a fent is említett épület területén, ahonnan szintén történt mintavétel makro- és mikro-archaeobotanikai vizsgálatokra.

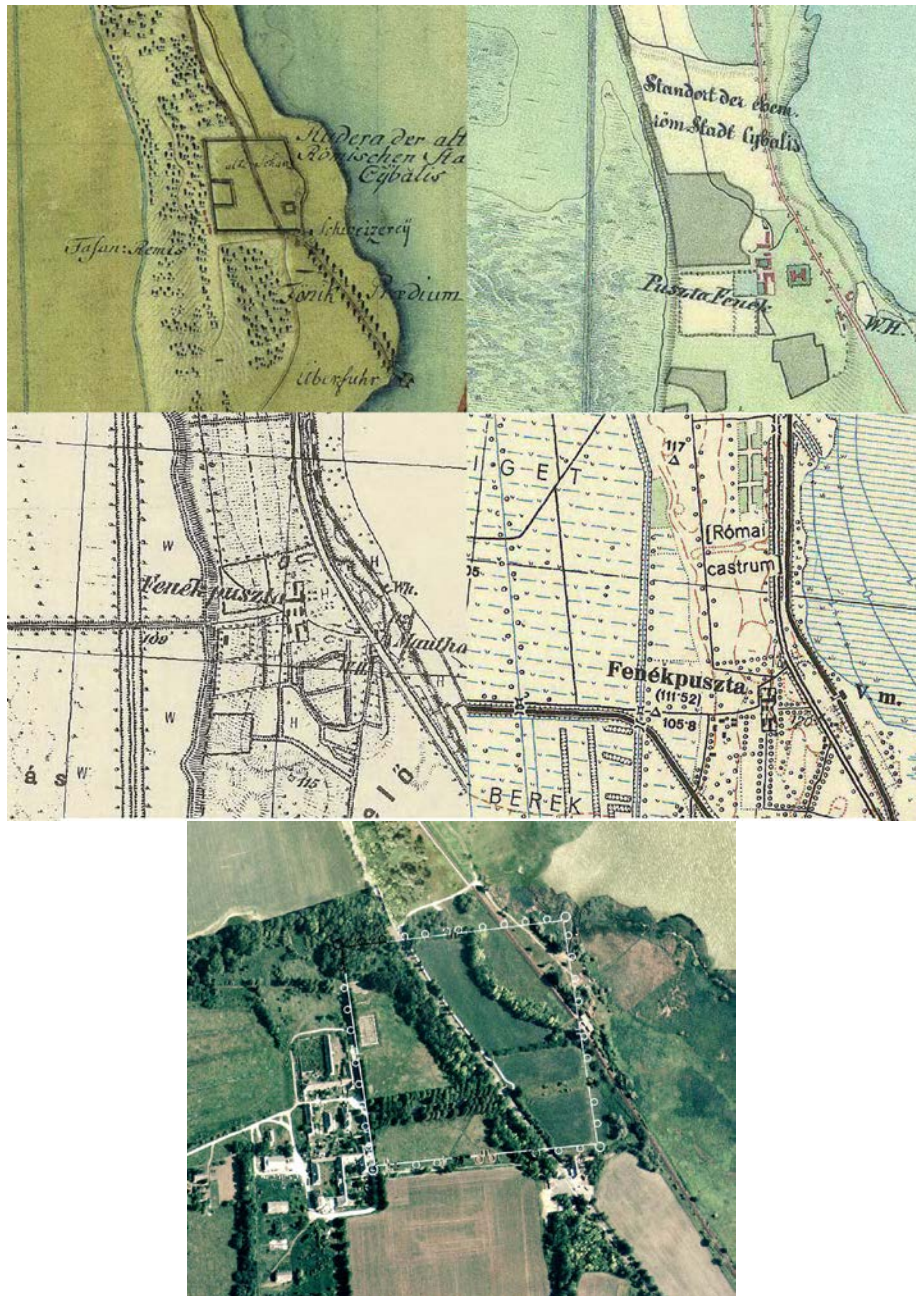
Az 1973. és 1974. évi ásatások anyagáról akkor nyertünk tudomást, amikor a Balatoni múzeum egyik raktárában megtaláltuk a Füzes Miklós által begyűjtött, még fel nem dolgozott, vagy részben meghatározott mintákat.

Mivel a raktár átkutatása közben több olyan anyag is napvilágra került, amely még feldolgozatlan maradt, így azok képezik elsősorban doktori dolgozatom gerincét. A disszertációban a következő ásatások anyaga szerepel:

- 1904 – 1905. (ásatásvezető: Csák Árpád)
- 1970 – 1972. (ásatásvezető: Sági Károly)
- 1973. (ásatásvezető: Sági Károly)
- 1974. (ásatásvezető: Sági Károly)
- 1993. (ásatásvezető: Müller Róbert)
- 2009. (ásatásvezető: Heinrich-Tamáská Orsolya, Prien Roland, Straub Péter)

2.2.2 Keszthely-Fenekpuszta környezetrekonstrukciójának irodalmi háttere

E késő római belső erőd közvetlen környezete a régészeti értékek mellett történetföldrajzi értékeket is őriz. A 18. századi jozefinista katonai térképek ezen a területen nagy kiterjedésű mocsaras, lápos felületborítást jelölnek. A térkép készítői feltüntetik egy római település, Cybalis területét. Ezt északra jelöli az erőd tényleges elhelyezkedéséhez képest: „*Rudera de alen Römischen Stadt Cybalis*” (7. ábra). Fenékpusztát „Fönik”, „Puszta Fenék”, „Fenek puszta” néven találjuk a katonai felméréseken.



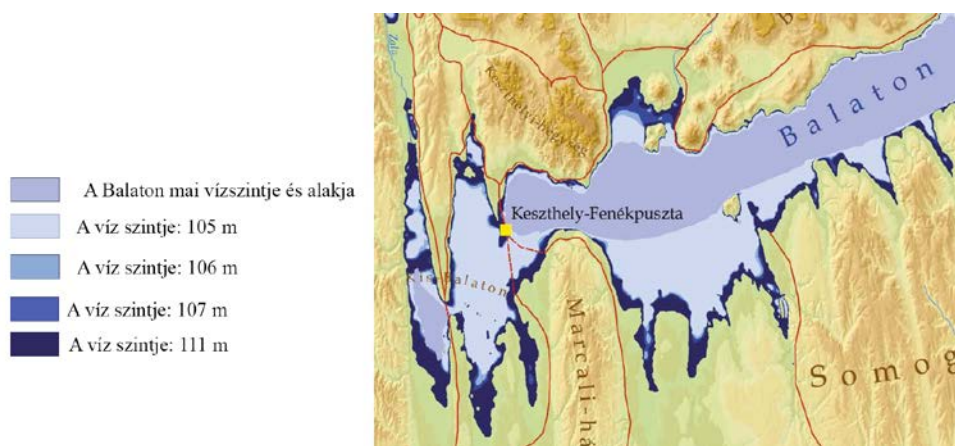
7. ábra: Első katonai felmérés: VI/21 szelvény, 1783, eredeti méretarány 1:28800; Második katonai felmérés: XXV/58, 1856, eredeti méretarány 1:28800; Harmadik katonai felmérés: 5358/2, 1879, eredeti méretarány 1:25000; Topográfiai térképek a második világháború időszakából: 5358/K, 1940-1944, eredeti méretarány 1:50000. (Forrás: Arcanum (2004), Arcanum (2006), Arcanum (2007), Arcanum (2008), légifotó – Heinrich-Tamáská (2013).

A Balaton mai képeinek formálásában elsősorban az emberi tevékenység játszott szerepet. Ezek közül is a legkiemelkedőbb behatások a gátak, a lecsapolások és a partkiépítések voltak. Annak ellenére, hogy ezek a hatások nagyon régre nyúlnak vissza, e történeti táj természetes képe nagyban eltér a mostanitól. A Balaton környékén élő lakosság különböző mértékű és minőségű életvitele más és más mértékű beavatkozással járt a környezetre. Domináns beavatkozás volt az mezőgazdaság, a vízrendezés, a településhálózatok és kereskedelmi (hajózás) útvonalak kialakítása.

A Keszthely-Fenekpuszta területe szempontjából kiemelkedően fontos a Balaton vízszintingadozásával (8. ábra) kapcsolatos kutatások (2.5 fejezet). Sági (1968a, 1968b), Bendefy (1968), Bendefy és Nagy (1969), Tullner és Cserny (2003) valamint Varga (2009) műveikben kimerítő részletességgel taglalják és gyűjtik össze a Balaton vízszintingadozásával kapcsolatos kutatásokat és azok eredményeit. Hipp (2009) munkájában szintén a balatoni táj változását elemzi a római kortól kiindulva a Karoling-korig.

A terület korabeli szubmediterrán éghajlatával kapcsolatos feltételezéseket és következtetéseket Rácz (2000) és Grynaeus (2000) foglalja össze. Az egykori regionális környezet jellemzésére a makro-archaeobotanikai elemzések (karpológia, anthrakológia stb.) mellett a pollenanalízis a malakológia és egyéb geológiai kutatások is alkalmasak.

Sümei et al. (2009, Fig. 2., 2011) cikkükben összefoglalják az erőd (*Valcum* elnevezéssel szerepel), valamint a hozzá kapcsolható üledékgyűjtő területén végzett szedimentológiai-geokémiai, pollen, makrobotanikai és malakológiai eredményeket.



8. ábra: A Balaton korabeli vízszintjének alakulása. (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012)

Medzihradszky Zsófia átfogó cikkében (2005) foglalkozik a palinológiai vizsgálatokra alapozott egykori természetes vegetációjának kutatásával. Keszthelyi mintaterületről (Keszthely-Úsztatómajor) származó eredményeket is közöl. Ugyan ezek történeti korszak szerint jóval megelőzik a kérdéses késő római kort, mégis rávilágít arra, hogy a Pannonia provinciává alakulása előtt milyen vegetációs környezet jellemezte a Balaton partjának ezen területét.

2.2.3 Archaeobotanikai eredmények egyéb római tartományok ásatásairól

A Római Birodalom fénykorából Európa egyéb területeiről is ismertek erődök és különböző lelőhelyek, és az ezekről származó botanikai leletek. A külföldi kitekintésben, főként a római/késő római növényhasználat kapcsán, néhány kapcsolódó irodalom közül szeretnék ismertetni néhányat (a teljesség igénye nélkül).

Latałowa (1994) cikkében a mogyorós hólyagfa (*Staphylea pinnata* L.) lengyelországi késő római (Kr. u. 3-4. sz.) maradványait elemzi. Munkája szorosan nem köthető a disszertációhoz, de az elemzés során megfigyelhető a természetes vegetáció, illetve a fajok egyedi tulajdonságai alapján történő termőhelyi adottságok rekonstrukciója.

Jacquat és Martinoli (1999) tanulmányában szőlőmagok morfológiai elemzését végezte el, amely vizsgálat sorozatban késő római szőlőmagok is szerepeltek (Petra, Jordánia). A szőlőmagok morfológiai diverzitása a rómaiakra nagymértékben jellemző fejlett szőlőtermesztést igazolja. A fenékpusztai objektumokból származó szőlőleletek miatt szoros összefüggések mutatkoznak a disszertáció és e munka között.

Šoštarić és Küster (2001) a horvátországi lelőhely, Veli Brijun, növénytani leleteit elemezték különös tekintettel az egykori mediterrán vegetációra és a termesztett növényfajokra. A szőlő, a füge (*Ficus carica* L.) és az oliva (*Olea europaea* L.), de a fajlistában található egyezések (~30 taxon átfedés) miatt szintén párhuzamot állíthatunk az értekezésem lelőhelyével.

Zach 2002-ben megjelent munkájában a Római Birodalom idején a *Germania Superior* provinciához tartozó Mainz egyik lelőhelyének anyagát dolgozta fel. A római istennők számára épített templomok áldozati gödreinek rétegeiben találtak szenült növényi maradványokat, amelyek valaha áldozati növényekként szolgáltak. A gabonafajok (búza, árpa, rizs) mellett előfordult még a datolya (*Phoenix dactylifera* L.), a szőlő, a lencse, a lóbab, a füge is. Tehát az ott rendelkezésre álló növényfajok szintén átfedést mutatnak a Keszthely-Fenékpusztán előkerült maradványokkal.

Jacomet et al. (2002) cikkében kora római, légiós tábor archaeobotanikai feldolgozását mutatja be. A lelőhely a Svájcban található *Vindonissa*. A tanulmány elsősorban a lelőhelyen talált gránátalma (*Punica granatum* L.) leletekkel foglalkozik, de információt kapunk az előkerült más növényfajokkal kapcsolatban is. Így kiderül, hogy a lencse, a lóbab, a borsó, a dió (*Juglans regia* L.), a mogyoró (*Corylus avellana* L.), az oliva és különböző búzafajok e katonai struktúra keretén belül is fogyasztott növények voltak, akárcsak Keszthely-Fenékpusztán.

Derreumaux (2005) szintén egy gall-római lelőhely makrobotanikai anyagát vizsgálta. Kutatása során feltételezhetően lovas állomások épületeinek takarmány és alományának makroarchaeobotanikai vizsgálatát végezte el. Az itt megtalált növényfajok nagymértékben egyezést mutatnak a fenékpusztai erőd anyagával.

Sadori és Susanna (2005) cikkében a Közép-Itália területén egykoron Róma mellett elhelyezkedő La Fontanaccia városának növénytermesztését mutatja be. A felhasznált és ismert növények szortimentje nagyon sok tekintetben párhuzamot ad a doktori értekezésem anyagával (gabonafajok, hüvelyesek, szőlő).

Cooremans (2008) tanulmányában a római birodalom területén elhelyezkedő gall-római lelőhely temetkezéseinek növénytanilag anyagát mutatta be, különös tekintettel arra vonatkozóan, hogy a római birodalom ásatásain előkerült, a római kulináriában fontos szerepet játszó növények (lencse, lóbab, cicorlencse, szőlő, oliva) halotti mellékletként is előfordultak. E növényfajok mindegyike megtalálható volt Keszthely-Fenekpuszta késő római időszakában.

Tereso (2009) tanulmányában egy északnyugat ibériai késő római lelőhely, Terronha de Pinhovel település makrobotanikai leletanyagát elemzi. A karpológiai maradványokon túl a foglalkozik a határozható méretű faszenek elemzésével is. Az előbbieket eredményei több tekintetben összehasonlíthatók a fenékpusztai leletegyüttessel (pl. a *Triticum* fajok és egyéb gabonanövények megjelenése és aránya a leletanyagban).

Britton és Huntley (2010) a Hadrianus fal melletti, brit római erőd és civil település fekáliamaradványain végzett mikro- és makrobotanikai vizsgálatokat. A legionáriusok és civilek számára is kedvelt táplálék volt az árpa (meghaladta a búzafogyasztást) és a zab. A magyarországi erődök kapcsán e gabonafajokra általában eddig főként takarmányként (árpa esetén még söralapanyagként is) tekintettek (Füzes 1978, Gyulai 2001).

Livarda (2011) munkájában megemlíti, hogy a római haderő mozgása nagymértékben befolyásolta a különböző növényi élelmiszer alapanyagok (pl. gabonák, hüvelyesek) terjedését és új növényfajok beépülését a római légiók által felügyelt területek növénytermesztésébe. Így nem csodálkozhatunk azon sem, hogy az archaeobotanikusok pl. mediterrán és egzotikus növényfajok maradványait határozzák meg északnyugati római erődök, vagy városok leletanyagában. E ténnyel találkozhatunk a Keszthely-fenekpusztai belső erőd esetében is, hiszen az oliva, a füge is így kerülhetett hazánk területére.

Pollmann és Jacomet (2012) a naspolya (*Mespilus germanica* L.) első svájci leleteit taglalja, ugyanakkor a lelőhelyen (*Vicus Tasgetium*, Eschenz) talált egyéb növényfajokat is ismerteti. Itt is egyértelművé válik, hogy a naspolyán kívül más fajok is, mint a kerti szilva (*Prunus domestica* L. ssp. *oconomica*), a kökényszilva (*Prunus insititia* L.), az őszibarack (*Prunus persica* (L.) Batsch.), a nemes körte (*Pyrus communis* L.) a fajokban gazdag kertgazdaságra utalnak. A következő fajokat is termesztették (gyűjtögetésük inkább a keltákra és a római kori barbarikum népeire volt jellemző): szamóca (*Fragaria vesca* L.), szeder (*Rubus caesius* L.), málna (*Rubus idaeus* L.), közönséges mogyoró.

2.2.4 Korábbi archaeobotanikai eredmények pannoniai településekről

Habár a magyarországi, archaeobotanikai leletanyagot is tartalmazó, római kori lelőhelyek száma felülmúlja a harmincat, ezek összehasonlítása igencsak nehézkes, hiszen az archaeobotanikai leletanyagot csak néhány esetben gyűjtötték be szisztematikusan.

Fontosabb hazai római kori lelőhelyek: Tác-Gorsium, Dunaújváros, Sopron-Beloianisz tér, Leányfalu-Zsigmond utcai őrtorony, Budapest Bécsi út 38-42., Budapest Corvin negyed, Budakalász-Luppa csárda, Kékkút, Tokod, Keszthely-mosóház, Keszthely -Vadaskert, Keszthely-Dobogó, Nemesvámos-Balácapusztá) (Gyulai 2001).

Gyulai (2010) szerint az aquincumi leletegyüttes túlnyomó többsége helyi termesztésű gabonafajok és a hozzá kapcsolódó gyomflóra elemei. Tehát Aquincum esetében kiderült, amire jómagam, Fenékpusztá esetében keresem a választ, azaz helyi termesztésű vagy idegen eredetű gabonát raktároztak-e az erőd magtárában? Ilyen bizonyítékok lehetnek a cséplési hulladékok, mint a pelyvalevél, toklász, kalászorsó töredék, villák. Ám ezek is elsősorban csak a helyi cséplést és tisztítást igazolják, a helyben történő termesztést nem, ugyanis a learatott gabonát kévében és kalászkákban (lásd a pelyvás búzák cséplési nehézségeit később) is messzire lehet szállítani. Az Aquincumban feltárt lelőhelyek növénytani anyaga egyértelműen bizonyítja, hogy az archaikus búzafajok (pl. alakor, tönke) helyett a könnyebben csépelhető csupasz búza (vetési búza) vette át a fő szerepet a növénytermesztésben. Pelyvás búzákat egyébként csak három római kori lelőhelyen lehetett kimutatni (Keszthely – Fenékpusztá, Leányfalu – Zsigmond utca, őrtorony, Tác – Gorsium). A többi lelőhelyen egyértelműen a csupasz búzák domináltak, de a rozs is fontos gabonaféle volt számukra. Gyulai (i. m.) megjegyzi azt is, hogy a kölest is fogyasztották (Nemesvámos – Balácapusztá, Keszthely- Fenékpusztá), de már nem bírt olyan jelentőséggel, mint a vaskori népek esetében.

Az árpákat Gyulai (i. m.) alapvetően, mint takarmányt említi, bár ezt Britton és Huntley (2010) egy brit- római légió fekáliamaradványain történt archaeobotanikai vizsgálatokra alapozott kutatása megcáfolhatja, hiszen az árpa a zabbal együtt nem csak takarmány, hanem, mint élelmiszer is nagy szerepet játszott a késő római lakosság életében. Árpaleletek Keszthely-Fenékpusztá mellett több magyarországi lelőhelyről is napvilágra kerültek: Budakalász-Luppa csárda, Kékkút, Leányfalu Móricz Zsigmond utca, Nemesvámos-Balácapusztá, Sopron-Városház stb. Keszthely-Fenékpusztá azért érdekes lelőhely, mert itt az árpa csupasz szemű változatai dominálnak.

A fentiekén túl egyes lelőhelyeken a vaskori növénytermesztési szokások (pl. a pelyvás búzák és a köles, gyűjtögetett vadgyümölcsök jelenléte) továbbélése is igazolható. Ilyen lelőhelyek Keszthely-Fenékpusztán kívül pl. Dunakömlőd (Lussonium), Budapest Bécsi út 38-42. is. Ez utóbbi esetében a sírokból előkerült ételmaradványok az égetéses ételáldozat bizonyítékai (Gyulai i. m.).

A hüvelyes növények közül a római korban elsősorban a cicorlencsét, a borsót, a lóbabot, és a lencsét fogyasztották. E fajok ritkán találhatóak meg egyazon lelőhelyeken, de Keszthely-Fenekpusztán a leletegyüttesben mind megtalálható.

A zöldségek közül csak a sárgadinnye mutatható ki Budapest Kaszásdűlő-Raktérrét lelőhelyen. Keszthely-Fenekpusztán nem találtam kabakosokra utaló maradványokat.

A gyümölcsfogyasztás három részre osztható a római kori lelőhelyeken: helyben termesztett gyümölcsök (szilva, dió, őszibarack), a helyi környezetből gyűjtött gyümölcsök (bodza, erdei szamóca, szeder stb.), import gyümölcsök (füge, oliva). Az őszibarackot a kelták honosították meg Pannonia területén. A gyümölcsfajokat Gyulai (i. m.), mint lehetséges köztes növényeket is megemlíti a szőlőművelés kapcsán.

A szőlőtermesztéssel kapcsolatosan pedig egyértelműen megemlítendő, hogy a Kárpát-medencében a Pannon-Illír lakosság révén, már a rómaiak előtt is ismert szőlőtermesztés a római kor alatt fejlődött igen magas fokra (Gyulai 2005). A pannoniai szőlőműveléssel részletekig menően Dálnoki (2004) foglalkozik doktori disszertációjában. Kitér a korabeli ábrázolásokra, a különböző szőlőműveléshez kapcsolódó eszközök (pl. kések és prések) tipológiájára, a helyi termesztés vagy import kérdéskörökre is. Az Aquincumban történt ásatásokon előkerült szőlőmagok közül 300 db-on végeztek morfológiai vizsgálatokat, amelyek eredményeképpen közel 6000 mérés után egyértelműen kimutatták a fajták használatát (Gyulai 2010).

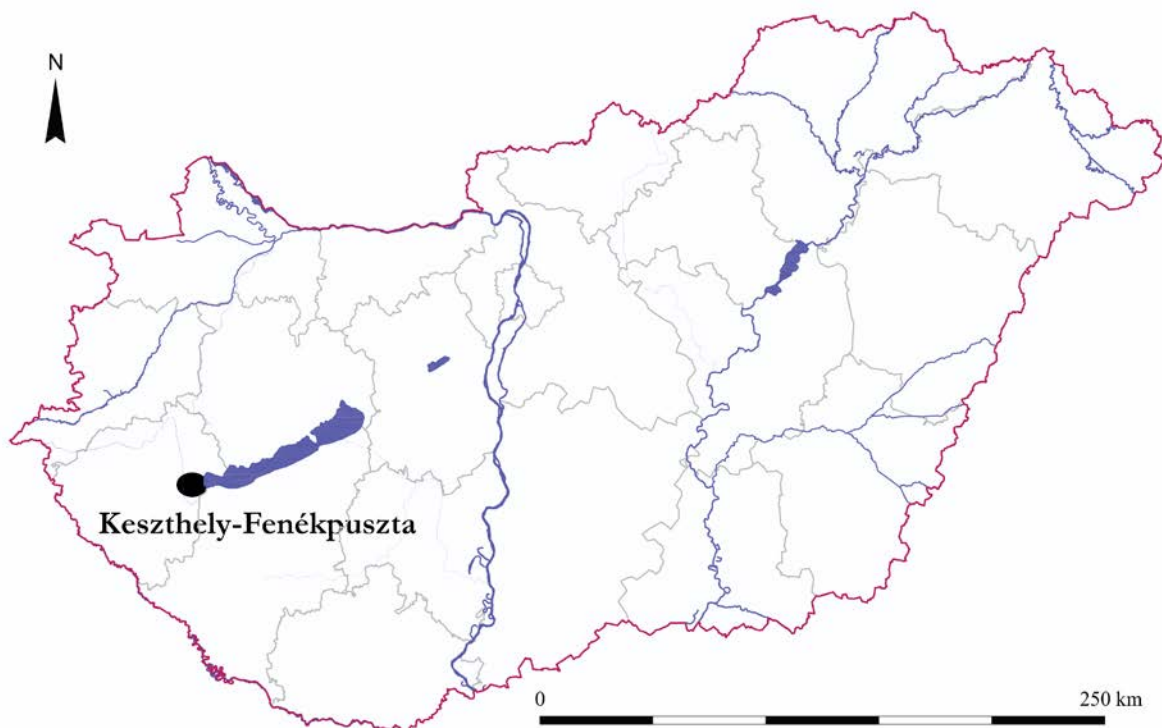
Az előkerült gyomok jó összefüggést mutatnak a fent is ismertetett gabonafajokkal. Fajösszetétel tekintetében a hazai római lelőhelyek növénytani anyagában nagy az átfedés a fenékpusztai leletegyüttesével. Főként az őszi vetésű gabonagyomokat (apró szulák - *Convolvulus arvensis* L., ragadós galaj - *Galium aparine* agg., mezei csormolya - *Melampyrum arvense* L. stb.) lehet több lelőhelyen is kimutatni. Ezek egyértelműen a búzákhöz, a rozshoz és a hatsoros árpához köthetők. A fentieken túl a kapás növények között vagy a ruderalis területeken élő libatopfajok (*Chenopodium* spp.) jelenléte is közös nevezőt jelent a római lelőhelyek között. A légyfogó (*Myagrum perfoliatum*) és a sömörje (*Neslea paniculata*) Keszthely-Fenekpuszta leletanyagában érdekes felvetéshez vezettek a hetvenes években. Füzes Miklós szerint ezek a mediterrán flóraelemek azt jelzik számunkra, hogy a fenékpusztai erődben megtalált gabonafajok maradványai mediterrán provinciából származnak. Erre a kérdéskörre külön fejezetet szánok később.

A természetes vegetációból előkerült fajok tekintetében Keszthely-Fenekpuszta kiemelkedik a többi lelőhely közül, ugyanis 70 taxon került elő, amelyek segítségével igen jó környezetrekonstrukcióra nyílik lehetőség.

2.3 A vizsgált terület jelenlegi természetföldrajzi viszonyai

2.3.1 Domborzat és talajtan

Fenekpuszta a Dunántúli-dombság nagytájban, a Balatoni-medence középtáj nyugati részén a Balatontól Ny-DNy-i irányban található Kis-Balaton-medence kistájban helyezkedik el (9. ábra). A Balaton süllyedékének szerves része, de a Balaton medencéjétől a fenékpusztai észak-dél irányú Castrum-hát választja el. Ezen a háton található az egykori belső-pannoniai erőd romjai. Az említett háttal párhuzamosan fut a Balatonmagyaródi-hát is. Alapvetően lápos réti és síkláp talajok borítják. A magasabb térszíneken előfordul agyagbemosódásos barna erdőtalaj és barnaföld is. Ezeken a területeken, valamint a lecsapolt részeken zajlott, és zajlik ma is a mezőgazdasági termelés (Marosi és Somogyi 1990, Dövényi 2010).



9. ábra: Keszthely-Fenekpuszta földrajzi elhelyezkedése.

2.3.2 Vízrajz

A kistájat mesterséges (Hévíz-páhoki- és Kiskomáromi-csatornák) és természetes (Zala, Balaton) víztestek táplálják. A szabályozási munkálatok eredményeképpen az egykori lápos, mocsaras területek méretei csökkentek. Víz tározók is találhatóak (pl. Pacsai-Kalancai). Az árvizek tavasszal jellemzőek, a kisvizek pedig ősszel jelentkeznek. A belvizek kiküszöbölését megközelítőleg 170 km-es csatornahálózat végzi. A vízrendezés negatív hatásai feliszapolódásban, vízminőség-romlásban, szárazodásban nyilvánulnak meg (Marosi és Somogyi i. m., Dövényi i. m.).

2.3.3 Éghajlat

Az éghajlat a mérsékelt meleg és mérsékelt nedves tartományba sorolható. A napsütéses órák száma eléri a kétezret évente. Az évi középhőmérséklet 9,8–10,2°C. A fagymentes időszak hossza sem több 188–190 napnál. A legmagasabb nyári hőmérséklet 33°C. A csapadék 700–750 mm körüli. Az uralkodó szélirány északi (Marosi és Somogyi i. m., Dövényi i. m.).

2.3.4 Növényföldrajz

Növényföldrajzi szempontból a Pannoniai flóratartomány Dél-Dunántúl flóraidékének Belső-Somogy flórajárásához tartozik. A nagy kiterjedésű összefüggő erdők aránya alacsony, inkább a kemény- és puhafás ligeterdők gyakoriak, mégis főként a nedvesebb körülményeket igénylő lágyszárú növénytársulások a jellemzők: reliktum télisásosok, nádasok, mészkedvelő láprétek, szittyós láprétek, ártéri mocsárrétek (Marosi és Somogyi i. m., Dövényi i. m.).

A pákászok és rákászok egykoron az itt található növényekből készítették használati eszközeiket, pl. a keskenylevelű gyékényből (*Typha angustifolia* L.) és a nádból (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.) a vejszét (kalickát), a fehér fűz (*Salix alba* L.) fiatal hajtásaiból pedig a tapogatókat, kosarakat készítettek (Jankó 1902, Andrásfalvy 2007).

2.3.5 Állatföldrajz

A természetes és természetközeli élőhelyek (a fent említett part menti növénytársulások) egyaránt gazdagok madár, hüllő és kétéltű fajokban. A nádi énekeseket az *Acrocephalus* nemzetség tagjai, a gázlómadarakat a kócsagok (*Egretta alba*, *E. garzetta*), valamint a gémek (*Ardea cinerea*, *A. rubra*) képviselik, de megfigyelhetők ragadozó madarak (barna rétihéja – *Circus aeruginosus*, egerészölyv – *Buteo buteo*) és récefajok is (tőkés réce – *Anas platyrhynchos*, barátréce – *Aythya ferina*). Fenékpusztán állandó madármegfigyelő és gyűrűző állomás működik, ahol a tudományos kutatómunka mellett a környezeti nevelésre is nagy figyelmet fordítanak. Az itteni hüllő és kétéltű faunát is évek óta kutatják (Marosi és Somogyi i.m., Dövényi i.m.).

3. Anyag és Módszer

3.1 A növényi maradványok kinyerése és feldolgozása

3.1.1 Megoldandó feladatok ismertetése

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 feladatomban 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.

3.1.2 A mintagyűjtés módszere és problémaköre

A régészeti növénytanban használatos mintavételezési módszerek általában különböznek a növénytanban és a cönológiában alkalmazottaktól. Legtöbbször faszenes vagy hamus objektumok különböző pontjairól gyűjtenek 5-7 kg talajmintát (nem szisztematikus mintavétel) (Berzsenyi és Dálnoki 2010), de előfordul szisztematikus (teljes és részleges) mintavételezés is házak, különböző épületek padlóanyagának és így belső térhasználatának elemzésekor (Pető 2011a, 2011b, Pető et al. 2012a, 2012b).

A fenékpusztai ásatási periódusok során más és más mintavételezési módszert alkalmaztak a régészek illetve az archaeobotanikusok. Bár ezek elsősorban feltételezések, és a leletek minőségéből következtettem erre, ugyanis a jegyzőkönyvek nem szólnak a mintavételek kivitelezéséről. Az 1. táblázatban összefoglaltam, hogy melyik ásatási évben nagy valószínűséggel milyen módszerekkel történt a mintavétel. Sajnálatos módon a 2009-es mintákat kivéve (6 kg/minta, összesen 42 kg), nincs adat a minták térfogatára/tömegére vonatkozóan. Az 1. táblázatban tehát

megfigyelhető, hogy a kis mennyiségű mintaszám mellett sokszor egészen magas taxonszám fordul elő, míg a maradványok számának nagysága nagyjából egyenesen arányos a begyűjtött minták számának nagyságával.

1. táblázat: Az erőd területéről begyűjtött, növényi anyagot tartalmazó minták adatai, különös tekintettel a mintavétel módszertanára és az előkerült maradványok száma közötti összefüggésre.

Ásatási periódus	Felvett mintaszám	Előkerült növénymaradványok száma	Előkerült taxonok száma	Mintavétel módszere
1904 – 1905.	8	14772	19	véletlenszerű (növényi maradványok észlelését követően)
1970 – 1972.	61	546234	98	az erőd területéről szisztematikusan több helyről
1973.	2	2540	105	véletlenszerűen több helyről (növényi maradványok észlelését követően)
1974.	7	4711	52	egy épületobjektum gödréből vertikális szisztematikussággal
1993.	1	106	13	az erőd egy pontjáról (Ny-i erődkapu) véletlenszerűen
2009.	7	392	37	a 25. épületből véletlenszerűen, de egy objektumhoz, egy réteghez köthetően

3.1.3 A minták feldolgozásának módszertana

A terepen begyűjtött talajminták még nem alkalmasak az archaeobotanikai vizsgálatokra, így azok több, különböző fázison mennek keresztül. Ilyen állomás a tisztítás vagy iszapolás (szitálás vagy flotálás), a kézi válogatás (mikroszkóp nélkül és mikroszkóp segítségével), a határozás és a kiértékelés.

A tisztítás vagy iszapolás során elválasztjuk a vizsgálandó növényi maradványokat (sokszor más régészeti korú egységeket is, mint a pikkely, csont, patics, csiga, egyéb tárgyak) a talajtól. Ezt általában víz segítségével, flotálással, vagy nedves szitálással végezzük. Mindkét esetben igen fontos az alkalmazott szitasorozatokban található sziták lyukbőségének helyes megválasztása.

A kézi válogatás azt takarja, hogy a tisztítási folyamatból visszamaradó mintából csipeszek segítségével kiemeljük a különböző maradványtípusokat, és azokat külön csoportokba helyezzük.

A határozás során az elkülönített maradványok azonosítása történik. Ehhez főként határozókönyvek és összehasonlító adatbázisokat alkalmazunk. A továbbiakban részletesen mutatom be az általam választott módszereket.

3.1.3.1 Tisztítás

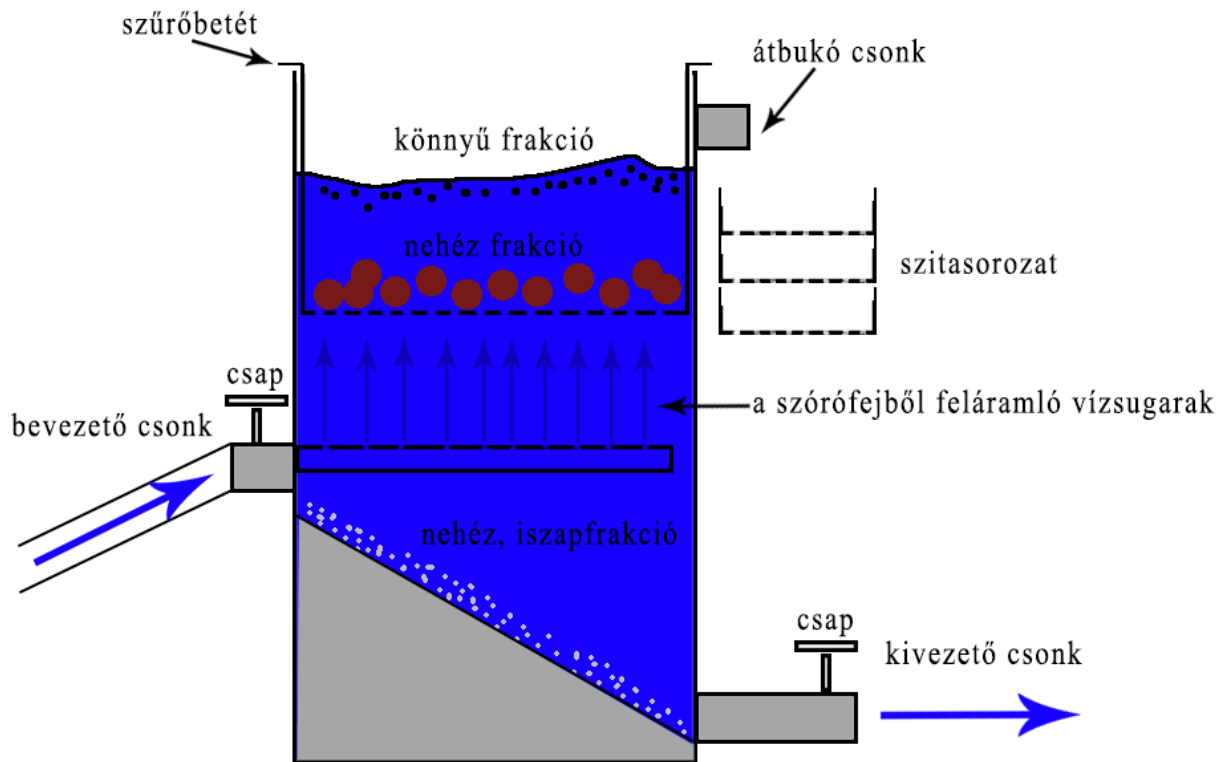
A terepen begyűjtött, és a múzeumból előkerült talajmintákat a zalaegerszegi székhelyű Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága által rendelkezésemre bocsájtott úgynevezett állványos flotáló

berendezéssel (10-11. ábra), a keszthelyi Balatoni Múzeum udvarán iszapoltam ki Kenward (1980) és Gyulai (2001, 2010) módszertani ajánlásai alapján. A szenült maradványok esetében (tehát Keszthely-Fenekpusztán is) ez az egyik legjobban alkalmazható eljárás, hiszen az átszenült (tökéletlen égés miatt konzerválódott) maradványok fajsúlya kisebb a víznél, így a talajminta vízbe engedését követően rögtön felúsznak a víz felszínére.

A művelet során a víz felszínére úszó szerves anyagokat 1,5 és 0,5 mm-es lyukbőségű szitasorozaton átengedve különítettem el a nehezebb szerves anyagoktól (talaj, kavics, kő, patics, kerámia- és cseréptöredékek). Ez ugyan vízigenyes módszer, de nagyban megkönnyíti a válogató munkafolyamatot, ugyanis a nehézfrakcióban nagyon ritkán marad az archaeobotanika számára érdekes maradvány. A könnyű frakció átvizsgálása pedig zavartalanul történhet, hiszen a kavicsok, talajszemcsék nem akadályozzák a növényi maradványok észlelését. A nedves tisztítási módszereket követően elengedhetetlen a szárítási folyamat, ugyanis a nedves maradványok egymáshoz tapadnak és sokszor sérülékenyebbek is.



10. ábra: Az állványos flotáló berendezés.



11. ábra: A flotálás elve.

3.1.3.2 A kézi válogatás módszere

Az iszapolást követően a kiszárított mintából kézi módszerrel, PZO típusú binokuláris sztereo mikroszkóp alatt, csipeszek és ecsetek segítségével maradványtípusok szerint, 20-szoros nagyítás mellett válogattam ki a határozható méretű faszéndarabokat, terméseket, magokat, gabonafajok virágzati maradványait, ételtöredékeket.

A maradványok eltávolítását a mintából csipeszekkel (puha rovarcsipesz, kemény műszerészcsipesz) és ecsetekkel végeztem. Ez utóbbiak speciális kiemelési módot tettek lehetővé, ugyanis a lágy sertéjű ecsetek segítségével az adott maradvány felemelhető. Ilyenkor a serték közé szorul az adott növényi rész, és könnyen ki is húzható azok közül.

A gyűjtőedény funkcióját a klasszikus üvegből készült Petri-csészék töltötték be, hiszen ezek laposak, mégis kellően magas peremmel rendelkeznek. Az éppen válogatásra szánt mintát is egy ilyen Petri-csészében helyeztem a mikroszkóp alá, hiszen átlátszó, így az alátett milliméterpapír is nagy segítséget nyújthat.

Az átvizsgálendő mintát fél Petri-csészényi egységként vettem ki, és néztem át, így ugyanis a felesleges és el nem különítendő részek (pl. apró faszéntöredékek, hamu, recens növényi maradványok) könnyen átterelhetők a csésze egy üres pontjára, így nem akadályozzák a válogató munkát.

3.1.4 A mag/termésleletek határozásának általános módszere

A növények magvainak és termésének meghatározásához Schermann (1966) mintegy 1800 növényfaj magjának és termésének rajzát tartalmazó Magismeret I-II. című atlaszán kívül, Radics (1998), Cappers et al. (2006) és Brecher (1960) munkáit, egy a rendelkezésre álló internetes fotóadatbázist (<http2>), illetve egy recens összehasonlító gyűjtemény vonatkozó tételeit is alkalmaztuk (témavezetőm, Dr. Gyulai Ferenc közreműködésével). A fajok magyar és latin megnevezése során Zohary et al. (2012) és Király (2009) nomenklatúráját követtük.

3.1.5 Az előkerült szőlőmagok alaktani vizsgálatának módszere

Annak ellenére, hogy a fenékpusztai archaeobotanikai kutatások során elenyésző számú szőlőmag (38 db) került napvilágra, azok morfológiailag nagy különbözőségeket mutattak, így mind a képi és mind tényleges morfológiai elemzésnek alá lehetett vetni őket. 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.

A *Vitis* nemzetség magjainak alaktani paraméterei kiemelkedő fontossággal bírnak a termesztett és a vadon élő szőlőfajok és kivadult fajtáik elkülönítésében (Facsar 2000). Magyarországon elsősorban a bortermő szőlő és az őshonos ligeti szőlő, a *Vitis sylvestris* C.C.Gmel. (*syn. Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris*) magjainak elkülönítése bír régészeti relevanciával (Facsar 2000).

Alapvetően a ligeti szőlő magja kisebb, zömökebb a borszőlőénél, ám ez utóbbi bogyóinak, így magjainak mérete is, a metszés hiányából (pl. kivadás, felhagyás) fakadóan, rohamosan csökkenhet (Facsar 2000).

Ezek a vizsgálatok arra hivatottak, hogy a szőlőmagok alaktani tulajdonságai alapján elkülöníthessük a vad és a termesztett fajokat egymástól, illetve kimutathassuk, hogy mely szőlőmagok milyen kultúrkonvergenciát mutatnak, rajtuk milyen mértékben ismerhetők fel a termesztésbe vonás jegyei (pl. a nagy szimmetrikus magok, hosszú, fejlett csőrökkel).

E munkafolyamat során a magok alábbi 10 tulajdonságának mérésére van szükség:

- maghossz,
- magszélesség,
- magvastagság,
- csőrhossz,
- csőrvastagság,
- chalaza pajzs szélessége,
- chalaza pajzs tetejének távolsága a csőr tetejétől,

- chalaza pajzs hossza,
- csatorna szélessége,
- csatorna hossza.

A fent említett alapmérésekből 12 aránypárt állítottam fel, amelyek segítségemre voltak az egyes szőlőmagok faj, illetve fajtaszintű hovatartozásának meghatározásában (Facsar 1970, Mangafa és Kotsakis 1996).

2. táblázat: A szőlőmag morfológiában használatos indexek.

Mutatószám típusa	jelleg	
	termesztett	vad
I. Stummer index Terpó korrekcióval (B/L)		
>0,73		<input checked="" type="checkbox"/>
<0,73	<input checked="" type="checkbox"/>	
II. Mag hossza (L)		
<4,5-5 mm		<input checked="" type="checkbox"/>
>4,5-5 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	
III. Mangafa formulák		
1. formula: $(-0,3801+(-30,2*LS/L+0,4564*PCH-1,386*L+2,88*PCH/L+9,4239*LS))$		
<-0,2		<input checked="" type="checkbox"/>
-0,2-0,2		<input checked="" type="checkbox"/> (64,7%)
0,2-0,8	<input checked="" type="checkbox"/> (76,2%)	
>0,8	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. formula: $0,2951+(-12,64*PCH/L-1,6416*L+4,5131*PCH+9,63*LS/L)$		
<-0,2		<input checked="" type="checkbox"/>
-0,2-0,4		<input checked="" type="checkbox"/> (90,1%)
0,4-0,9	<input checked="" type="checkbox"/> (63,3%)	
>0,9	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. formula: $(-7,491+(1,7715*PCH+0,49*PCH/L+9,56*LS/L))$		
<0		<input checked="" type="checkbox"/>
0-0,5		<input checked="" type="checkbox"/> (93,3%)
0,5-0,9	<input checked="" type="checkbox"/> (63,3%)	
>0,9	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. formula: $0,7509+(-1,5748*L+5,297*PCH-14,47*PCH/L)$		
<-0,9		<input checked="" type="checkbox"/>
-0,9-0,2		<input checked="" type="checkbox"/> (91%)
0,2-1,4	<input checked="" type="checkbox"/> (76,5%)	
>1,4	<input checked="" type="checkbox"/>	
IV. Csőrhossz-maghossz arány (LS/L*100)		
12-18		<input checked="" type="checkbox"/>
18-30 vagy >30	<input checked="" type="checkbox"/>	
V. Csőrhossz		
<2mm		<input checked="" type="checkbox"/>
>2mm	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>A magok paramétereinek betűjelei: L=hossz, B=szélesség, T=vastagság, LS=csőrhossz, TS=csőr vastagsága, PCH=chalaza pajzs tetejének távolsága a csőr tetejétől, LCH=pajzs hossza, BCH=pajzs szélessége, LF=csatorna hossza, BF=csatorna szélessége</p>		

Eredményeimet az alábbi vonatkozó szakirodalmi adatokkal és módszertani megközelítésekkel vettem össze:

- Stummer index Terpó korrekcióval (Rivera *et al.* 2007), amely a szőlőmagok szélességi és hosszúsági paramétereiből számított arányszámmal kategorizálja a vizsgálati anyagot,
- maghossz (Schermann 1966),
- csőrhossz/maghossz aránya (Jacquat 1999),
- csőrhossz (Rivera *et al.* 2007),
- Mangafa és Kotsakis formulák (Mangafa és Kotsakis 1996), amelyek a termesztett és a vad szőlőfajok elkülönítését szolgálja és a magok morfológiai bélyegein felvett adatokból számított értékintervallumok alapján választja szét azokat.

Gyulai *et al.* (2009) által közre adott, 30 szőlőfaját megjelenítő képadatbázissal és recens gyűjtemény elemeivel is összehasonlítottam az alaktani mérésekre kiválasztott magokat. A mérések során manuális és számítógépes programhoz kötődő éréseket is alkalmaztam Mravcsik Zoltán közreműködésével.

A 2. táblázattal azt szemléltetem, hogy a fent is említett indexek és formulák milyen határok között mozognak és mely értékek milyen tulajdonságot jelölnek az adott szőlőmagleleteken.

3.1.6 Az ételmaradványok morfológiai vizsgálatának módszere

Az ételmaradványok vizsgálatánál Gyulai (2007) munkáját alkalmaztam. Ennek célja, hogy a feltételezhetően gabonafajokból készült tésztafélék szerkezeti, morfológiai jegyei alapján megkíséreljem feltérképezni, hogy milyen jellegű tésztaféléket fogyasztott az egykori lakosság. Az tésztaöredékek morfológiai sajátosságai alapján több ételféleséget lehet elkülöníteni. Ilyen sajátosságok a szín, a szemcseméret, a szerkezet, vagy, hogy található-e benne termések stb. A kelesztett és a kelesztetlen tésztafélék belső szerkezete más és más, a főzéssel készülő ételek (kásák) belsejében is más folyamatok mennek végbe, amelyek az évszázadok elteltével is felismerhetők.

3.1.7 Az ételmaradványok fitolitttartalmára vonatkozó vizsgálatok módszere

A fitolitanálízis szervesen növényi mikrofosszíliaakkal foglalkozik. A régészeti korú objektumok során fellépő kérdések megválaszolása mellett az egykoron jellemző vegetációs környezet feltárásával is hozzájárul a régmúlt idők környezetének rekonstrukciójához. Mélyített fúrások (pl. üledékgyűjtők, kurgánok, földvárak), régészeti objektumok (gödrök, épületek) és tárgyak (urnák, edénymellékletek, örlőkövek) talajanyaga is alkalmas fitolittvizsgálatokra, amennyiben a mintavétel a protokolloknak megfelelően történt.

A vizsgálat eredményei alapján a fent felsorolt tényezőktől függően régiók tájfejlődése, klimatikus viszonyok megváltozása, kulturális szokások (pl. temetkezési rítusok) megléte is visszakövethető (Pető 2010).

Összesen 6 db, szenült állapotban megmaradt ételmaradványt tártunk fel (3. táblázat), 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 vizsgálat elméleti háttere, hogy a gabonafélék toklásának (*palea*) és pelyvalevelének (*gluma*) epidermisze sajátos és jól elkülöníthető fitolit morfortípusokat (ún. elongate dendritic LC) képez. A nem megfelelően megtisztított gabonába toklás és pelyva darabok kerülhetnek, amelyekből az őrlés folyamán felszabaduló fitolitok megjelennek a késztermékben.

3. táblázat: A fitolitvizsgálatnak alávetett minták

Labor kód	Felhasznált tömeg	Minta jellege, besorolása	Terepi kód
K1	1.49 g	durva darakása	KF 2009/2/04-01 I., (52+12)
K2	0.19 g	hamuban sült kenyér (panis focacius)	74/XI sarló-kasza szint, (21.)
K3	0.10 g	sütemény	K-F 2009/2/58-04 II.,
K4	0.35 g	kelesztett kenyér	74/XI. sarló-kasza szint, (141)
K5	0.13 g	sütemény	2009/2/04-01 II., 13.
K6	0.04 g	kelesztett kenyér	KF 74/XI. sarló-kasza szint, (14.)

Az ételmaradvány-szemcséket először nátrium-hexametafoszfáttal ($(\text{NaPO}_3)_6$) kezeltük (5%, 12h), majd a tömény hidrogén-peroxiddal (H_2O_2 ; 33%), illetve 0,1 n-es nátrium-hidroxiddal (NaOH) roncsoltuk el az elszénült szerves anyagot. A maradványok dezaggregálása és a maradékanyag szerves komponenseinek elroncsolása után a minták ülepítése következett. A fitolitok feltáráshoz nátrium-polytungstate (SPT) ($\text{Na}_6\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}$) oldatát használtuk ($\varphi = 2.35 \text{ g/cm}^3$). Minden egyes ételmaradvány teljes anyagát feltártuk, és 400-szoros, illetve 1000-szeres nagyítás mellett a teljes extraktumot kielemeztük. A fitolitvizsgálatok és feltárás Miller Rosen (1992) és Pearsall (2000) munkáinak felhasználásával történtek.

3.1.8 A faszénvizsgálatok módszere

A faszénvizsgálatokkal az volt a célunk (Saláta Dénes dendrológus közreműködésével), hogy minél sokrétűbb elemzést hajthassunk végre a leletanyagon. Az ilyen jellegű vizsgálatok kimutathatnak olyan fafajokat, amelyek termései nem kerültek elő, hiszen csak a fa, mint építési- vagy egyéb használati alapanyag volt számottevő (pl. fenyők, nyír stb.).

Az ásatási periódusok közül az 1970-72-es, 1973-as, 1974-es és a 2009-es szolgáltatott értékelhető, a határozásra alkalmas méretű faszéndarabokat, 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. A faanyag határozásához Babos (1994), Grosser (2003), Schoch et al. (2004) munkáit, valamint a Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Leletdiagnosztikai Laboratóriumának referencia gyűjteményén és elektronmikroszkópos fotósorozatain kívül egy internetes adatbázis képanyagát is segítségül hívtunk ([http3](http://3)).

A friss törési felületet igyekeztünk mindhárom metszeten, azaz a keresztmetszeten, a húrmetszeten és a hosszmetzeten is elvégezni, hogy a határozás a lehető legnagyobb bizonyossággal történjen meg.

3.2 Paleo-biogeográfiai elemzések

3.2.1 A növénytani anyag makrobotanikai és cönológiai (tanatocönológiai) kiértékelésének módszere

A növényfajok meghatározását követően ásatási évek anyagából összesített fajlistát hoztam létre, amelyek azonban nem tekinthetők egyenrangúnak a botanika tudományában szokásos fajlistákkal, hiszen a régészeti növénytan egyik jellegzetessége, hogy a megtalált fajok egyáltalán nem biztos, hogy egy és ugyanazon területegységről, így nem feltétlenül egy társulásból kerültek a régészek által feltárt objektumokba (pl. hulladékgödrökben erdei és gyepi fajok is lehetnek egyszerre).

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 al. i.m.) **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. Mindezek alapján különböző élőhelytípusokat és növényzeti borítást alkottam meg az erőd egykori környezetére vonatkozóan.

A Flóraelem kategóriák és rövidítéseik ismertetése (Horváth et al. i.m., 1995, Rédei és Horváth rendszere szerint):

ADV: adventív elemek, AsM: szubatlanti-szubmediterrán elemek, CEU: közép-európai elemek, CIR: cirkumpoláris elemek, CON: kontinentális elemek, EUA: eurázsiai elemek, EUR: európai elemek, KOZ: kozmopolita elemek, PoM: pontus-szubmediterrán elemek, PON: pontusi elemek, SME: szubmediterrán elemek, SMO: keleti szubmediterrán elemek.

Az ökocsoportok ismertetése Jacomet et al. i.m. nyomán:

- 1.1.=szubmerz vízi növénytársulás,
 - 1.2.=lebegő hínár,
 - 1.3.=diverz vízínövények,
 - 2.1.=nádas,
 - 2.2.=magassásos,
 - 2.3.=vízparti pionírok,
 - 3.=diverz vízparti növények/ártér,
 - 3.1.=mocsár(rét), láprét,
 - 3.2.=nedves évelők,
 - 4.1.=törmelékerdő (nedves termőhely),
 - 4.2.=ligeterdő/száraz erdő,
 - 5.=világos keverékerdő (friss termőhely)
 - 6.=árnyékos erdő,
 - 7.1.=erdőirtás, cserjés,
 - 7.2.=erdőszéli társulás (átlagos termőhely),
 - 7.3.=erdőszéli társulás (száraz termőhely),
 - 8.1.=rét/legelő (nedves termőhely),
 - 8.2.=rét/legelő (átlagos termőhely),
 - 8.3.=száraz rét/legelő és sziklagyep,
 - 9.1.=kultúrnövény,
 - 9.2.=tavaszi vetésű gabona/kapásgyom,
 - 9.3.=őszi vetésű gabonagyom,
 - 10.1.=nedves termőhelyű ruderália,
 - 10.2.=átlagos termőhelyű ruderália,
 - 10.3.=száraz termőhelyű ruderália,
- Diverz=nem besorolható.

3.2.2 Az ökocsoport súlyozásának és kiértékelésének módszere

Mivel néhány növényfaj több ökocsoport 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) súlyoztuk ezeket az ökocsoport számokat a következő módon:

Amennyiben egy taxon egy ökocsoport kategóriával rendelkezik, akkor az 1 pontot kap, hiszen egy élőhelytípust jelöl, ám, ha egy fajhoz több ökocsoport is rendelhető, az 1 pont annyifelé oszlik, ahány vegetációtípust jelöl a faj (természetesen az élőhely előfordulásának valószínűsége ilyen esetekben kisebb, ezért lesznek kisebbek a számok is).

Példák fajok segítségével:

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

Fehér libatop (*Chenopodium album* L.), ökocsoport: 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 pontszámoknak meg kell egyeznie az értékelésbe bevont fajok számával.

3.2.3 Az értekezésben felhasznált Borhidi-féle relatív ökológiai mutatók rövid ismertetése

Egyes növényfajokat egyenként értékelünk, saját egyedi tulajdonságaik alapján. A hasonló tulajdonságú fajok hasonló termőhelyeken élnek, így a megtalált fajok segítségével kirajzolhatunk különböző tulajdonságú élőhelyeket, termőhelyeket is! Az elemzéshez Borhidi Attila által megalkotott relatív ökológiai mutatószámokat használtam (Horváth et al. 1995).

TB-érték: a relatív hőigény indikátorszám a vegetációs övek hőklímájával értelmezve

- 1: a szubnivalis vagy szupraboreális övnek megfelelően,
- 2: az alpesi, boreális vagy tundra övnek megfelelően,
- 3: a szubalpin vagy szubboreális övnek megfelelően,
- 4: a montán túlevelelű erdők, illetve a tajga övnek megfelelően,
- 5: a montán lomblevelű mezofil erdők övének megfelelően,
- 6: a szubmontán lomblevelű erdők övének,
- 7: a termofil erdők és erdős-sztyepek övének megfelelően.
- 8: a szubmediterrán sibliak és sztyep övének megfelelően,
- 9: az eumediterrán örökzöld övezet növényei.

WB-érték: a relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai Ellenberg 12 fokú skálája szerint. Ez a skála teljesen hasonló a Zólyomi-féle W értékhez, de a vízi növényeket jobban differenciálja; 1-12

- 1: erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó vagy huzamosan szélsőségesen száraz termőhelyeken,
- 2: szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken,
- 3: szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak,
- 4: félszáraz termőhelyek növényei,
- 5: félüde termőhelyek növényei,
- 6: üde termőhelyek növényei,
- 7: nedvességjelző növények, a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei,
- 8: nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények,
- 9: nedvességjelző növények, átítatott (levegőszegény) talajokon,
- 10: változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei,
- 11: vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek,
- 12: alámerült vízi növények.

RB-érték: a talajreakció relatív mértékszámai; 1-9

- 1: erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények,
- 2: átmeneti csoport a 3-as kategória felé,
- 3: savanyúságjelzők, ritkán semleges talajokon is előfordulnak,
- 4: mérsékelten savanyúságjelző növények,
- 5: gyengén savanyú talajok növénye,
- 6: neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok,
- 7: gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen,
- 8: mészkedvelő ill. bazifil fajok,
- 9: mész-, ill. bázisjelző fajok, csak mészben gazdag talajokon fordulnak elő.

NB-érték: a nitrogén-igény relatív értékszámai; 1-9

- 1: steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei,
- 2: erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei,
- 3: mérsékelten oligotróf termőhelyek növényei,
- 4: szubmezotróf termőhelyek növényei,
- 5: mezotróf termőhelyek növényei,
- 6: mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényei,
- 7: tápanyagban gazdag termőhelyek növényei,
- 8: trágyázott talajok N-jelző növényei,
- 9: túltrágyázott hipertróf termőhelyek növényei.

3.2.4 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 Élőhelyosztályozási Rendszert a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Programhoz (NBmR) készítették. Könnyen alkalmazható, a legelterjedtebben használt hazai élőhelytérképező rendszer. Több mint 110 élőhelykategóriát sorakoztat fel, amelyek teljes egészében lefedik a Magyarországon előforduló élőhelytípusokat, az olyanokat is, mint a féltermészetes, degradált és a mesterséges élőhelyek. A terepi munkánál az élőhely felismerését a termőhely fiziognómiája, fajösszetétele, jellegzetes fajok megléte stb. segíti. A rendszer több tökéletesítésen és bővítésen esett át, a legfrissebbet 2011-ben adták ki (Nagy 2013).

A fenti rendszert a következőképpen adaptáltam az archaeobotanikai kutatásomban:

- Az Á-NÉR élőhelytípusainak leírásában szereplő „jellemző fajok” pontjaiban megkerestem az erőd régészeti növénytani anyagában szereplő fajokat.
- Amely fajok szerepeltek a könyvben, azokhoz feltüntettem a lehetséges élőhelyek kódjait.
- A késő római korra feltételezhetően nem jellemző élőhelytípusokat (pl. akácosok, nemesnyarasok, feketefenyvesek stb.) kiszűrtem.
- Az ökcsoportnál ismertetett módszer szerint (3.2.2 fejezet) súlyoztam a fajok által jelölt élőhelytípusok egykori jelenlétének valószínűségét, tehát, minden élőhelytípus 1 pontot kaphat maximálisan egy növénytől, és az 1 pont annyifelé oszlik egy faj esetében, ahány élőhelytípusban van feltüntetve jellemző fajként. Pl. a *Bromus sterilis* L. az Á-NÉR szerint az RC, T7, T8 és az U8 kódokkal jelölt vegetációtípusok jellemző faja, tehát négy élőhelytípus meglétét feltételezi, így 0,25-0,25 pont jár az RC, T7, T8 és az U8-as élőhelyeknek is. A „fajlistámban” 102 fajt tudtam így értékelni, tehát a pontok összege 102-t kell, hogy kiadjon. Azok az élőhelytípusok valószínűsíthetők a leginkább a belső erőd leletei alapján, amelyek a legtöbb pontszámot kapták.

3.2.5 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. Törökország kivételével egész Európára alkalmas. 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 2013). Az Á-NÉR-hez hasonlóan több mint száz (129) eltérő élőhelytípus különböztethető meg a segítségével.

Mivel az élőhelytérképező módszerek alapját az jelenti, hogy a terepen hol határolhatók le egymástól a különböző élőhelyek, egy archaeobotanikai leletanyagban ez nem alkalmazható, csak akkor, ha a módszer ellenkező irányából közelítjük meg a kiértékelést. A GHC esetében az élőhelytípusok meghatározásánál a terület felszínborításának százalékos aránya is szerepet játszik, amely végképp ellehetetleníti a módszer ilyen irányú felhasználhatóságát, ugyanakkor Nagy Anita doktori értekezésében (2013) összekapcsolja a fent említett Á-NÉR alcsoportokat a GHC alcsoportjaival, amely viszont megteremti a lehetőséget annak, hogy hazai Á-NÉR alapján, egy Európa szinten is értelmezhető élőhelytípusokat felvonultató környezetrekonstrukciót készítsenek. A GHC módszer alkalmazásának lényege a következő. A fentiekben ismertetett módszer szerint a növénymaradványok Á-NÉR kategóriákat is kijelölnek, 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 metódust, hogy az egykori egyes élőhelytípusok valószínűségét meg tudjuk határozni. A GHC szerinti élőhelytípusokat tartalmazó táblázat a M4. sz. Mellékletben található.

3.2.6 Növénycsoportok létrehozása

A könnyebb értékelhetőség érdekében különböző növénycsoportokat is létrehoztunk Árendás (1982) művében található kategóriákat alapul véve:

A. termesztett lágyszárúak

A.A. gabonafajok

A.B. hüvelyes-, olaj- és rostonövények

A.C. zöldség- és fűszernövények

B. termesztett fásszárúak

B.A. gyümölcsök

B.B. szőlő

C. szántóföldi és ruderalis gyomok

D. természetes vegetáció fajtái (fás- és lágyszárúak, valamint gyűjtögetett gyümölcsök)

E. nem besorolható növényi maradványok

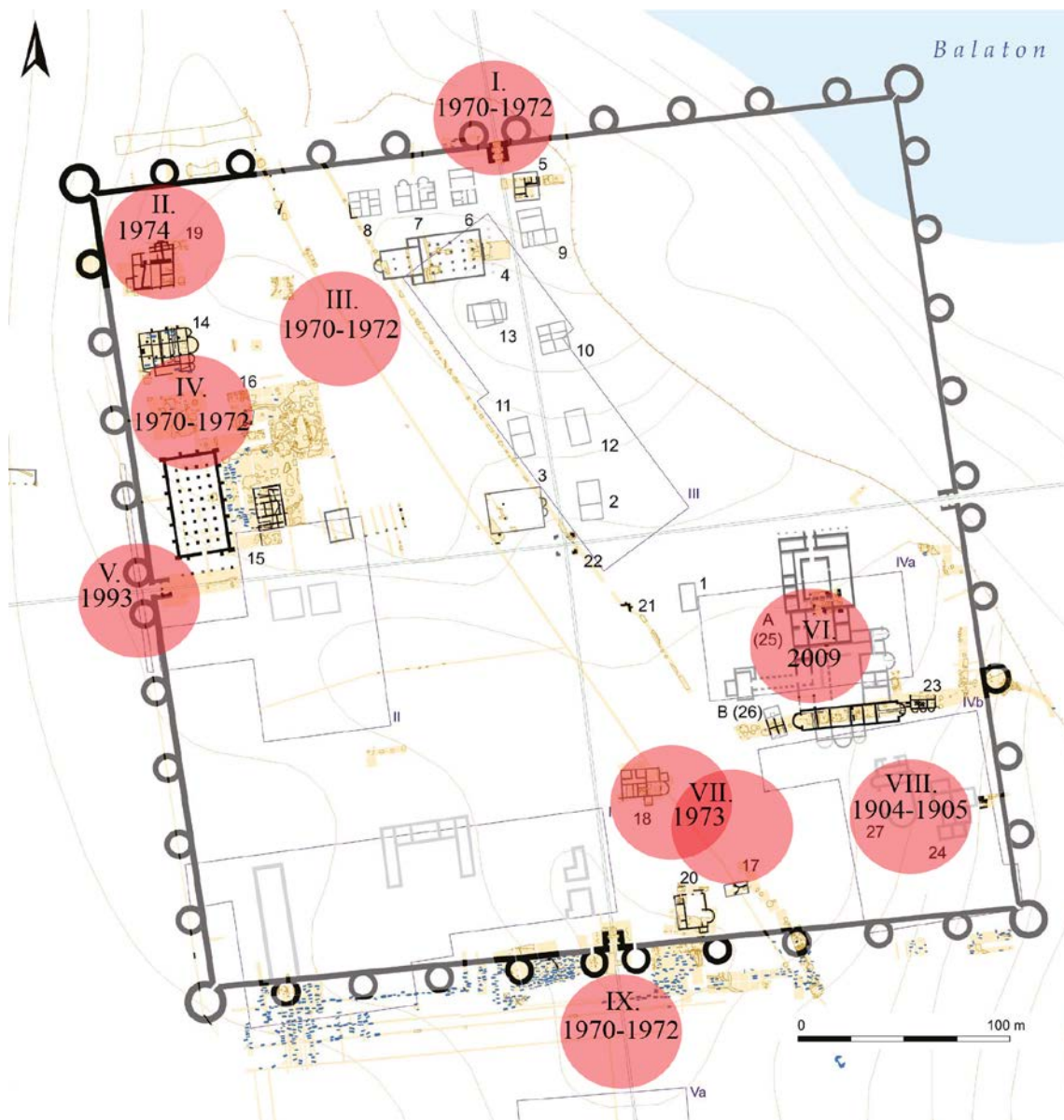
3.2.7 A képrögzítés, valamint a képek számítógépes manipulálásának eszközei és módszere

A szenült növényi maradványok fényképes rögzítése során a PZO binokuláris sztereo mikroszkópot és az arra szerelt Canon G10 kompakt digitális kamerát használtam. Egyes képek esetében Olympus SZX7 binokuláris sztereo mikroszkópot és az arra szerelt, számítógépes programvezérlésű DP25 digitális kamerát alkalmaztam. A rögzített képek kivétel nélkül számítógépes feljavításra szorultak, ezért a retusáló munka során Asus K72JR laptopot és Adobe Photoshop CS4 grafikai program demóverzióját használtam fel. Ekkor az egyes fotók kontrasztértékeit módosítottam, és egyesével kivágásra kerültek a magok, termések, ételmaradványok, majd az előző fejezetben taglalt antropogén kategóriák szerinti táblóba rendeztem őket. A méretarányokat minden esetben feltüntettem.

4. Eredmények

4.1 Az eredmények általános ismertetése

A feldolgozó munka több ásatási év leletanyagát foglalja össze, ám először általánosan ismertetem az egyes feltárási periódusok leletanyagát. Itt kitérek arra is, hogy milyen körülmények során történt a mintavétel. Az erőd mely objektumaiból (12. ábra) kerültek elő a növényleletek, azokon belül milyen aránnyal szerepelnek az egyes növénycsoportok, vagy növényfajok. Az általános ismertető segítségével betekintést nyerhetünk a különböző mintavételi, anyagfeldolgozási illetve régészeti sajátosságokba.



12. ábra: A botanikai maradványok előkerülési helyei és az ásatási évek: I. északi erődkapu; II. 19. épület; III. kutak és kemencebokrok; IV. a horreum és a bazilika közötti terület; V. nyugati erődkapu; VI. a 25. (a régi rendszer szerint A jelű) épület; VII. a 17. épület környéke és a 18. épület; VIII. a 24. és 27. épületek (rég rendszer szerint együtt C jelű épület); IX. Déli erődkapu keleti tornya és a kapu előtti út gabonás betöltése (Heinrich-Tamáská et al. 2012 alapján).

1904-05. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

Az erőd területéről ekkor Csák Árpád gyűjtött talajmintákat, amelyek kora a megtalált használati eszközök alapján a Kr. u. 5. századra tehető. A régészeti feltárás során elsősorban a déli erődkapuhoz közel eső 24 és 27. (12. ábra, Csák Árpád rendszere szerint C épület) fürdőépületekből kerültek napvilágra magok és termések, amelyeket véletlenül észleltek, tehát nem direkt mintavételezésről volt szó.

A mintákat a gabonatöredékek (*Cerealia*) uralják mintegy 81 %-ban. A meghatározható gabonafajok közül a legnagyobb mennyiségben az alakor szemtermése és villája (latinul: *furca bicornis*, angolul: *spikelet fork*) került elő. Ezeket a tönke termései és villamaradványai, valamint a rozs szemtermései követik. A legfontosabb gabonafajok a pelyvás búzák voltak. A csupasz szemű vetési búza és törpe búza részesedése igen alacsony.

A gyomokat rozsnokfajok (gabona-, meddő- és puha rozsnok) (*Bromus secalinus* L., *B. sterilis* L., *B. mollis* L. syn *B. hordeaceus* L.), valamint a hélazab (*Avena fatua* L.) képviselik. Érdekességként megemlíthető, hogy a gabonarozsnok mára már a veszélyeztetett gyomnövényeink közé tartozik (Pinke és Pál 2005). Előfordulása a mintában, a mai viszonyok közepette, természetközeli, extenzív jellegű mezőgazdálkodást jelentene.

1970-72. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

Az előző ásatás után mintegy 65 évvel, Sági Károly ásatásvezető régész és Füzes Miklós archaeobotanikus irányításával került sor az archaeobotanikai mintavételezésre. Szisztematikus jelleggel 61 mintát vettek az erőd különböző pontjairól, így a déli erődkapu előtti útnál, az északi erődkapunál, a magtár (*horreum*, 12. és 13. ábra) és a bazilika közötti részről, a kemencebokrok mellől, egy kútból és az északi és nyugati fal mellől, valamint sírokból (12. ábra). A talajminták iszapolását követően közel 60 taxon több mint 540.000 maradványa került elő (Gyulai és Kenéz 2009).



13. ábra: A magtár (*horreum*) maradványai, valamint külső és belső részének digitális rekonstrukciója (Forrás: Heinrich-Tamáska et al. 2012).

A gabonafajok közül a legjelentősebb a többsoros és a kétsoros árpa csupasz változata volt, amelyet sorrendben a vetési búza, a rozs és a zab követték. A pelyvás búzák, mint az alakor, tönke, tönköly aránya sokkal alacsonyabb az előzőekben ismertetett, 1904-05. évi, ásatás leletanyagához képest. Új fajnak tekinthető az értékelés szempontjából a köles, amely fenékpusztai ásatások időbeni sorrendjében itt jelenik meg először.

A főzeléknövényként is ismert hüvelyes fajok közül négy is előfordul a leletek között. Ugyan csak néhány maggal, de képviselteti magát a *Vicia* nemzetség két faja, a lóbab és a cicorlencse. A lencse két alfaja is jelen van: a hazai őskorra jellemző kismagvú lencse nagyszámú lelete (326 db) mellett feltűnik a nagymagvú (6 db) alfaj is. Fenékpusztai a nagymagvú lencse legkorábbi hazai előfordulása. A nagymagvú forma már egy fejlettebb lencsét takar. A mag átmérője már nagyobb, mint 4-5 mm, tehát jobb termést produkál (Schermann 1966). A fent említetteken kívül még veteményborsó is megtalálható. A leletanyagban az olajnövényeket a mák (*Papaver somniferum*) jeleníti meg. A gyümölcsöket a következő fajok képviselik: közönséges dió, őszibarack, füge és az oliva. A Füzes Miklós által elkezdett, majd később a témavezetőm és általam folytatott feldolgozások során az 1970-72. évi ásatások mintáiban 30 gyomfajt sikerült azonosítani, amely önmagában is előrelépés a korábban jellemzett, 1904-05. évi feltáráshoz képest. Itt már jelentős számban kétszikű, szántóföldi gyomfajok is megfigyelhetők. A legnagyobb mennyiségben a konkoly magvai kerültek elő. A második leggyakoribb növényfaj a gabonában a sömörje volt. A konkolymagokhoz hasonló méretű becőkői és magvai könnyen belekerülhettek a learatott gabonaszemek közé. Jelentős még a galaj fajok együttes mennyisége is (*Galium aparine* agg., *G. mollugo* L., *G. spurium* L., *G. verum* agg.), összesen 113 db maradvány. A többi gyom egy-két diasporával jelenik meg a mintákban. Megemlítendő még a légyfogó is, bár napjainkban a Kárpát-medencében is előfordul, mégis, elsősorban, mint mediterrán elterjedésű faj ismeretes. Füzes (1978) éppen jelenléte miatt az előkerült gabonát teljes egészében mediterrán provinciából származó importnak ítéli. A konkoly mára védettséget élvező faj, míg a sömörje és a légyfogó a veszélyeztetett szántóföldi gyomok közé sorolható (Pinke és Pál 2005).

Nitrogénindikátor fajok, többnyire ruderaliák, is gyakoriak a leletek között: fehér libatop és pokolvar libatop (*C. hybridum*), földi bodza (*Sambucus ebulus*), a csalán (*Urtica dioica*).

A gyűjtögetett gyümölcsként értékelhető és egyben a természetes vegetációt is képviselő fajokhoz csak a közönséges mogyorót sorolhatjuk.

1973. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

Az 1973-ban végzett ásatás anyaga 2009-ben került elő a Balatoni Múzeum raktárából. Néhány doboz érintetlen, még ki nem iszapolt talajmintákat tartalmazott, amelyeket még egykoron Füzes Miklós gyűjtött be. Heinrich-Tamáska és Henker (2013a) alapján a talajminták két különböző objektumot jelölnek. A 73/XIII. szelvényel a 3020-as objektumot (gödörház, 12. és 14. ábra), míg a 73/XXX. szelvényel a 3162-es objektumot (18. épület fűtőcsatornája, 12. és 15. ábra) tárták fel.

A Magyar Nemzeti Múzeum adattárából kikért ásatási naplóban található adatok:

73/XIII. szelvény, (az új rendszer szerint 3020. objektum)

- *A XIII. számú szelvény 5x5m-es kiterjedésű. A putri felett észak-dél irányú árkot készítettek. A putri padlószintje a feltalaj alatt 180 cm-rel kezdődött.*
- *A 73/XIII. 1. objektum feltárásánál sárpadló, és égésnyomok voltak megfigyelhetők,*
- *1973/XIII. 2. objektuma egy hombár, amelynek átmérője 120cm, mélysége 140cm. Leletet nem találtak.*
- *A gödörházat jelölő 1973/XIII. 3. objektumról (3020) sajnálatos módon nem találtam leírást az ásatási naplóban, de Heinrich-Tamáska és Henker (i.m.) leírja a pontos elhelyezkedését, valamint, hogy késő római korú lehet, vagy annál fiatalabb, ugyanis késő római kerámiatöredékek voltak benne.*

73/XXX. szelvény (az új rendszer szerint 3162. objektum)

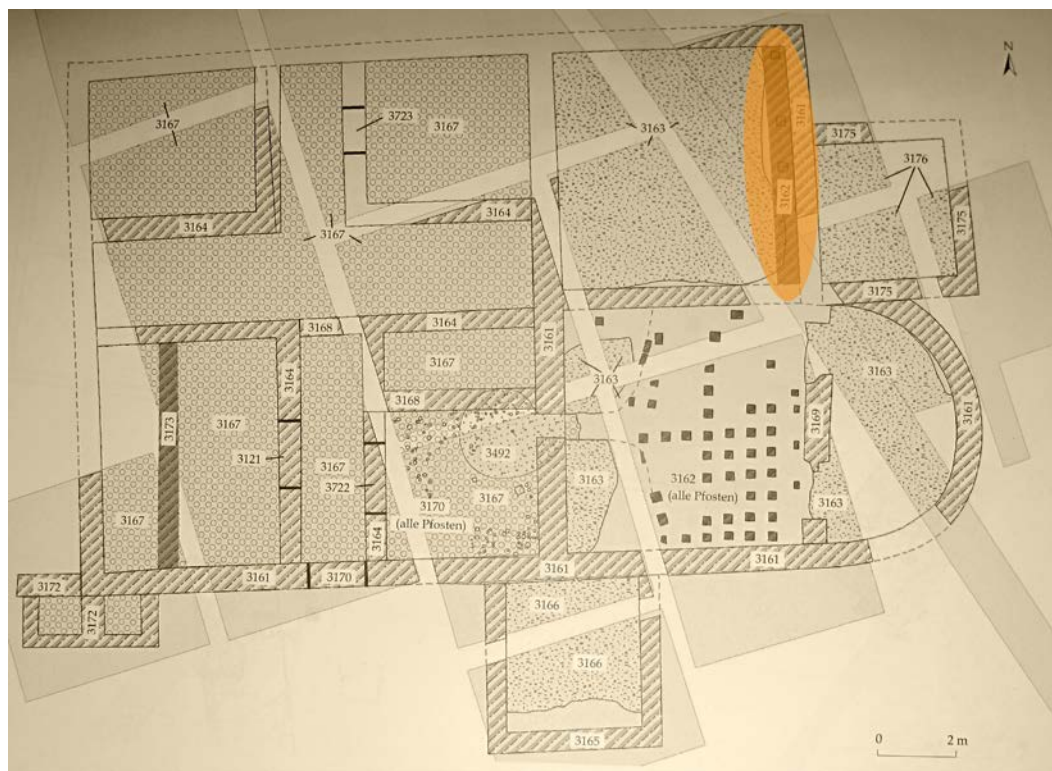
- *A 73/2. épület apszisos részének és a fűtőkamrának kapcsolatát keresték ezzel a szelvényel, amelynek mérete: 7x4 m. Benne téglapillérek voltak megtalálhatók, amelyek az egykori terrazo padlót tartották, és kötőanyagként sarat használtak. A szelvény mélysége 126cm.*
- *A szelvény bővítésénél megtalálták az apszis terrazóját. Az apszis-t egykoron leválasztották a fűthető térről, ezt egy falazás részlete is mutatja.*
- *A feltárásnál Füzes Miklós a fűtőkamra torkolatának közelében nád szenült maradványait találta meg, tehát archaeobotanikai adatok már az ásatási naplóból is kinyerhetők.*
- *Heinrich-Tamáska és Henker (i.m.) kiegészíti ezt a pillérek méretével, a fűtőcsatorna kialakításával (bazalttufa borítás, kő és agyagcserép falazás), valamint a tárgyleletekkel (bronztárgyak, köztük egy mérleg tányérja, továbbá késő római kerámiák).*

A feltárással 1973-ban, egy vízvezeték kiépítését megelőző leletmentő ásatásként került sor. A vezeték a 71. számú főutat követi, így az erődöt északnyugat-délkelet irányban érintette. Az ásatásvezető Sági Károly volt, archaeobotanikusként Füzes Miklós volt jelen.

Ebben a leletanyagban összesen 808 maradvány került elő, amely 7 gabonafajhoz köthető. A fenti maradványok túlnyomó része (728 db, ~90%) pontosabban meg nem határozható gabonatóredék. A fennmaradó maradványokat az alábbiak szerint határoztuk meg: kétsoros csupaszárpa (68 db), árpa (5 db), vetési búza (2 db), tönke (2db), kétsoros árpa (1 db), rozs (1 db) és abrakzab (1 db). A cséplési hulladék (villák és pelyvaalapot) csak tönkéhez kapcsolódóan került elő (1db villa).



14. ábra: Az 1973-as ásatás úgynevezett 3020. objektumának elhelyezkedése narancssárgával jelölve, a déli erődkaputól, a 20. és 17. épületektől keletre, a déli erődfaltól mintegy 10 méterre (Heinrich-Tamáská és Henker 2013b alapján).



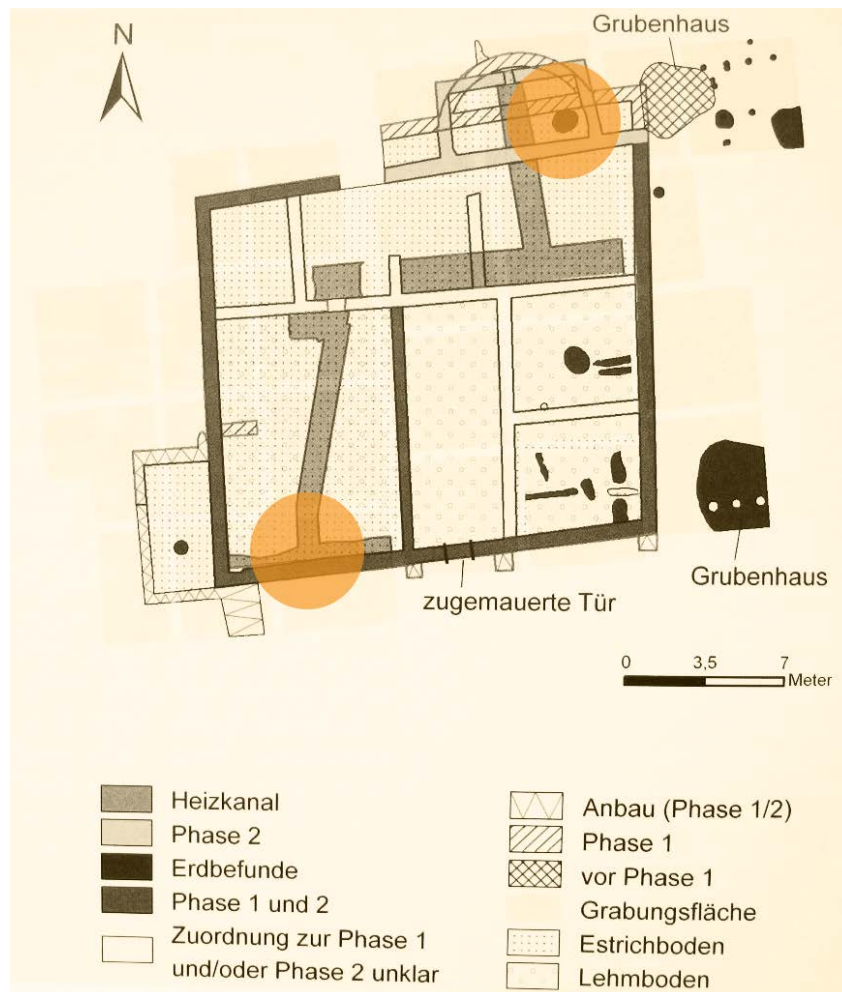
15. ábra: A 18. számú épület alaprajza és narancssárgával jelölve a 3162. objektum (Heinrich-Tamáská és Henker 2013b alapján).

A szántóföldi gyomok és ruderaliák esetében jobb eredményekkel szembesülhetünk. Az 535 db maradvány 46 növényfajt takart, ami kimondottan jó arány és jó adatmennyiség egy növényfajokra alapozott környezetrekonstrukció esetében. Mindezek mellett bizonyos növényfajok (pl. fehér libatop, fekete csucsor – *Solanum nigrum* L.) az ember által nagymértékben zavart környezetet is indikálják.

Az egykori természetes vegetációból összesen 38 taxon került elő. E mellett, hogy fátlan vegetációt, azon belül is az átlagos termőhelyű gyepeket, illetve a vízparti növénytársulásokat (nádas, magassásos) jelölnek, utalhatnak különböző erdőtípusok (lomberdők, száraz élőhelyen stb.) egykori meglétére is.

1974. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

A növényi maradványokat tartalmazó talajminták a 19. számú épület (12. és 16. ábra,) északkeleti sarkának műhelygödreből (2892. objektum) származnak. Az épületből nagy mennyiségű római kori mezőgazdasági- és katonai eszköz került napvilágra (Rupnik 2013). Sági Károly kronológiája szerint az épület az A építési fázishoz tartozik, tehát Kr. u. 355-ig készült el. Az ugyanitt megtalált gabonakészlet feltételezhetően az épület leégése (Sági szerint Kr. u. 355-ben) során szenült meg, amelyekből radiokarbonos kormeghatározás is történt, amely nem eredményezett olyan konkrét időpontot, mint Sági meghatározása, ám a kapott időintervallum tartalmazza a Kr. u. 4. évszázad közepét is: 1 σ (68,2%): cal AD 310-390, 2 σ (95,4%): cal AD 230-420 (Heinrich-Tamáská 2011).



16. ábra: A 19. számú épület alaprajza. A narancssárgával jelölt részek a növényi leletek előkerülési helyeit mutatják (Forrás: Heinrich-Tamácska 2011).

A 19. épület esetében két építési fázis egyértelműen elkülöníthető, ám egy későbbi, harmadik fázis megléte azonban nem igazolható megnyugtatóan.

Összesen 6 db talajminta köthető a fent említett objektumhoz. A talajmintákhoz tartozó leletkísérő lapokon a következő megjegyzések szerepelnek:

- 74/XI. Sarló-Kasza szint felett 30 cm-re
- 74/XI. Sarló-Kasza szint fölött
- 74/XI. Sarló-Kasza szint
- 74/XI. Kaszapenge alatt, ahhoz rozsdásodva
- 74/XI. Rozsdával átítatott kaszapenge alatt
- 74/XI. Legalsó, kasza alatti rétegből

A fentiekén túl ugyanezen épülethez, de a délnyugati saroknál lévő fűtőcsatorna szakaszhoz (*hypocaustum*, 2877. objektum) köthetjük azt a 2009-ben előkerült üvegcset, amely egyetlen cicorlencse magot tartalmazott, és amelyet Füzes Miklós már meg is határozott, de a közlésről nincsen tudomásunk.

A mintavételezés szisztematikusan történt, különböző mélységi szintek szerint. A mezőgazdasági eszközök meglétét, amelyek leletkísérőn cédulákon is szerepeltek, bizonyítják a leírások (pl. sarlópenge és rövid kaszapenge, Rupnik i.m.). A 7 db talajmintából összesen 4708 növényi maradvány került elő. Ezekben magok, termések, ételtöredékek és egyéb virágzati- vagy levélképletek is megtalálhatók. A maradványok túlnyomó többségét faj, illetve alfaj szinten azonosítottam, de néhány esetben csak a család illetve a nemzetség volt meghatározható.

A gabonafélékhez 13 taxont soroltam (mennyiségük alapján csökkenő sorrendben): vetési búza (1876 db), két- és többsoros árpa (79 db), köles (56 db), rozs (25 db), tönke búza (18 db), törpe búza (11 db), abrakzab (3db), tönköly (2 db), alakor (2 db). Morfológiai különbségek is kirajzolódtak a vetési búza szemterméseken belül. A hosszúkás típusok mellett kerekded (compactoid jellegű) szemek is előfordultak. Meghatározó jelentőségű, a vetési búza (44%) mellett, a fajra nem meghatározható cerealia maradvány (szemtermés töredékek, csírapajzsok). A stratigráfiai viszonyokat tekintve a gabonamaradványok közel 86%-a a megtalált vaseszköz (sarló, kasza) szintjében helyezkedett el. Alatta kevesebb a növényi maradványok száma.

A szántóföldi gyomok és a ruderalis területek növényfajainak kiértékelése során figyelemmel voltam az egyes növényfajok különböző, ökológiai igényeire is, miáltal lehetővé vált az szántóföldek és az ember által erősen bolygatott területek jobb megismerése. A fajok többsége őszi vetésű gabonagyom (konkoly, közönséges galaj, szulákkeserűfű – *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve), utánuk az átlagos termőhelyű ruderaliák és a tavaszi vetésű gabonafajok vagy kapások gyomjai következnek (pokolvar libatop, egynyári perje – *Poa annua* L., közönséges vasfű – *Verbena officinalis* L.).

A konyhakerti és zöldségnövények is megtalálhatók voltak a talajmintákban: kismagvú lencse, és a cicorlencse mint hüvelyes, a sárgarépa, mint gyökérzöldség, a fekete mustár (*Brassica nigra* (L.) Koch), mint fűszernövény.

Az egykori természeti környezetből 15 növényfaj 23 db maradványát mutattam ki. Azzal is számoltam, hogy bizonyos növényfajok nemcsak a természetes vegetáció, hanem szántóföldi gyomtársulások elemei is lehetnek: tarlóvirág (*Stachys annua* L.), borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia* agg.), kaszanyűg bükköny (*Vicia cracca* L.). A fentiekén túl a tavi káka (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla) és a nád a nádas, part menti helyeket jelölik, de a nedves szántókon is megjelenhetnek.

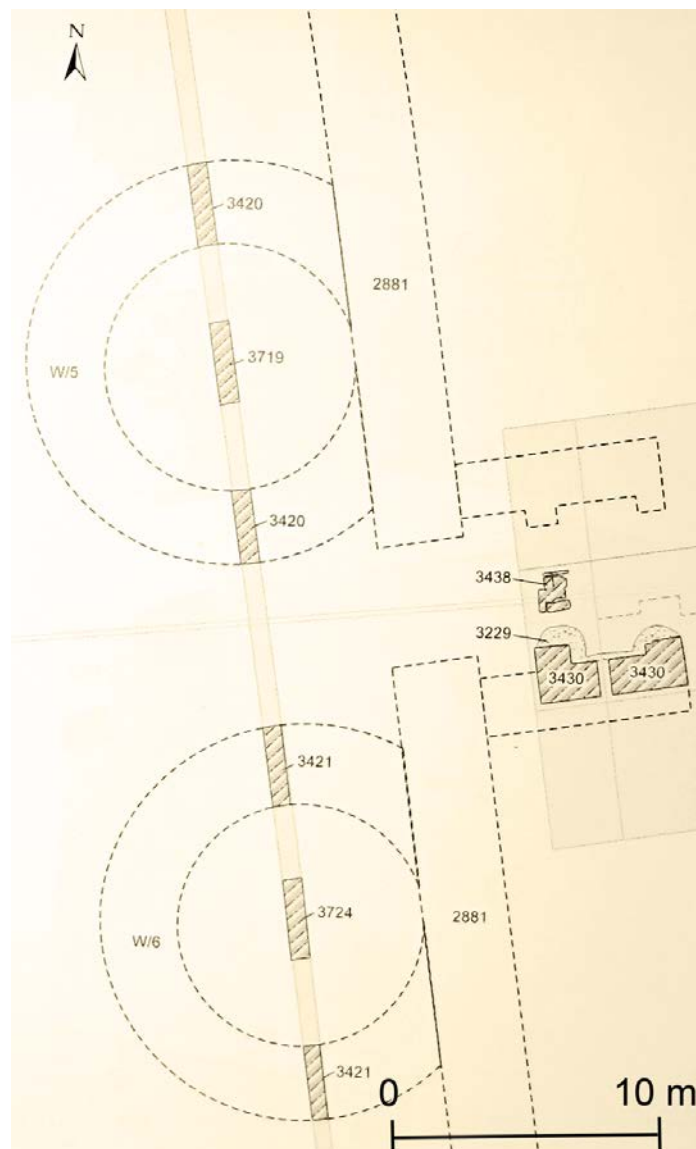
A tény, hogy a maradványok nagy része a leletkísérő lapon szereplő vaseszköz (sarló-kasza) közvetlen környezetéből került elő, ezért a gabonabetakarítás, így a helybeni növénytermesztés indirekt bizonyítéka. Müller (1987) szerint az erődben élt lakosság az egyre növekvő barbár nyomás miatt már felkészült, hogy elhagyja az erődöt. Az értékesebb fémeszközöket a különböző vermekbe (pl. gabonataroló gödör) rejtették, a későbbi visszatéréskor, az újrahasználat reményében.

1993. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

Az első archaeobotanikai leletek előkerüléséhez képest mintegy 90 évvel később került sor a második olyan ásatásra, amely során célirányosan, de nem szisztematikus jelleggel vettek mintákat a régészeti növénytani vizsgálatokhoz. Az ásatásvezető ekkor Müller Róbert volt és az erőd nyugati kapuja körüli részt tárta fel (12. és 17. ábra). Az egyetlen talajminta vizsgálata és feldolgozása során 13 növénytaxon 106 db maradványa került meghatározásra Gyulai Ferenc témavezetőm révén.

A leletek között a fajra nem azonosítható gabonatöredék aránya eléri a 40%-ot. A gabonafélék között az árpa túlsúlya a kölessel és a búzafajokkal szemben jelentős.

Az eddigi ásatásokhoz képest új gyomfajokat sikerült kimutatni: egérárpa (*Hordeum murinum* L.), baracklevelű keserűfű (*Polygonum persicaria* L.), fakó muhar (*Setaria pumila* (Poir.) R. et Sch.).



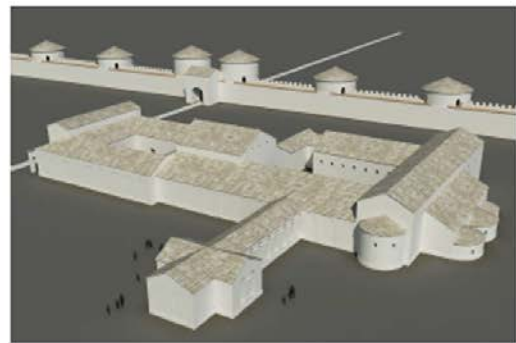
17. ábra: Az északi erődkapu vázlatja (Forrás: Heinrich-Tamáška és Henker 2013b).

2009. évi ásatás növénytani anyagának általános jellemzése

Ezen ásatás célja az volt, hogy hitelesítse a 20. század elején készült Csák-féle alaprajzokat. Így került sor a 25. épület (régeli rendszer szerint A épület, *peristylum-villa*, 12. és 18. ábra) részleges feltárására. A mintegy 13 zsáknyi talajminta is innen került begyűjtésre. Az értékelés szempontjából fontos információ az épülettel kapcsolatban Heinrich-Tamáaska Orsolya ásatásvezető régészről: több építési és átalakítási fázissal jellemezhető, nagy valószínűséggel egy étkező helyiség (*triclinium*) is tartozott hozzá, valamint jellemzőek a *hypocaustumok*, továbbá népvándorlás kori leletanyagot is találtak, amely egyértelműsíti, hogy az épületet a rómaiak után is használták (Heinrich-Tamáaska 2011).



(a)



(b)



(c)



(d)

18. ábra: Az A jelű, vagy az új, Heinrich-Tamáaska Orsolya (2011) által alkotott számozás szerint, a 25. számú épület alaprajza (a), külső, digitális rekonstrukciója (b), egy bedőlt falrészlete a 2009. évi ásatásról (c), valamint apszisa (d) (Forrás: Heinrich-Tamáaska et al. 2012).

Az árpa alfajai és változatai továbbra is dominálnak a mintákban (24,7%). Ezeken belül is meg lehet különböztetni a két- és többsoros árpát és ezek csupasz változatait. Előfordult még a zab, a köles, a rozs, a vetési búza, valamint a törpe búza is, de együttes mennyiségük (7,4%) jóval kevesebb az árpákhoz képest. A korábbi ásatások során előkerült archaikus búzafajok (alakor és tönke) már nem jelentek meg ebben a leletanyagban, mintegy utalva arra a tendenciára, amely az ásatások során is nyilvánvalóvá vált, miszerint az archaikus gabonafajok a késő római kor végére vesztek jelentőségükből.

A kapás kultúra jelenlétének igazolásaként fogható fel a kismagvú lencse és a takarmányborsó. A korábbi ásatásoknál említett gyümölcsfajok közül sajnos egyet sem sikerült kimutatni a 2009-es ásatás anyagában, ugyanakkor a fenékpusztai szőlőleletek számát két szőlőmaggal tudtuk növelni (Kenéz et al. 2013).

A megtalált növénymaradványok 37%-a (14 taxon) gyom. Ezek szinte kivétel nélkül őszi vetésű gabonagyomok. Érdekes, hogy egyszikű gyomfajok termését nem sikerült kimutatnunk. A viszonylag kevés taxon (14) relatíve sok, 10 családba sorolható, amely a mezőgazdasági területek fajgazdagságára utaló jelző lehet (Kenéz et al. i.m.).

Az egykori, természetes vegetációra utaló növényleletek 33 db maradványa 10 taxonhoz és 7 családhoz köthető. A komlós lucerna (*Medicago lupulina* L.) részesedési aránya kiemelkedően magas, több mint 54 %. Ezen túl feltűnő az is, hogy a fajok közül 7 valamilyen gyepterületre (általában átlagos termőhelyű) köthető. Ilyen fajok pl. a fent említett komlós lucernán kívül a réti imola (*Centaurea jacea* L.), a tarlóvirág és a sarlós gamandor (*Teucrium chamaedriss* L.). A tavi/szúrós káka (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla/ *mucronatus* (L.) Palla) és a rókasás (*Carex vulpina* L.) a nádas és vízparti növényzet jelzői (Kenéz et al. i.m.). A 2009-ben előkerült gyomok túlnyomó része már a neolitikumban bekerült a Kárpát-medencébe (Willerding 1996). Pinke és Pál (2005) könyvükben említ néhány olyan gyomfajt, amelyek mediterrán eredetűek és a római korban kerültek be a Kárpát-medence területére, azon belül is Pannoniába. Ilyenek pl.: Orlay turbolya (*Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.), vetési boglárka (*Ranunculus arvensis* L.), kereklevelű buvákfü (*Bupleurum rotundifolium* L.), légyfogó (*Myagrums perfoliatum* L.). Szintén ebben a könyvben olvasható, hogy Borbás Vince a fenti fajokhoz hasonlóan a borzas zilizt (*Althaea hirsuta* L.), a sármányvirágot (*Sideritis montana* L.) és a fürtös gamandort (*Teucrium botrys* L.) is római kori jövevénynek véli (Pinke és Pál i. m.).

4.2 A növényi maradványok részletes értékelése

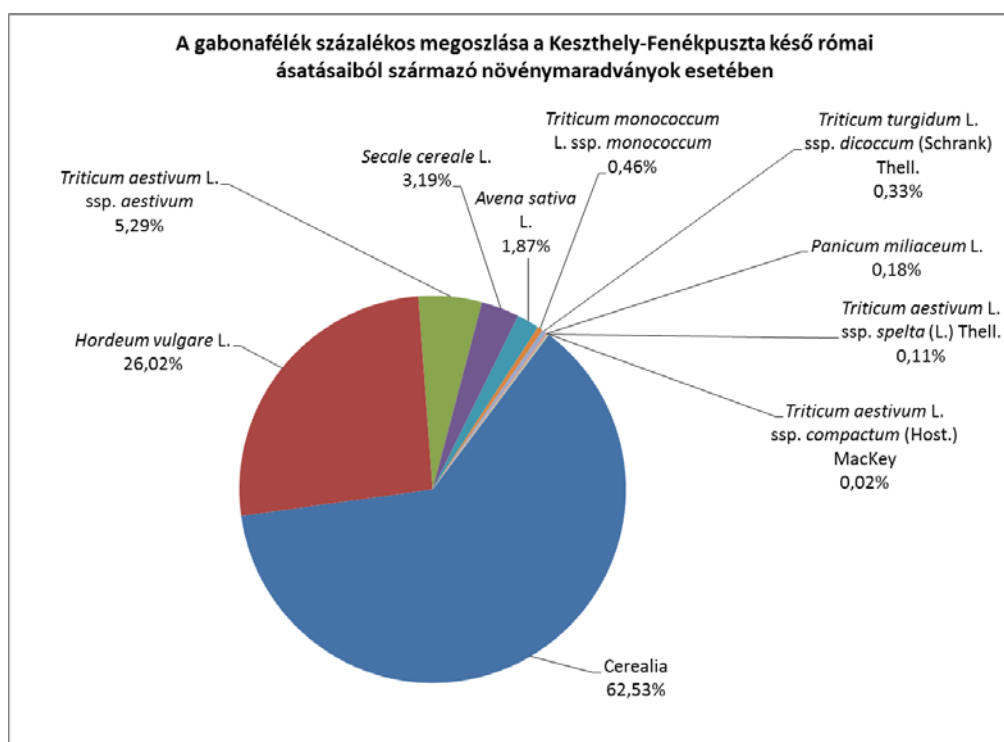
A továbbiakban az egyes növényi maradványokat és az azokból létrehozott csoportokat elemzem, kitérve a fontosabb kérdéskörök megválaszolására. A könnyebb értelmezhetőség és áttekinthetőség érdekében a Mellékletben található táblázatokban (M5-M13) foglaltam össze a növényi maradványok tulajdonságait (állapot, darabszám, flóraelem stb.)

4.2.1 Lágyszárú kultúrnövények

4.2.1.1 Gabonafajok

A Fenékpusztáról előkerült teljes késő római leletanyagot figyelembe véve a növényi maradványok 99,19%-a gabona volt (19. ábra, Mellékletek M5 táblázat). Ez összesen 563.415 db maradványt jelent. A 12 taxon közül négyet fajszenen, hatot alfaj szinten, kettőt pedig változat szinten tudunk azonosítani. A gabonafélék különböző maradványait a 20. és 21. ábra mutatja be. A fentebb is említett táblázatból egyértelműen kiderül, hogy az árpa dominálnak, de közülük nem mindegyik maradványt sikerült alfaj (pl. subsp. *polystichum*) vagy változat (pl. var. *nudum*) szintjén meghatározni. Éppen ezért a felsorolást megkönnyítendő, az árpaikat egy fajként, tehát mint *Hordeum vulgare* tüntetem fel. A következtetéseknél azonban külön-külön tárgyalom őket.

A gabonafajok megoszlása a leletanyagban a következő: gabonatorodék (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).



19. ábra: A gabonafélék megoszlása az összes ásatás anyagában.



20. ábra: Gabonaleletek az erőd 1970-72. évi ásatás anyagából: 1. abrakzab, 2. kétsoros árpa, 3. kétsoros csupaszárpa, 4. többsoros árpa, 5. többsoros csupaszárpa, 6. köles, 7. rozs, 8. vetési búza, 9. törpe búza, 10. tönke, 11. tönköly, 12. alakor.



21. ábra: Abrakzab (a), kétsoros árpa (b), többsoros árpa (c), rozs (d), kenyérbúza (e), aestivum/durum típusú búza kalászsorsója (f), tönke szemtermése (g) és villája (h).

4.2.1.1.1 Gabonatöredékek (*Cerealia fragmentum*)

A gabonatöredékek dominanciája egyáltalán nem meglepő egy archaeobotanikai leletgyűttesben. Több ásatás anyagát megvizsgálva, általában ez mindig így alakul. Ugyanakkor megnyugtató magyarázatot nem lehet adni azzal kapcsolatban, hogy a töredékek kialakulása a múltban történt-e meg, még a lakosság által, tehát valamiféle előkészítési folyamat bizonyítékát (pl. őrlés) kell-e észrevennünk, avagy a rendkívül sérülékeny, szenült maradványok talajban, vagy az iszapolás során történt aprózódását. E kérdéskör tisztázása szinte lehetetlen. Ugyanakkor mindenképpen érdemes megemlíteni, hogy több ásatás anyagában egész, kitért csírapajzsokat (*scutellum*) találtunk, ami mindenképpen, valamiféle egységes mechanikai hatásra utalhat.

Szintén a gabonatöredékek csoportjához soroltam a szemtermés töredékeken túl a különböző, fajra pontosan nem azonosított szár, kalászsorsó és egyéb virágzati maradványokat (villa, pelyvaalap, pelyvavél). Ezekre később, ahol pontos fajmeghatározás történt, a 4.2.1.1.6 fejezetben részletesen kitérek.

4.2.1.1.2 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. Ez utóbbiak szemtermésére nem nőtt rá szorosan a pelyvavél és a toklász.

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).

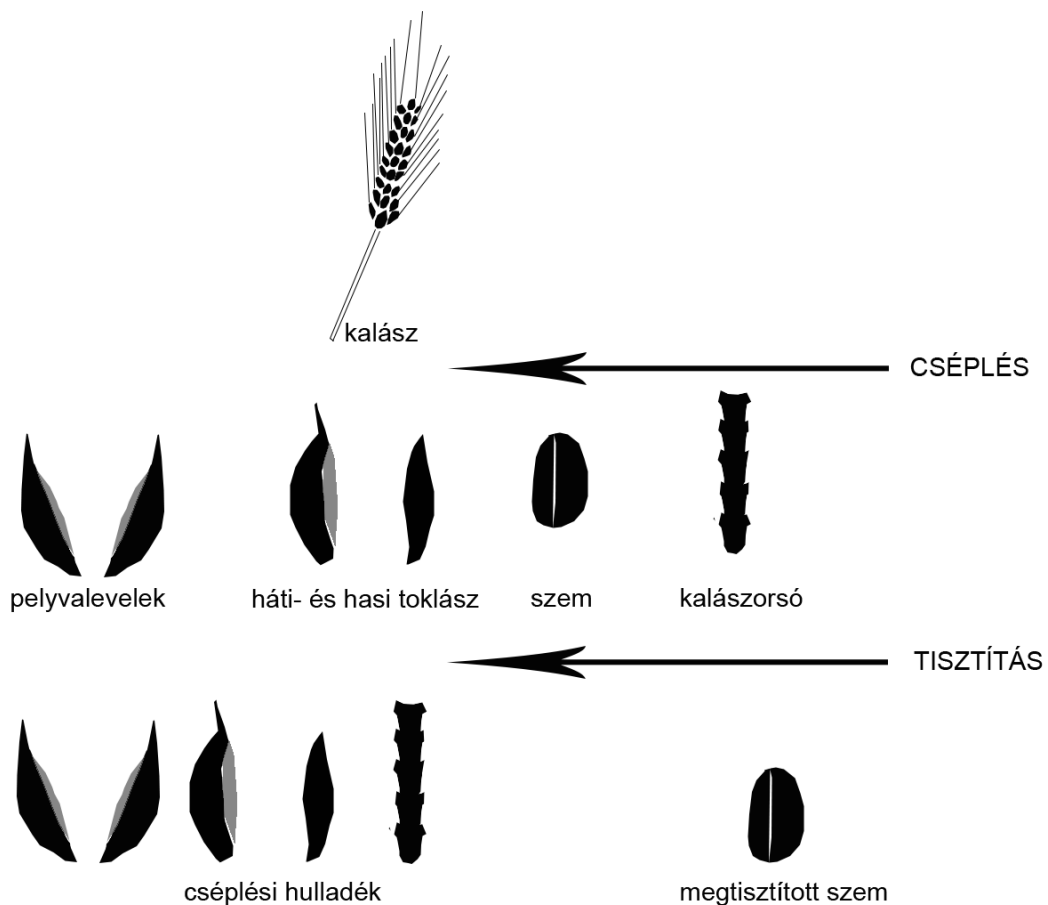
Megvizsgálva több, római illetve késő római lelőhely anyagát, kijelenthetjük, az árpa fontos szerepet játszott a búzák mellett a római korban is (Cooremans 2008, Britton and Huntley 2010), ugyanakkor Gyulai (2010) a Budapest környéki római kori lelőhelyekről azt írja, hogy a római korra a Kárpát-medence területén csökkent az árpák jelentősége és felhasználása. Sadori és Susanna (2005) cikkükben leírják, hogy bronzkorban és azt követően, a mediterrán térségben és Közép-Európában is másodlagos gabona volt a csupasz árpa, és a legtöbb lelőhelyen a bronzkortól a pelyvás árpák voltak túlsúlyban. Azt is megjegyzik, hogy a kétsoros pelyvás árpa takarmány és sörelőállításra alkalmasabb, ami miatt kizárják a takarmány- vagy sörelőállítást La Fontanaccia kapcsán. E lelőhely esetében a csupasz árpa, mint élelmiszer fogyasztását a búza hiánya (azt ugyanis nem találtak) is megerősíti.

Esetünkben a csupaszárpa dominanciája alátámaszthatja a korábban írottakat, miszerint az árpára nem feltétlenül csak takarmányként tekinthetünk, hanem a lakosság táplálását is szolgálta,

hiszen a csupaszárpákból a pelyvavelek hiánya miatt (a csupaszbúzákhoz hasonlóan) könnyebben, kevesebb befektetett munkával lehetett előállítani (akár nagy mennyiségben is) élelmiszert (kása, kenyerek, tészták stb.), ami ugyan nehezen emészthető, de laktató.

4.2.1.1.3 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 pelyvavelek, toklászok és csupasz szemek hullanak le, amely részeket egymástól szitálással, szeleléssel könnyen el lehet különíteni (22. ábra).



22. ábra: A csupasz búzák cséplését és tisztítását követően elkülönülő növényi részek.

A vetési búza pelyvátlan jellege az árpákhoz hasonlóan, feltételezhetően egy véletlen genetikai mutáció eredménye, és minden bizonnyal a tönkölybúzán alakulhatott ki. Az árpák estében genetikusok pontosan tudják, hogy mely géneken történt módosulás, amely azt

eredményezte, hogy a pelyvalevek és a toklászok könnyen leválnak a szemtermésről. Nagy a valószínűsége, hogy búzáknál is ez a gén az oka a pelyvátlan jellegnek. (Taketa et al. 2008).

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 kalászsorsó töredékek is képviselték a fenékpusztai leletanyagban.

A megtalált szemtermések 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”

A fenti formák az erőd szinte minden ásatási periódusának leletanyagában megkülönböztethetők voltak. Ugyanakkor azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a kaláson belül az egyes szemek is eltérő alakúak lehetnek annak függvényében, hogy a kalász alsó, középső, vagy felső szakaszán helyezkednek-e el. Így azon kérdéskörre, hogy a morfológiai különbözőségek valóban takarnak-e genetikai különbözőségeket, megnyugtató válasz e kutatás keretében, tehát a morfológiai tulajdonságok segítségével, nem volt lehetőségem választ adni.

A vetési búza általában kenyérféleségek (kelesztett, kelesztetlen), egyéb tészták készítésére alkalmas. Az előkerült ételmaradványok elemzésénél erről részletesebben írok.

4.2.1.1.4 Rozs (*Secale cereale*)

A *Secale cereale* fajon belül sok alfaj és változat található, tehát gyűjtőnév (Gyulai 2001, Zohary et al. 2012). A rozs, eredendően, a búzához hasonlóan a Termékeny Félhold területéről jutott el a Kárpát-medencébe (Zohary et al. i.m.), majd később a búzával vegyesen vetve (triticum mixtum, rozs-búza maslin, abajdoc, Vojvodinában suražica vagy napolica) és önállóan is termesztették (Jones és Halstead 1995, Gyulai i.m., Borojević 2005). 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 i.m.). A rozst a leletanyagban három különböző maradvány képviselte. Találtunk pelyvalevél töredéket (1 db), apró, hosszúkás szemtermést (559

db) és normálméretű szemterméseket (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 faszerkezetből 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, ilyenekkel is számolhatunk (23. ábra). Ringer et. al. (2011) pedig a rozsszalma egy másik felhasználtságára világít rá a Sárospataki vár ágyúöntő műhely középkori régészeti lelőhely feltárása kapcsán. Az ágyú öntőmintájának elkészítéséhez használtak rozsból készült kötelet, tehát a rozs mellékterméke, mint a szalma, kötélfonásra is alkalmas volt.



23. ábra: Félig földbemélyített épület, ún. veremház rekonstrukciója (helyszín: "Matrica" Múzeum, Százhalombatta).

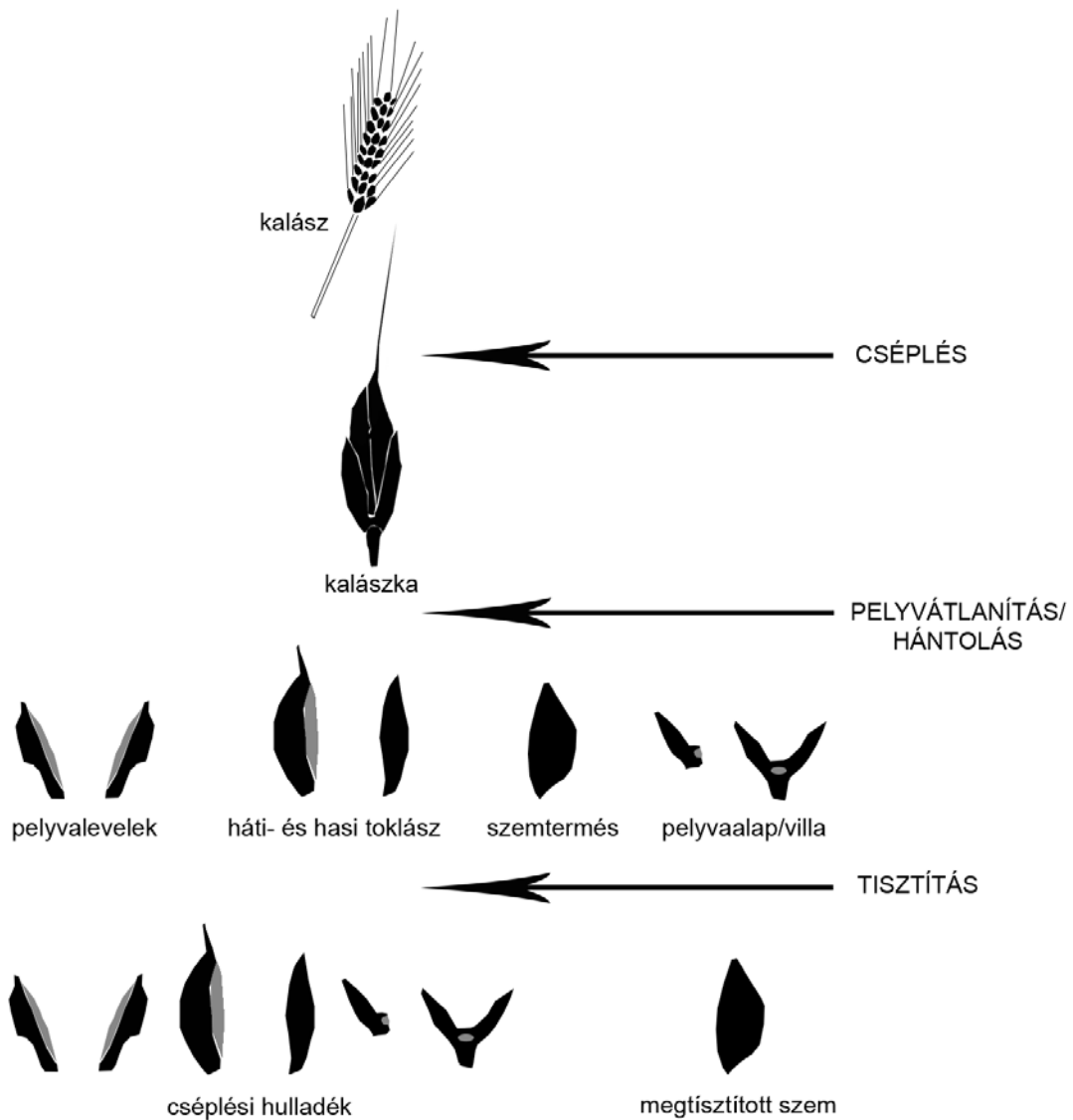
4.2.1.1.5 Abrakzab (*Avena sativa*)

Az abrakzab kapcsán korábban egyértelműen arra a következtetésre jutottak a lelőhely archaeobotanikai anyagával foglalkozó kutatók (Füzes Miklós 1978 és Gyulai Ferenc 2001), hogy e növényfaj igazolja azt, hogy Fenékpusztán lovas hadsereg állomásozott. E ténynek ellentmondani látszik a sokat idézett, brit-római lelőhelyek (civil és katonai) latrináinak, nedves megtarású 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 is besorolható, mint potenciális élelmiszernövény.

4.2.1.1.6 *Alakor és Tönke*

E két archaikus pelyvás búzafaj elsősorban a római kor előtti történeti időszakokra volt jellemző. Jelenlétük akár egy régebbi kultúra továbbélésére is utalhat. Az alakor és a tönke elsősorban abban különbözik a fent tárgyalt vetési búzától, hogy cséplés során nem kalászsorót a pelyvalevelek töredékeit (melléktermékek) és a csupasz szemeket (végtermék) kapjuk, hanem a teljes kalász úgynevezett kalászkákra esik szét (coccoid törés típus) (24. ábra). Ez további tisztítási folyamatot igényel, tehát az élelmiszer előállítás e fajok esetében nagyobb energiabefektetéssel jár. Néhány megoldás a pelyvalevelek eltávolítására: dörzsölés, hamulúggal főzés, pörkölés-szárítás, nyomtatás cséplőszánnal. A keletkező frakciókat aztán különböző sziták segítségével vagy szeleléssel különítették el. A tiszta szemek a gabonátárolókba, vagy a konyhára kerültek, míg a melléktermékek (villa, tört szem, toklász, pelyva) különböző helyeken kerültek felhasználásra (pl. padló, kerámiasoványítás, tüzelés) (Gyulai 2001, Bonnaire 2013, Kreiter et al. in press).

Az alakor recens termesztését, magyar vonatkozásban, elsősorban néhány kivételtől eltekintve, főként Erdély bizonyos területeire (Kalotaszeg, Szék) tehetjük (Péntek és Szabó T. 1981). A pelyvás búzák, de különösképpen az alakor esetében a fehérje tartalom akár 50%-kal magasabb a csupaszbúzához képest. Az alakor mikroelem tartalomban és ízletességben is felülmúlja a modern gabonákat. Ezt összefüggésbe hozzák a maghéj vastagságával, hiszen az alakor maghéja a legvastagabb, és a mikroelemek itt halmozódnak fel. A teljes kiőrlésű lisztből készült tésztafélék esetében ez fontos tényező. A szalmaszárát Erdélyben napjainban is kalapkészítésére használták, de takarmánynak nem alkalmas. Lisztjéből pogácsát, lepényt és kenyeret sütöttek (Gyulai 2007).



24. ábra: A pelyvás búzák cséplését és tisztítását követően elkülönülő növényi részek.

A fent említett pelyvás búzafajok (és a tönköly is) hiába ellenállóbbak a betegségekkel szemben, és igénytelenebbek a termőhelyi körülményekre, kisebb hozammal bírtak, mint a csupasz búzák. Így 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. Tehát közel egy nagyságrendnyi a különbség.

A két faj egykori jelenlétéről a régészeti lelőhelyeken (így Fenékpusztán is) nagyon gyakran nem csak a szemterméseik árulkodnak, hanem az úgynevezett villák (21. ábra „h” és 25. ábra) is, amelyek tulajdonképpen kalászszórtagok és pelyvalevél alapok, amelyek a cséplést és a pelyvátlanítást követően visszamaradnak. A villák alapján történő fajmeghatározásához Stefanie Jacomet és munkatársai (2006) által készített sokoldalú határozókulcs alkalmazható. A villákat, a

helyén a pelyva-, toklász- és szemtöredékeket az archaeobotanikai szaknyelv cséplési hulladéknak nevezi (angolul: chaff). Szerepük igen nagy, hiszen jelenlétük egy adott régészeti lelőhelyen azt bizonyítja, hogy helyben végezték az aratást követően a cséplést, vagy sem. De közvetetten arra is utalhat, hogy a gabona helyi termesztésű volt, vagy sem. Az alakor esetében a cséplési hulladék (villák) 47,11%-át teszi ki az összes alakorhoz köthető maradványnak, míg ez az arány a tönke esetében csak 11, 13%.



25. ábra: Egy recens tönke villája (Fotó: Lakatos B.).

4.2.1.1.7 Köles (*Panicum miliaceum*)

A köles alapvetően gyorsmozgású, sztyeppei eredetű lovas nomád népek (szkíták, 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 (Budakalász-Luppa csárda, Dunaújváros, Sopron-Beloianisz tér, Breda, Pompeii-Amarantus ház, Tasgetium/Eschenz (Gyulai i.m., Robinson 2002, Kooistra 2008, Pollmann és Jacomet 2012)

Gyulai (i. m.) művében arra is utal, hogy magyarországi, római kori kölesleletek túlnyomó többsége katonai objektumokból származik (őrtornyok, 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. Ezek nagy valószínűséggel kása jellegű ételek voltak (a részletes elemzést lásd később).

4.2.1.1.8 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%.

4.2.1.1.9 Törpe búza (*Triticum aestivum ssp. compactum*)

A törpe búza már „*aestivum*” típusú csupaszbúza. Szemtermései nagyban különböznek a kenyérbúzától, 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.

Összegezve a Fenékpusztán talált gabonafajokat, kijelenthetjük, hogy igen nagy diverzitás, faj/fajta/változat jellemezte a korabeli növénytermesztés szerkezetét. Összesen 12 gabonanemű növényt ismertek, amelyek között megtalálhatók az őszi és tavaszi vetésű gabonák is. Sőt az is megfigyelhető, hogy a vetési búza jóval magasabb arányban fordult elő a talajmintákban, mint a pelyvás búzafajok (alakor, tönke, tönköly). A gabona nagy részét használhatták élelmiszer alapanyagként is (ide értve a csupaszárpát és az abrakzabot is!).

Arra vonatkozóan, hogy e fajokat valóban az erőd környékén termesztették, nincs egyértelmű bizonyíték. Azonban az bizonyos, hogy a különböző virágzati képletek, mint a vetési búza kalászorsója, a pelyvás búzák pelyvalevél-, és villa maradványai, helyi cséplésre, így közvetetten tehát a helyi gabonatermesztésre utalhatnak, amit alátámaszt Sümegi et al (2011) munkája is, amelyben kimutatták a Keszthely környéki üledékekből a gabonapollenek római kori rétegben történő feldúsulását.

4.2.1.2 Hüvelyes-, olaj- és rosnövények

A lelőhelyről, a késő római korból összesen 6 hüvelyes és 2 olajnövény faj került elő (Mellékletek M6. táblázat). 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. Érdekeséggéppen megemlíthető, hogy a cicorlencse és a kismagvú lencse római kor előtti régészeti korok növénytermesztési rendszereinek jellemző fajai (Gyulai 2001), tehát ezen gazdálkodás és táplálkozás momentumai még a római kor kései szakaszán is fellelhetők.

Apicius szakácskönyve (főként az V. könyvben) 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. Az egyik étel Aulus Vitellius (15-69 AD) római császár nevére kapta a „*Pisam sive Fabam Vitellianam*” azaz „*borsó vagy bab Vitellius módra*” elnevezést (Apicius 1996).

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.



26. ábra: Veteményborsó (a), cicorlencse (b), lóbab (c), kismagvú lencse (d), borsikafű (e) leletek az erőd különböző objektumaiból.

4.2.1.3 Zöldség- és fűszernövények

Ebbe a kategóriába (Mellékletek M6. és M7. táblázatok) 4 fajt sorolhatunk: sárgarépa (1db), a borsikafű (2db, 23. ábra), 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%). Ez esetben az alacsony százalékos eloszlás mellé nem tudunk társítani olyan sok egyértelmű információt, ugyanakkor alátámasztható Apicius receptkönyve (Apicius i. m.).

4.2.2 Termesztett fás szárúak

4.2.2.1 Gyümölcsök

A megtalált, termesztett gyümölcsfajok (27. ábra, Mellékletek M8. táblázat) két csoportra oszthatók. Az egyik az import, mediterrán gyümölcsök, míg a másik a feltételezhetően a helyi termesztésből származó gyümölcsök kategóriája. Az előbbihez tartozik a füge (1db) és az oliva (7db), míg az utóbbihoz a közönséges diót (7db) és az őszibarackot (3db) köthetjük.

A rómaiak a füge több típusát ismerték: fekete, fehér, kisgyümölcsű, nagygyümölcsű, magnélküli stb.

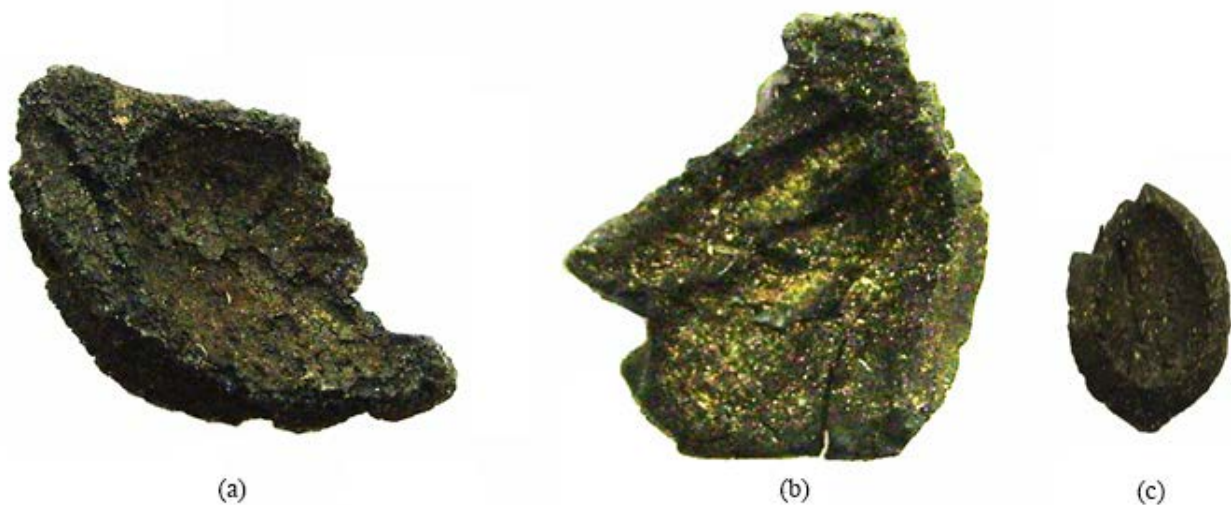
A római korban Pannonia területén uralkodó szubmediterrán klíma lehetővé tette, hogy a füge beérjen (ahogy napjainkban is beérik hazánkban), de feltételezhetően nem volt olyan édes és zamatos, mint a mediterrán provinciákban termettek (Dálnoki 2009), az import füge, nagy valószínűséggel, mint aszalványként 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. Fügemaradványok Fenékpusztán kívül Győr-Homokgödör és Óbuda-Kaszásdűlő, Aquincum, Budapest II., Vitéz u. 10 késő római lelőhelyről is ismertek (Gyulai 2001, Dálnoki i. m.). Apicius (1996) szakácskönyvében mindkét fajt említi több helyen (pl. szárított fügével hizlalt sertés és liba, valamint fűszeres káposzta olivabogyóval, töltött szárnyasok aprított olivabogyóval stb.). Az olivabogyók tartósításáról is említést tesz. Az oliva mint olajnövény is számottevő volt a korban, hiszen a préselt bogyókból már az ókori mediterráneumban is állítottak elő olajat (Margaritis és Jones 2008).

A dió és az őszibarack római kori jelenléte Pannonia területén érdekes dolgokat vet föl, hiszen egyes kutatók szerint mindkét fajt éppen a rómaiak segítségével terjedt el Európában (Gyulai 2004). Ezeket több régészeti növényteni lelet is igazolja (Gyulai 2005). Tehát e fajok olyan fontos szerepet játszottak a rómaiak életében, hogy azokat készek voltak az új provinciák területén kialakítandó

növénytermesztési rendszereikbe is beilleszteni. Livarda (2011) szerint a Limes menti erdők 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).

Az őszibarack elsődleges géncentruma Közép és Észak-Kína területére tehető, a másodlagos géncentrum pedig Perzsia, Kis-Ázsia és a Mediterrán térségek. Feltételezések szerint a *Prunus davidiana* (Carr.) és a *Persica kansuensis* L. kereszteződése során alakult ki. Feltételezhetően a perzsiai területekről jutott a rómaiakhoz, emiatt is nevezték perzsa almának (*malum persicum*) (Surányi 1985, Gyulai 2010).

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.



27. ábra: Őszibarack- (a), közönséges dió- (b) és olivamaradványok (c) az erdő ásatásaiból.

4.2.2.2 Szőlő

Annak ellenére, hogy a korabeli írók és gondolkodók (Columella 1819, Varro 1971, Plinius 1987, Cato 1996) kiterjedt szőlőtermesztésről írnak a Pannonia provincia területére nézve, Fenékpusztán az 568.755 db növényi eredetű maradványból mindössze 38 szőlőmag került elő (Mellékletek M9. táblázat). Ez mindössze csak 0,007%, és 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. Ugyan nem fenékpusztai adat, de római kori szőlőültetvény nyomaira bukkantak Budapest III. Csúcshegy-Harsánylejtő lelőhely 2005-2008 között zajló feltárásain (Havas 2011) is.

Pannonia területén a szőlőtermesztés olyan mértékeket öltött, hogy rendeletben kellett szabályozni a szőlőtelepítést. Domitianus rendeletében megtiltotta új szőlők telepítését és elrendelte a meglévő szőlők felének kiirtását a provincia területén. Mindez az Itáliából származó borok kereskedelmének védelmét, valamint a termelt gabonamennyiség növelését szolgálta (Füzes és Sági i.m.). Ezt a rendeletet később Probus császár oldotta fel. Gyulai (2005) azt írja, a pannoniai borok nagyon szárazak és rossz minőségűek voltak, de feltételezhető, hogy ez csak a római auktorok miatt terjedt el a mitikus Pannoniáról. A római szőlőművelés a szakemberek szerint alapvetően két fő típusba sorolható: 1. „kopasz-fejművelésű” (a töveket a téli időszakban rövidre vágják, majd a csonkokat földdel fedik be), 2. „magas művelés”. A régészeti eszköz- és tárgyleletek ezek emlékeit őrzik: jelenetes kövek (Eszék-Baranya megye, ma Horvátország), freskó (Balácapusztá, Aquincum), bronz ládikaveret, metszőkés (Fenékpusztá), bronz szobrocska, hordók (Aquincum), pince (Csopak), szarkofág nektárral (Szekszárd) (Sági és Füzes 1967, Grynaeus 2004, Müller 2010, Firnigl 2012). Müller művében (1982) összesen hat, a helyi római szőlőműveléshez köthető, Fenékpusztáról előkerült metszőkést is bemutat. Leírása szerint, ezek mind a római korban jellemző, balta nélküli nagyméretű kések és a Sági és Füzes szerint (1967) magas művelési módnál voltak használhatók.

A magyar ásatásokon nagyon sokáig alig került elő a szőlőművelésre utaló növénymaradvány. Egy-egy szenült mag (Tác-Fövenypusztá, Fenékpusztá) és néhány venyigetöredék (Fenékpusztá) látott csak napvilágot az ötvenes évekig. Ezt követően egy aquincumi ásatáson mintegy fél kilónyi szubfosszilis szőlőmagot tártak fel, amelyeken már morfometriai méréseket is sikerült elvégezni (300 db véletlenszerűen kiválasztott mag, 6000 mérés), amelyek alapján arra lehetett következtetni, hogy Aquincum környékén a római korban már több (minimum négy), különböző szőlőfajtát is termesztettek, illetve ismertek (Gyulai 2001).

A Fenékpusztán előkerült szőlőmagok morfológiai vizsgálata során kijelenthető, hogy a magok alakja eltérő. A robosztusabb mag csemegeszlőt, a karcsúbb, rövidebb csőrű pedig borszlőt feltételez.

Mivel az összes, Fenékpusztáról származó magot nem volt lehetőségem lemérni, csak tájékoztató jellegű méréseket végeztem két, a 2009. évi ásatásból származó magon. A régebbi ásatások magjai közül néhányat fotó segítségével tudtam jellemezni.

A mérések pontos eredményeinek és azok elhelyezése az egyes indexek és formulák tartományába az 4. táblázatban található. A rövid jellemzést, pedig-itt ismertetem:

- Stummer index: e mutató szerint mindkét mag *vinifera* típus.
- Maghossz: a mérések szerint a magok 5 mm hosszúak, tehát *vinifera* és a *sylvestris* mérethatáron helyezkednek el.
- Mangafa formulák: Az első három formula alapján mindkét mag *vinifera*, míg a negyedik formula szerint az 1. sz. mag 76,5% biztonsággal *vinifera*, míg a 2. számú mag 91%-os biztonsággal *sylvestris*.
- Csőrhossz/maghossz arány: E szerint is mindkét mag a *vinifera* típushoz tartozik.
- Csőrhossz: A két mag csőrhossza között a különbség 0,2 mm. A hosszabb csőr 2 mm, tehát az elkülönítéshez szükséges mérethatáron van, így már *vinifera*, míg a kisebb csőrhosszú mag az 1,8 mm-es eredménnyel még *sylvestris* típus. Itt jegyezném meg, hogy a két mag morfológiai szempontból nagyon hasonló, ezért a csőrhossz véleményem szerint nem lehet mérvadó, kiváltképp 0,2 mm-es differencia esetében.
- Hossz-szélesség-vastagság: Facsar (1970) 50 szőlőfajta magvait rendeli egymás mellé a hossz (L), szélesség (B) és a vastagság (T) adatokat figyelembe véve. Ebbe a rendszerbe próbáltam meg beilleszteni az általam lemerített két magot. Arányaikat tekintve a két mag a „piros kövidinka” és a „cirfandli” recens fajtákhoz hasonlít.
- Fotóadatbázishoz való hasonlítás: itt már nem csak két magot vizsgáltam, hanem a korábban lefotózott magokat is. A mért magok az 1. és 2., míg a régebben fotózott magok a 3-6. sorsszámot viselik.

4. táblázat: A 2009. évi ásatáson talált két szőlőmag alaktani vizsgálatának eredményei.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	csőrhossz		a pajzs tetejének távolsága a csőr tetejétől	hossz		Stummer index		pajzs hossza	csatorna szélessége		
mm	LS	LS/L	PCH	L	LF/L	B/L	PCH/L	LCH	BF	BF/LF	T/L
1. sz. szőlőmag	2	0,4	3,2	5	0,4	0,62	0,64	1,5	0,2	0,1	0,4
2. sz. szőlőmag	1,8	0,36	3	5	0,4	0,64	0,6	1	0,3	0,15	0,5

	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
	csőr vastagsága		pajzs szélessége	szélesség	vastagság				csatorna hossza		
mm	TS	BF/B	BCH	B	T	TS/L	BCH/B	TS/T	LF	LCH/L	T/B
1. sz. szőlőmag	1	0,065	1	3,1	2,2	0,2	0,3226	0,45 45	2	0,3	1
2. sz. szőlőmag	1	0,094	1	3,2	2,5	0,2	0,3125	0,4	2	0,2	1

Mag teste: Csepp-háromszög, Csatorna: párhuzamos, Pajzs: kicsi, jellegtelen

I. Stummer Index (Rivera et al. (2007) cikkben említett Terpó korrekcióval)	
>0,73	<i>Vitis sylvestris</i>
<0,73	<i>Vitis vinifera</i>
Ez alapján mindkét mag <i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>	

IV. LS/Lx100 (Jacquat 1999)	
12-18	<i>V. sylvestris</i>
19-30	<i>V. vinifera</i>
Ez alapján mindkét mag <i>vinifera</i> .	

II. Mag hossza (Schermann 1966)	
<4,5-5 mm	<i>V. sylvestris</i>
>4,5-5 mm	<i>V. vinifera</i>
Mindkét mag 5 mm, tehát a határon helyezkednek el.	

V. csőr hossz (Rivera et al. 2007), 1-2mm: vad, 2mm-: kerti	
Ez alapján az 1. mag <i>vinifera</i> a 2. mag <i>sylvestris</i> .	

III. Mangafa (1996) formulákhoz szükséges adatok (L, LS, PCH, LS/L, PCH/L)			
Mangafa 1.	Mangafa 2.	Mangafa 3.	Mangafa 4.
2,76	2,29	2,315	0,566
1,878	1,509	1,559	0,0859
Az első három formula alapján mindkét mag <i>vinifera</i> , míg a negyedik formula szerint az 1. sz. mag 76,5% biztonsággal <i>vinifera</i> , míg a 2. számú mag 91%-os biztonsággal <i>sylvestris</i> .			

VI. Fajták hossz (L), szélesség (B) és vastagság (T) arányaihoz való összehasonlítás (Facsar 1970 alapján)	
1. mag	5-3,1-2,2
2. mag	5-3,2-2,5
Piros kövidinka és a Círfandli recens fajtához hasonlóak a mag hossz-szélesség-vastagság arányok	

A Gyulai et al. (2009) cikkében található 30 fajta/fajtakör képéhez történt magmorfológiai összehasonlítás szerint a magok a következő fajtákhoz, fajtakörökhöz hasonlítanak (28. ábra).

- 1. mag: „Csabagyöngye”

- 2. mag: „Csabagyöngye”

- 3., 4., 5. magok: a csőr töredékessége miatt nehéz a közelítés, de a test alakja miatt a következő két fajtakörre hasonlít: „Visnivi Rami” és „Csabagyöngye”. Érdekes megfigyelés, hogy habár a 3. mag alakja nagyon hasonló a többiéhez (kivéve a 6.), a csatornák egymással szöveget zárnak be, nem párhuzamosak. E tény megnyitja azt a kérdést, miszerint e mag a többitől eltérő fajtakörbe tartozhat.

- 6. mag: egyértelmű hasonlóságot nehéz felfedezni a tablón található magokkal, de a hosszú csőr és az enyhén ötszögű törzs a „kék bakator” fajta magjára emlékeztet.

Hangsúlyozom, hogy a fenti összehasonlítást erőteljesen befolyásolja, hogy a recens magokon még megtalálható a vékony külső, puha hártya, míg a szenült magok torzulhattak a hőhatás miatt, illetve azokat már csak a külső fásodó maghéj borítja, így ezek az eredmények csak irányadók!

Itt szeretném megjegyezni, hogy a rómaiaknál kedvelt szőlő volt az úgynevezett *Apiana* szőlő. Cato *Apicia* néven említi, míg Columella leírja, hogy kiválóan alkalmas a *passum* (mazzolabor) előállítására mivel jól tartósítható (aszalvány) és finom (Dalby 2003). A szőlőfajták jelenleg elfogadott taxonómiai rendszerezése Alexander Mikhailovic Negrul (Halász 2010) nevéhez köthető, amit Németh Márton (Halász i. m.) fejlesztett tovább, bevezetve több új taxonómiai kifejezést. A fajtákat a különböző földrajzi elterjedésük és morfológiai tulajdonságaik (pl. levél, bogyó és mag) alapján 3 földrajzi-ökológiai csoportba (*convarietas*) sorolták (1. *pontica*, 2. *occidentalis*, 3. *orientalis*). A további bontás pedig úgy értendő, hogy a csoportokat alcsoportokra (*subconvarietas*), ez utóbbiakat pedig típusokra (*provarietas*) különítették el (Halász i. m.).

A fenti vizsgálathoz kapcsolódó besorolás:

Orientalis (*convar.*) → 1. *antasiatica* (*subconvar.*)

2. *caspica* (*subconvar.*) → 1. *aminea* azaz Chasselas-félék (*provar.*)

2. *apirinea* azaz magvatlan (*provar.*)

3. ***apiana*** azaz muskotályos szőlők (*provar.*)

Amennyiben megnézzük, hogy a Csabagyöngye fajta, amelyhez a legtöbb, Fenékpusztáról előkerült mag hasonlít, milyen típusba sorolható, akkor észrevehetjük, hogy e fajta is *apiana* típus, azaz muskotályos szőlő (Halász i.m.).

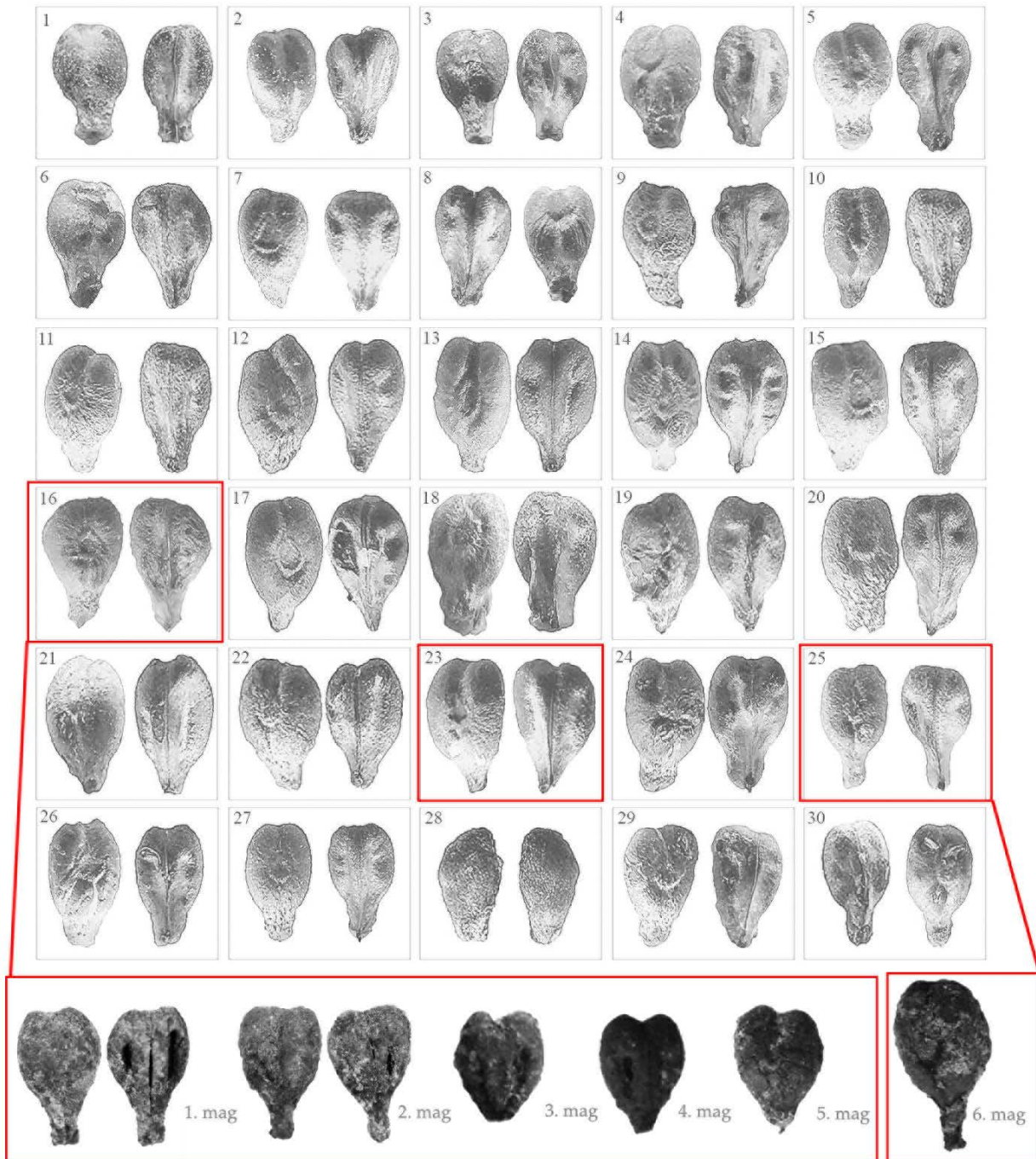
Facsar (2000) a következőképpen jellemez egy szőlőmagleletet Visegrád Gizella-major lelőhely egy római kori paticsos omladékából: „A mag karcsú, hosszúcsőrű...” Facsar e magot szintén az *Apiana* típushoz köti, sőt azt írja, hogy a mai sárga muskotállal lehet azonos.

Gyulai et al. (2009) tablóján a sárga muskotály sajnos nem szerepel, így az összehasonlítást nem tudtam elvégezni.

Mravcsik Zoltán segítségével további számítógépes morfológiai vizsgálatokat végeztünk a 2009-ben előkerült két szőlőmagon. Az előző indexek alapján ez esetben is több fajta jöhetett szóba: Apró fehér, Fehér izsáki, Furmint, Kövidinka, Piros tramini, Ezerjő, Fehér lisztes, Juhfark, Kékfrankos, Ortliebi, Sárgamuskotály. Ezek közül a régóta természetesen 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 azonosíthatóak egyértelműen.

Az adatsorokat más régi fajták értékeivel (Gohér, Kecskecsöcsű, Szürkebarát, Bakator, Mézesfehér, Kéknyelű, Csókaszőlő, Zöldszilváni) is összehasonlítottuk, melyek között szintén nem találtunk hasonlót.

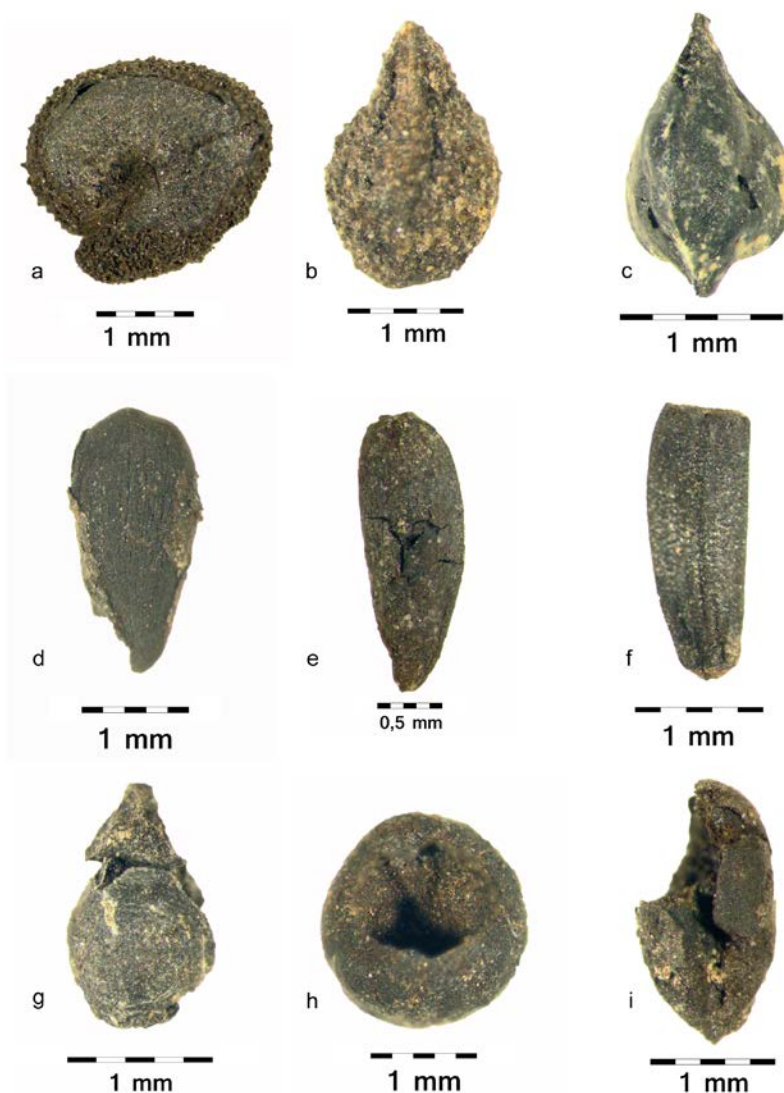
Tehát a fentiek értelmében kijelenthető, hogy a késő római korban Keszthely-Fenékpusztá erődjében egykor használatos szőlők között volt olyan, amely egyik régi magyar szőlőfajtával sem azonosítható egyértelműen, így elképzelhető, hogy valamilyen mediterrán importból származott. Ide kapcsolható a 6. számú mag vizsgálatának eredménye, amely során arra jutottunk, hogy mag a Bakator fajtára emlékeztet, amely olasz eredetű (az aranybogyó olaszul Bocca d'oro, amiből a bakator szót is eredeztetik (Gyulai 2001) és a *pontica convarietas*-ba tartozik).



28. ábra: „Rajnai rizling” NI-378; 2. „Leányka”; 3. „Zöldszilváni”; 4. „Ezerfürtű”; 5. „Juhfark”; 6. „Chasselas blanc K-15”; 7. „Kunleány”; 8. *V. riparia* x *V. rupestris*; 9. „Narancsízű”; 10. „Fehér lisztes” 11. „Mirkpvacsa”; 12. „Hárslevelű”; 13. „Változó góhér”; 14. „Sárfehér”; 15. „Kéknyelű”; 16. „Csabagyöngye”; 17. „Mátyás király”; 18. „Fehér járdovány”; 19. „Kossuth”; 20. „Piros góhér”; 21. *V. vinifera* „Aramon” x *V. riparia* 143 B”; 22. „Bakó”; 23. „Visnivi rami”; 24. „Kékfrankos”; 25. „Kék bakator”; 26. „Oportó”; 27. „Szürkebarát D 34”; 28. „Kismis vatkana”; 29. „Piros szlanka”; 30. „Suvenir” (Forrás: Gyulai et al. 2009).

4.2.3 Szántóföldi és ruderális gyomok

Mind a szántóföldi-, mind a ruderális gyomok (összesen 71 különböző taxon, (29. ábra, Mellékletek M10. táblázat) segíthetnek az egykori növénytermesztési- illetve a bizonyos kulturális szokások feltárásában. A fajok kiértékelése hasonlít a recens botanikai és cönológiai feldolgozó munkákhoz, azonban nagy különbség, hogy pontos növénytársulások meghatározására nincs lehetőség, hiszen a leletanyagban egyáltalán nem biztos, hogy megjelenik minden, az adott térszínen valaha élt faj. Ennek ellenére 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.

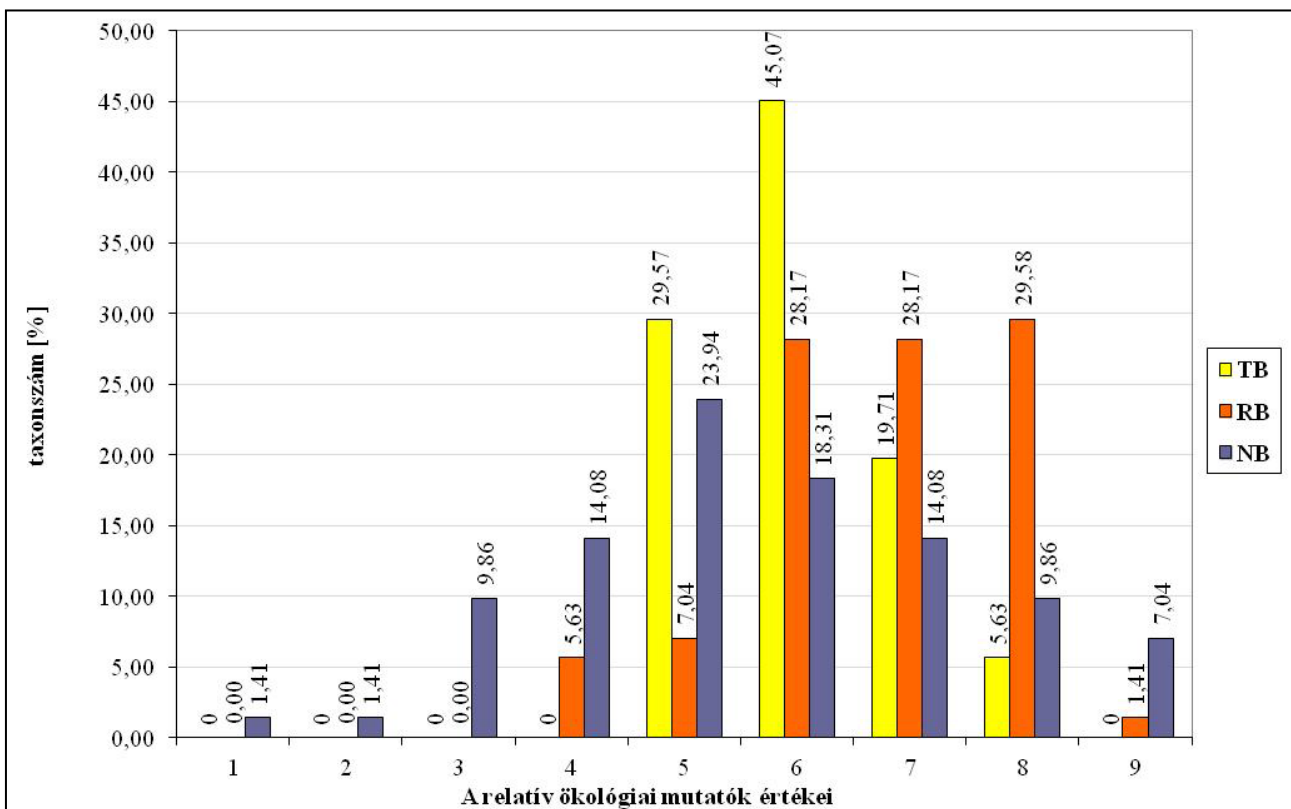


29. ábra: Néhány gyomfaj maradványa a leletanyagból: konkoly (a), mezei gyöngyköles (b), réti lórom (c), kék búzavirág (d), mezei aszat (e), ebszékfü (f), cicó (g), mezei keresztfü (h), csillagfü (i).

4.2.3.1 A relatív hőigény indikátorszámai (TB)

A relatív hőigény indikátorszámait jelölő diagramon (30. ábra) látható, hogy a gyomfajok mindössze négy kategóriába tömörülnek. A fajok közel fele (45,07%, 32 faj) a 6-os kategóriába sorolható, tehát „szubmontán lomblevelű erdők övének” növényei. Ezt az 5-ös és 7-es kategória, azaz „a montán lomblevelű mezofil erdők” (29,58%, 21 faj) és „a termofil erdők és erdős-sztyepek” (19,72%, 14 faj) övének megfelelő növények követik. Elenyésző mértékben, de jelen van a 8-as kategória is, tehát „a szubmediterrán sibirjak és sztyep öv” növényei is (5,63%, 4 faj).

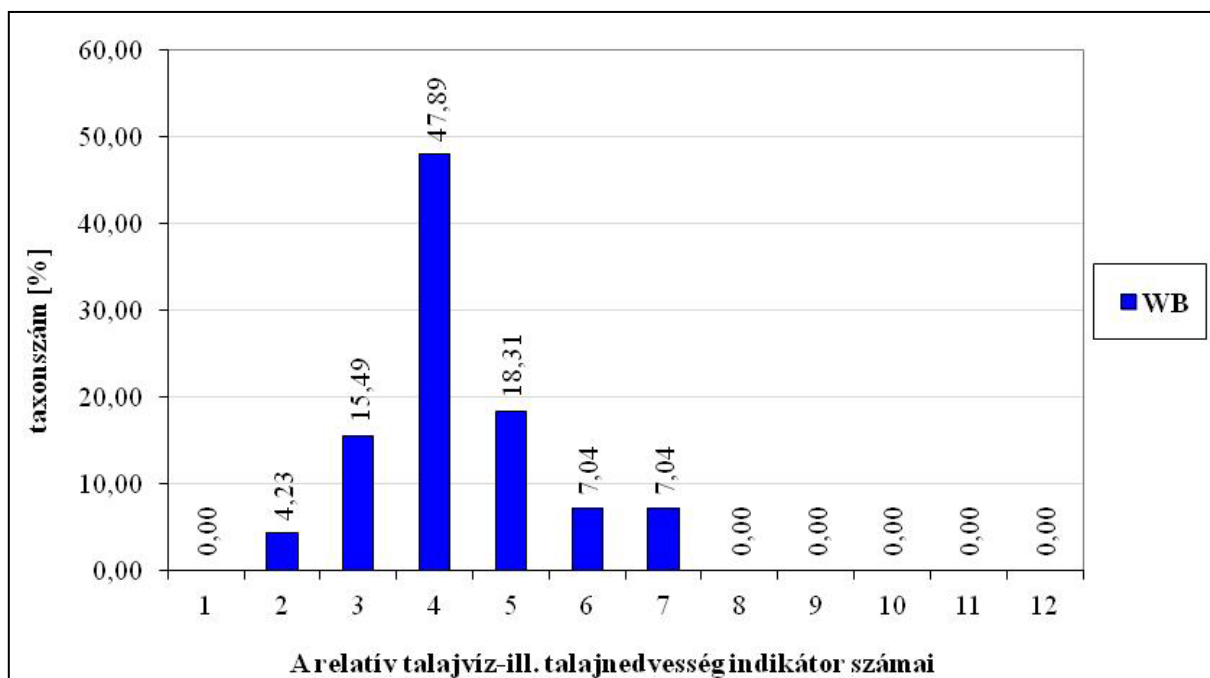
A relatív hőigény átlagértéke (71 faj átlagában): 6,01 tehát a „szubmontán lomblevelű erdők övének” megfelelő.



4.2.3.2 A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai (WB)

A növények talajvíz- és talajnedvesség igényét mutató 31. ábrán az figyelhető meg, hogy a növényfajok a 12 lehetséges kategóriából mindösszesen csak 6-ba rendeződnek. A normál eloszlású görbe maximumát a 4-es kategória, azaz a „félszáraz termőhelyek növényei” adják (47,89%, 34 faj). A 3-as és az 5-ös kategóriák („szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak” és „félüde termőhelyek növényei”) közel azonos arányban vannak jelen a fajlistában. Az előbbi 11 fajjal (15,49%), míg az utóbbi 13 fajjal (18,31) képviselteti magát. A 6-os és 7-es kategóriák („üde termőhelyek növényei” és „nedvességjelző növények, a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei”) mindössze 5-5 fajjal vannak jelen (7,04%). A „szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken” kategóriája (2.) is megfigyelhető, mégpedig 3 fajjal reprezentálva (4,23%).

A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség igény átlagértéke (71 faj átlagában): 4,3, azaz a félszáraz termőhelyek növényeinek kategóriájához közeli.



4.2.3.3 A talajreakció (RB) relatív mértékszámjai

A 30. ábrán látható, hogy a talajreakció relatív mértékszámjai már hat kategóriát fednek le. Ezek közül három egymás mellett lévő kategóriába csoportosítható a gyomfajok közel 86 %-a. Kifejtve tehát, a 8-as, azaz „mészkedvelő ill. bazifil fajok” (29,58%, 21 faj), a 6-os, azaz „neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok” valamint a 7-es, azaz „gyengén baziklin fajok, amelyek sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen” kategóriák dominálnak. A két utóbbira egyaránt érvényes: a 28,17%-os részarány, azaz, 20-20 faj. A fennmaradó fajok a következőképpen csoportosíthatók: 5-ös kategória, azaz „gyengén savanyú talajok növényei” (7,04%, 5 faj), 4-es

kategória, azaz „mérsékelten savanyúságjelző növények” (5,63%, 4 faj) illetve a 9-es kategória tehát „mész-, ill. bázisjelző fajok” (1,41%, 1 faj).

Ez azt jelenti, hogy mind a szántóföldek, mind a zavart, ember vagy állat által nagymértékben befolyásolt más növénytársulások (felhagyott területek, útszélek, udvarok, csapások, szántószegélyek stb.) egyértelműen semleges-bázikus tulajdonságú talajokkal voltak jellemezhetőek.

A talajreakció átlagértéke (71 faj átlagában): 6,73, a „gyengén baziklin fajok, amelyek sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen” kategóriájának közelébe mutat. Ez egyezést mutat a mai talajviszonyokkal is (Pető Ákos ex verb.).

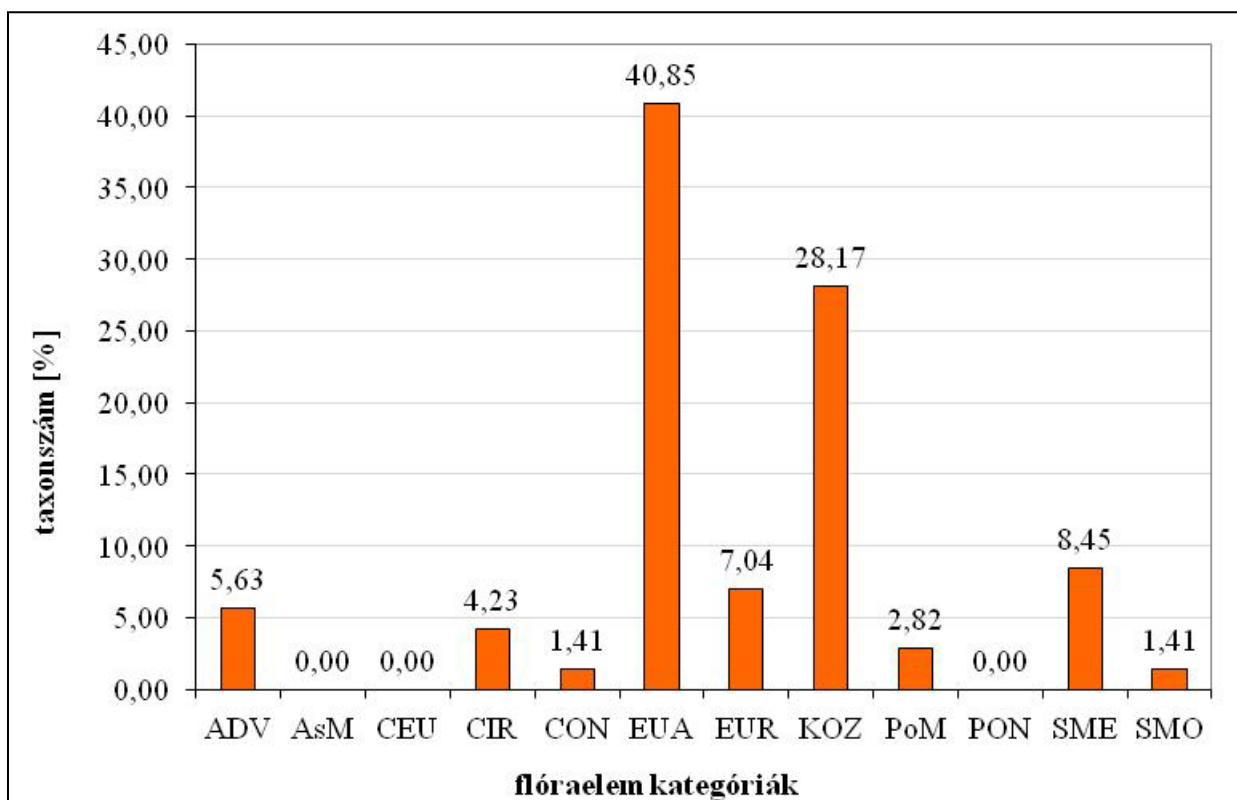
4.2.3.4 A nitrogénigény (NB) relatív mértékszámai

A relatív nitrogénigény (30. ábra) olyan Gauss-görbéhez hasonló, amely a teljes függvény szélességében kiterjed, tehát a függvény normál eloszlású, de nem standard. Minden kategóriát legalább egy faj képvisel. A görbe maximumát a kilencfokozatú skálán az 5-ös kategória adja, azaz dominálnak a „mezotróf termőhelyek növényei” (23,94%, 17 faj). Ezt követi a 6-os, vagyis „mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényei” kategória (18,31%, 13 faj). Összesen 10-10 fajjal (14,08%) képviselteti magát a 4-es és a 7-es kategória, azaz a „szubmezotróf termőhelyek növényei” és a „tápanyagban gazdag termőhelyek növényei”. Szintén azonos arányban (9,86% és 7 faj) található meg a 3-as és a 8-as kategóriák is, vagyis a „mérsékelten oligotróf termőhelyek növényei” és a „trágyázott talajok N-jelző növényei”. A „túltrágyázott hipertróf termőhelyeket” mindössze 5 faj (7,04%), míg „erősen tápanyagszegény” és a „steril, szélsőségesen tápanyagszegény” termőhelyeket csak 1-1 faj (1,41%) jeleníti meg.

A relatív nitrogénigény átlagértéke (71 faj átlagában): 5,61, azaz „mezotróf termőhelyek növényei” és a „mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényei” kategóriák között található.

4.2.3.5 Flóraelem kategóriák

Az előkerült növényfajok flóraelem kategória szerinti eloszlása (32. ábra) a következőképpen alakul. A fajok nagy része eurázsiai elem (EUA; 40,85%, 29 faj). A második legnagyobb részesedéssel (28,17%, 20 faj) a széles elterjedésű növények, azaz a kozmopoliták (KOZ) bírnak. Az európai (EUR) és szubmediterrán (SME) elemek közel azonos értékkel szerepelnek (7,04%, 5 faj; 8,45%, 6 faj). A következő kategória érdekes lehet, ugyanis az adventív növények (ADV) jelenléte is kimutatható (5,63%, 3 faj). Ugyanakkor, ha megvizsgáljuk ezt a három fajt, akkor kiderül, hogy az olaszmuhar (*Setaria italica*) természetű növény is lehet, így jelenlétén nem csodálkozhatunk, sőt a bronzkorból is igazolt hazánk területén (Gyulai 2010). A légyfógó (*Myagrum perfoliatum*) és az egérárpa valószínűsíthetően déli irányból, a mediterrán területekről jutott el hazánkba. Az utóbbi Pinke és Pál (2005) szerint, a római korban, import gabonával került Pannonia területére. Mára mindkét faj gyomtársulások alkotó faja hazánkban (Pinke és Pál i.m., Borhidi 2003). A cirkumpoláris (CIR; 4,23%, 3 faj), a pontusi mediterrán (PoM; 2,82%, 2 faj) flóraelemek mellett még a keleti szubmediterrán (SMO) és a kontinentális (CON) elemek is előfordulnak 1-1 fajjal (1,41%). Füzes Miklós (1978) a légyfógó alapján ítélte az erőd területén megtalált gabonát mediterrán területekről származónak. Ám e két növényfaj mellett előkerült 69 gyomtaxon nem feltétlenül ezt az elképzelést támasztja alá. Az azonban elfogadható, hogy a gabona egy része valóban import lehetett.



4.2.3.6 Ökocsoportok

A fenti mutatószámokhoz hasonló ökológiai tulajdonságokból megalkotott ökocsoport kategóriákból az egykori vegetációtípusokra is következtethetünk. Az 33. ábra azt mutatja, hogy a gyomfajokhoz rendelt ökocsoport kategóriaszámok (főként a több ilyen számmal rendelkező fajok esetében) milyen vegetációtípust, milyen növényborítottságot milyen valószínűséggel feltételeznek. Minél magasabb a pontszám, annál nagyobb valószínűséggel volt megtalálható egykoron az adott vegetációtípus az erőd környezetében.

A fentiek értelmében kimagasló (36,99 pont) az őszi vetésű gabonagyomokat jelölő kategória (9.3.). Közel azonos pontszámmal (9,36 és 10,66) szerepelnek a tavaszi vetésű (kapás) gyomok (9.2.) és az átlagos termőhelyű ruderalis növényzet tagjai (10.2.). A száraz termőhelyű ruderalis területek (10.3.) 6,08 pontot kaptak. A nedves termőhelyek ruderalis növényzetét igazoló (10.1.) és az átlagos termőhelyű rét/legelő (8.2.) kategória is közel azonos pontszámot ért el (2,25 és 2,33 pont). A többi kategória vagy nem kapott pontot, vagy 0,2-től 1-ig terjedő pontszámmal jellemezhető. Ezek az alacsony pontszámok azért alakultak ki, mert bizonyos fajok nem csak gyomok, hanem akár egy-egy természetes vízparti növényzeti típust is jelölhetnek (ún. fakultatív gyomok). Ilyen növényfajok a terebélyes laboda (*Atriplex patula*), a baracklevelű keserűfű. Más gyomfajok viszont az értékszámaik alapján nem csak szántóföldi vagy ruderalis gyomok lehetnek, hanem erdőirtáson és cserjés területeken (7.1.) is előfordulhatnak, mint pl. a szöszös ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides*) és a földi bodza (*Sambucus ebulus*). Természetesen az erdőirtás is emberi hatás (zavarás, ha úgy tetszik) eredménye, de a cserjés területeken is észlelhető az efféle antropogén hatás.

Figyelembe véve a fenti értékmutatókat, az alábbi környezetrekonstrukciót készítettem el:

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

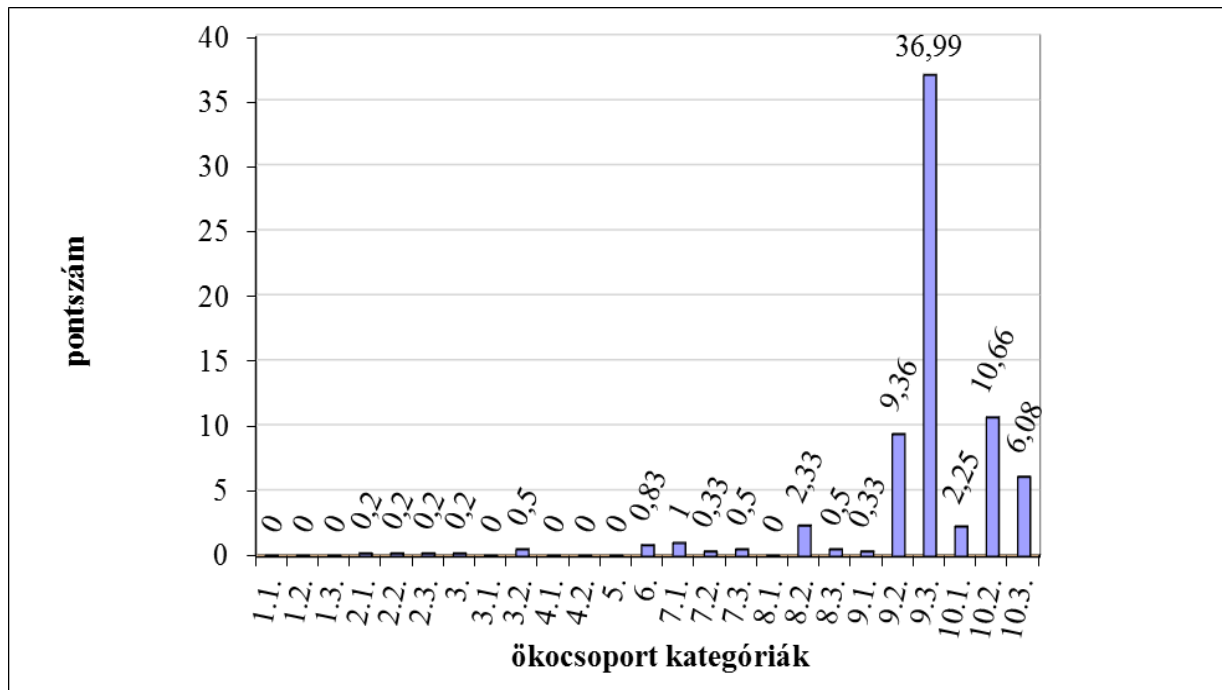
1. Szántóföldi gyomok, vagy más néven közönséges gyomtársulások fajai (őszi- és tavaszi vetésű gabonagyomok, illetve kapás kultúrák gyomjai – 9.2 és 9.3. ökocsoport kategóriák) – 43 fajt soroltam ide.
2. Ruderalis társulások fajai (10.1, 10.2., 10.3. ökocsoport kategóriák) – 28 fajt soroltam ide.

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 (4.2.3.1 – 4.2.3.4 fejezetek), vagyis a különbségek 0,5 értéken belül találhatók. E tény miatt a rövid értékelést egyszerre mutatom be:

A fenti mutatók fényében mind a szántóföldi, mind a ruderalis területek a következő termőhelyi adottságokkal jellemezhetjük:

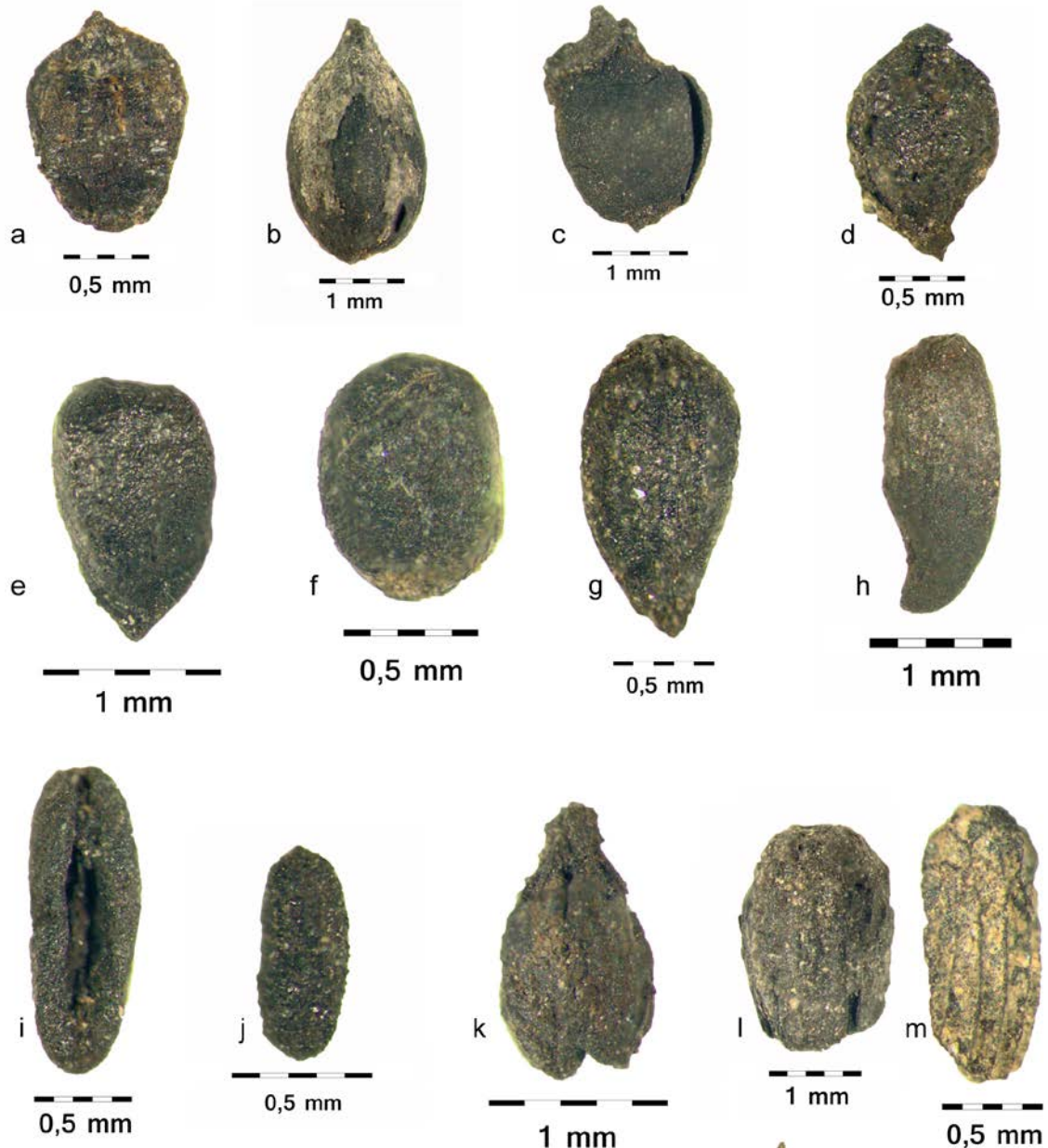
A gyomfajok a „szubmontán lomblevelű erdők övének” klímáját és mikroklímáját jelölik. A szántóföldek, mint termőhelyek nagy valószínűséggel félszáraz vízellátottság mellett, semleges kémhatással és közepes tápanyag ellátottsággal voltak jellemezhetők. Az átlagértékektől eltérő ökológiai jellemzővel rendelkező fajok pedig elsősorban az egykori termőhelyek mozaikosságára utalnak. A Flóraadatbázis (Horváth 1995) szerint az előkerült 71 gyomtaxon közül két szántóföldi gyomfaj (*Lolium remotum*, *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 más provinciából származott, de véleményem szerint az előkerült gabona nagy részét, a bennük élő gabonagyomok ökológiai jellemzői alapján, nagy valószínűség szerint Pannonia provincia területén termesztették.



33. ábra: A gyomok ökocsoport kategória szerinti eloszlása. 1.1. szubmerz vízínövény társulás, 1.2. lebegő hínár, 1.3. diverz vízínövények, 2.1. nádas, 2.2. magassásos, 2.3. vízparti pionírok, 3. diverz vízparti növények/ártér, 3.1. mocsár(rét), láprét, 3.2. nedves évelők, 4.1. törmelékerdő (nedves termőhely), 4.2. ligeterdő/száraz erdő, 5. világos keverékerdő (friss termőhely), 6. árnyékos erdő, 7.1. erdőirtás, cserjés, 7.2. erdőszéli társulás (átlagos termőhely), 7.3. erdőszéli társulás (száraz termőhely), 8.1. rét/legelő (nedves termőhely), 8.2. rét/legelő (átlagos termőhely), 8.3. száraz rét/legelő és sziklagyep, 9.1. kultúrnövény, 9.2. tavaszi (kapás) gyom, 9.3. őszi gabonagyom, 10.1. nedves termőhelyű ruderalia, 10.2. átlagos termőhelyű ruderalia, 10.3. száraz termőhelyű ruderalia.

4.2.4 A természetes vegetáció fajai

Az egykori természetes flórából 70 különböző taxon 1069 db maradványa mutatható ki (34. ábra, Mellékletek M11. táblázat). 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.



34. ábra: Néhány, a természetes vegetációra utaló faj maradványa: zombék/éles sás (a), sápadt sás (b), róka/berzedt sás (c), mocsári csetkása (d), pemetegyöngyajak (e), szurokfű (f), közönséges gyíkfü (g), réti imola (h), lándzsás útifű (i), lyukaslevelű orbáncfű (j), hasznos földitömjén (k), farkas-kutyatej (l), közönséges vassű (m).

4.2.4.1 Relatív hőigény indikatorszámjai (TB)

A relatív mutatók szerint értékelhető természetes vegetációból származó fajok (összesen 67 jól elkülöníthető taxon) relatív hőigény szerinti megoszlása az 35. ábrán látható. A diagramból kiderül, hogy a fajok a kilencfokozatú skálából mindössze csak 5 kategóriába tömörülnek (a szélső érték kategóriák nem jelennek meg.). A reprezentált kategóriákon belül (56,72%, 38 faj) az 5-ös, azaz „a montán lomblevelű mezofil erdők övének” megfelelő fajok dominálnak. A 6-os, tehát „a szubmontán lomblevelű erdők övének megfelelő” fajok kategóriája került a második helyre (29,85%, 20 faj). A fennmaradó 3 kategóriába összesen 9 faj került (13,43%). Ezek esetében külön-külön a következő módon alakulnak az értékek: „a termofil erdők és erdős-sztyepek övének” fajai (7-es kat.) 10,45%-kal (7 faj) vannak jelen, míg „a montán túllevelű erdők, ill. a tajga öv” (4-es kat.) és a „szubmediterrán sibirjak és sztyep öv” (5-ös kat.) 1-1 fajjal képviselteti magát (1,49%).

A relatív hőigény átlagértéke (67 faj átlagában): 5,54, azaz a „montán” és a „szubmontán lomblevelű erdők övének megfelelő” kategóriák határát jelöli ki, tehát a mérsékelt övben jellemző hegyvidéki-hegylábi területek adottságait.

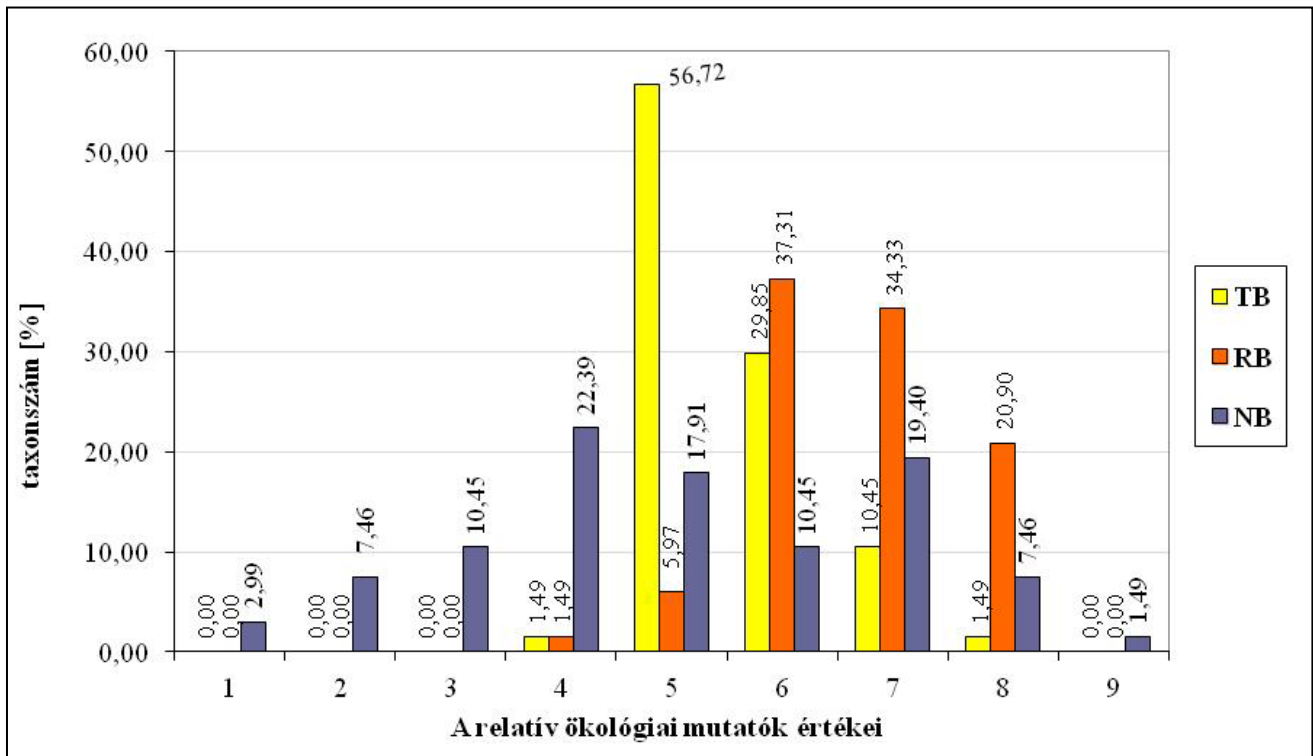
4.2.4.2 A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor számai (WB)

A természetes vegetációból származó fajok termőhely vízháztartásával kapcsolatos indikátorait bemutató diagram változatos lefutást mutat (36. ábra). A 12 fokozatú skálából mindössze csak két kategóriában (1-es, vagyis a „erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó vagy huzamosan szélsőségesen száraz termőhelyek fajai” és a 11-es, azaz a „vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek”) nem voltak besorolható fajok. A növények eloszlására az jellemző, hogy a legmagasabb részarány sem éri el a 18%-ot. A görbe maximumát egyértelműen a 4-es („félszáraz termőhelyek növényei”) és a 6-os („üde termőhelyek növényei”) kategóriák adják egyenként 17,91%-os (12-12 faj) részesedéssel. Ezeket szorosan követi, mintegy beékelődve az 5-ös kategória, a „félüde termőhelyek növényei” (1,43%, 9 faj). A további, fajokat is prezentáló kategóriák, ritmikus (mindig csak egy fajjal csökkenő) részesedéssel jellemezhetők. Csökkenő sorrendben tehát a következőképpen alakul: összesen 8 faj (11,94%) található a 7-es kategóriában (a „nedvességjelző növények, a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei”). További 7 faj (40,45%) csoportosult a 10-es kategóriába („változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei”). Újabb 6 faj (8,96%) jelenik meg a 3-as, azaz a „szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken” elnevezésű kategóriában. Mindössze 5 faj (7,46%) jeleníti meg a 9-es kategóriát, ami nem más, mint a „nedvességjelző növények, átítatott (levegőszegény) talajok fajai”. Csak 4 fajjal (5,97%) jellemezhető a 2-es kategória („szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken”). A 8-as kategóriába („nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények”) már csak 3 faj (4,485) került.

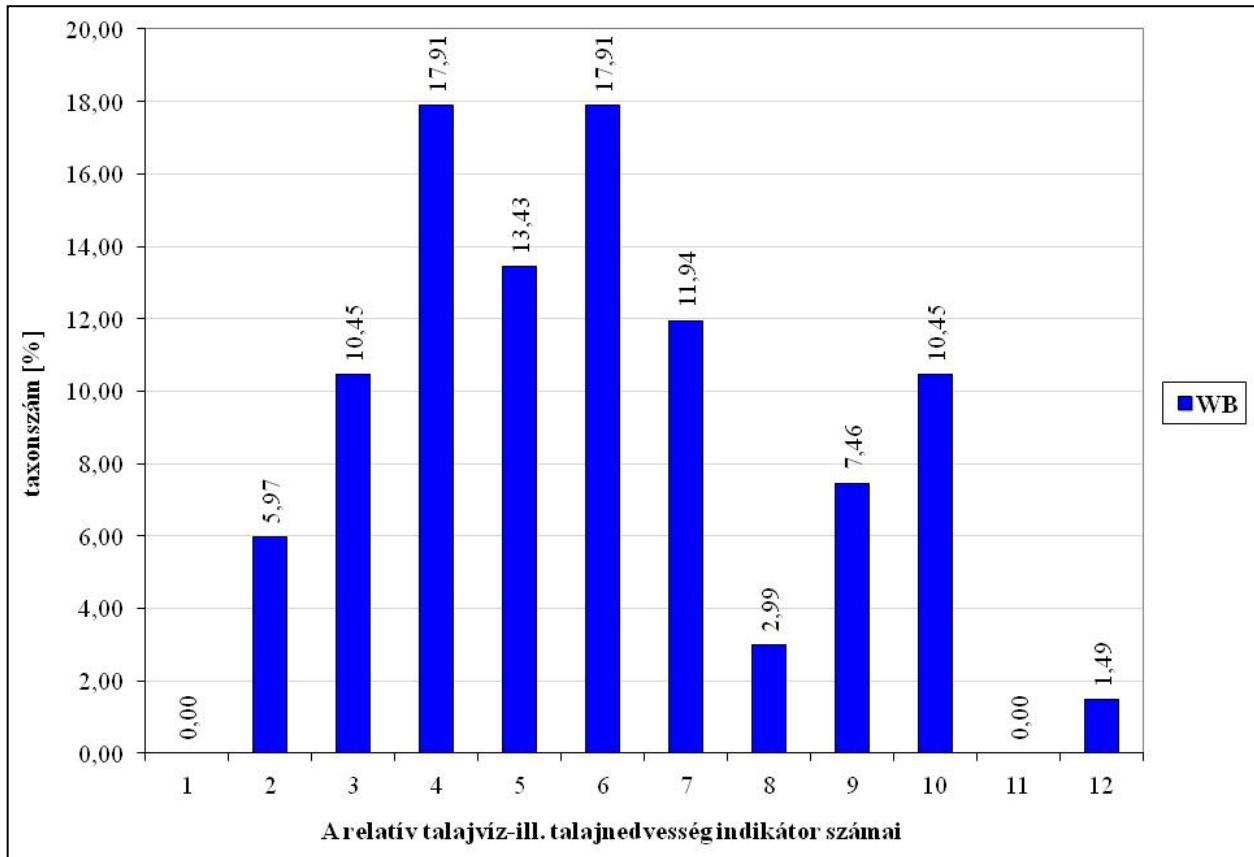
A fennmaradó 12-es, vagyis az „alámerült vízi növények” kategóriában, pedig csak egyetlen faj (1,49%) volt jelen.

Összességében elmondható, hogy eléggé változatos vízgazdálkodású termőhelyeket rajzolnak ki a megtalált fajok, de az ökcsoport kategóriák segítségével lényegesen tisztább képet kaphatunk ezekről.

A relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség igény átlagértéke (67 faj átlagában): 5,94, vagyis az „üde” termőhelyek kategóriája.



35. ábra: A természetes vegetációs elemek relatív ökológiai mutatószámok szerinti eloszlása (TB, RB, NB).



36. ábra: A természetes vegetációs elemek WB értéke szerinti eloszlása.

4.2.4.3 A talajreakció relatív mértékszámai (RB)

A relatív hőigény diagramjához hasonlóan a fajok relatív talajigényét jelölő ábrán (35. táblázat) mindössze 5 kategóriába rendeződnek a kilenc beosztású skálán. A 6-os („neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok”) kategória adja a görbe maximumát 37,31%-kal (25 faj) és ezt szorosan követi a 7-es („gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen”) kategória 34,33%-kal (23 faj). A „mészkedvelő ill. bazifil fajok” (8-as kat.) összesen 20,90%-kal vannak jelen (13 faj). Az 5-ös kategóriába sorolható, „gyengén savanyú talajok növényei” mindösszesen 4 (5,97%), míg a „mérsékeltén savanyúságjelző növények” csak egyetlen fajjal (1,49%) képviseltetik magukat.

A talajreakció átlagértéke (67 faj átlagában): 6,67, azaz a „neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok” és „gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen” határmezsgyéjére mutat rá.

4.2.4.4 A nitrogénigény (NB) relatív mértékszámai

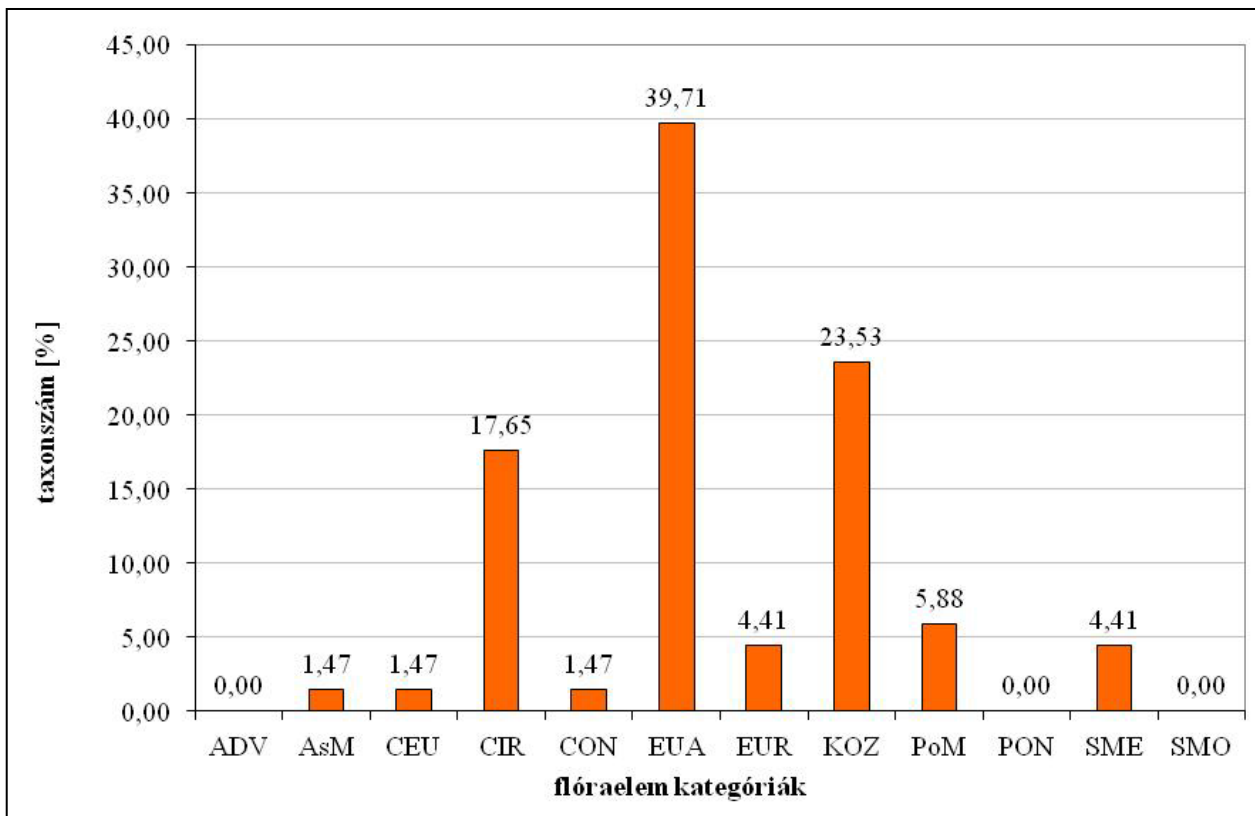
Az előkerült, természetes vegetáció fajainak relatív nitrogénigényt jelölő diagramon (35. ábra) a gyomokhoz hasonlóan olyan normál eloszlású görbe rajzolódik ki, amely a diagram teljes szórását (szélességét) lefedi. Tehát itt már a szélsőségek is megjelennek. A diagram maximumát a 4-es kategória („szubmezotróf termőhelyek növényei”) jelenti 22,39%-os részesedéssel (15 faj), ám az 5-ös („mezotróf termőhelyek növényei”) és a 7-es („tápanyagban gazdag termőhelyek növényei”) kategóriák is magas értékkel vannak jelen (17,91-12 faj; 19,40%,-13 faj). A 3-as („mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei”) és a 6-os („mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei”) kategóriák azonos eloszlásban szerepelnek (10,45%, 7 faj). A fentiekén túl, a szélsőséges értékek következnek az alábbi csökkenő részarányt jelölő sorrendben. A 8-as kategória, tehát a „trágyázott talajok N-jelző növényeit”, és a 2-es kategória, azaz az „erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei” is azonos részarányal vannak jelen (7,46%, 5 faj), majd ezeket az 1-es kategória, mint „steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei” (2,99%, 2 faj) követi. Legvégül pedig a 9-es kategória, tehát „túltrágyázott hipertróf termőhelyek növényei” (1,49%, 1 faj) következnek.

A relatív nitrogénigény átlagértéke (67 faj átlagában): 5,00, azaz a "mezotróf" termőhelyek kategóriájára utal.

4.2.4.5 Flóraelem kategóriák

A flóraelemek kiértékeléséhez már 68 taxont tudunk felhasználni.

A fajok flóraelem kategóriák szerinti eloszlását az 37. ábra mutatja. A legnagyobb részesedéssel (39,71%, 27 faj) az eurázsiai flóraelemek (EUA) bírnak. Ezt a csoportot 23,53%-kal (16 faj) a széles elterjedésű kozmopolita növények (KOZ) követik. A cirkumpoláris flóraelemek (CIR) 17,65%-os arányban (12 taxon) található a természetes vegetációelemek között. A pontusi mediterrán (PoM) elterjedésűek 5,88%-al (4 faj) képviseltetik magukat. Az európai elterjedésű (EUR) és a szubmediterrán elemek (SME) mindössze 4,41% (3-3 faj) részesedéssel található meg. A szubatlanti-szubmediterrán (AsM), a közép-európai (CEU) és a kontinentális flóraelemek (CON) egyöntetűen 1-1 fajjal (1,47%) reprezentáltak. Keleti-szubmediterrán (SMO), pontusi (PON) és adventív (ADV) elemeket nem azonosítottam a fajok között

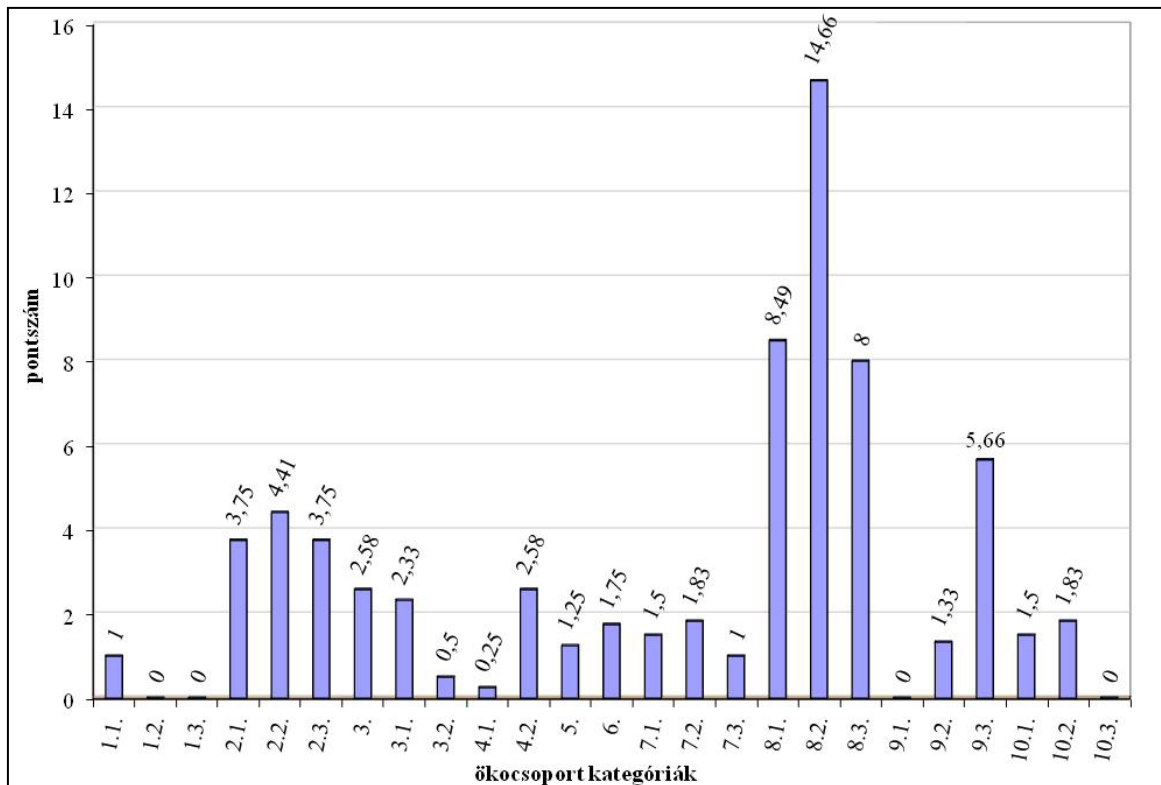


37. ábra: A természetes vegetáció fajainak flóraelem kategória szerinti eloszlása.

4.2.4.6 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. Az 38. ábrán láthatjuk, hogy a fajok különböző csoportokat alkotnak. Egyértelműen kimagaslik a 8.2., azaz az átlagos termőhelyű rét/legelő vagy gyepek kategóriája (14,66 pont). A hasonló szerkezetű, de nedves és a száraz termőhelyű rét/legelő (8.1. és 8.2.) élőhelyek valószínűsége is magas, hiszen 8,49 és 8,00 pontot kaptak. Egy-egy faj nagyon széles elterjedésű lehet, sok, különféle élőhelyen, növénytársulásban előfordulhat, úgy a természetes vegetációt indikáló fajok is előfordulhatnak gyomként a szántóföldeken (főleg a szegélyekben élő növények), vagy az ember által nagymértékben zavart területeken. Ennek megfelelően egy-egy taxon, amelyet jelen esetben a természetes növénytakaró elemeként azonosítottam, kisebb valószínűségi mutatókkal szántóföldi gyomvegetációra is utalhat. Éppen ezen tény mutatkozik meg a 9.3. kategória (őszi gabonagyom) pontszámában (5,66), de a tavaszi gyomok (9.2.) és a ruderalis területek (10.1.–10.3.) valószínűsége sem zárható ki, hiszen 1,33-1,83 közötti pontszámokat kaptak. A diagram által kirajzolt görbe 3. csoportja az egyértelműen vízparti növényzethez, vagy nedves, mocsaras területekhez köthető (2.1.–3.2. kategóriák). Ebben a csoportban a fajok átlagban 2,88 pontot kaptak. Ennél kevesebb ponttal, tehát kisebb valószínűséggel (átlagban 1,45 pont), ám mégis indikálható (feltételezhető)

bizonyos fás vegetáció (pl. 4.2. ligeterdő; 6. árnyékos erdő; 7.1 cserjés területek) és az erdőszél is (7.2 és 7.3.). Egy faj termése pedig egyértelműen valamiféle alámerült vízi növénytársulás (1.1.) egykori jelenlétére utal.



38. ábra: A természetes vegetáció elemeinek ökocsoport kategória szerinti eloszlása.

4.2.5 Az alkalmazott Á-NÉR és GHC módszerek eredményei

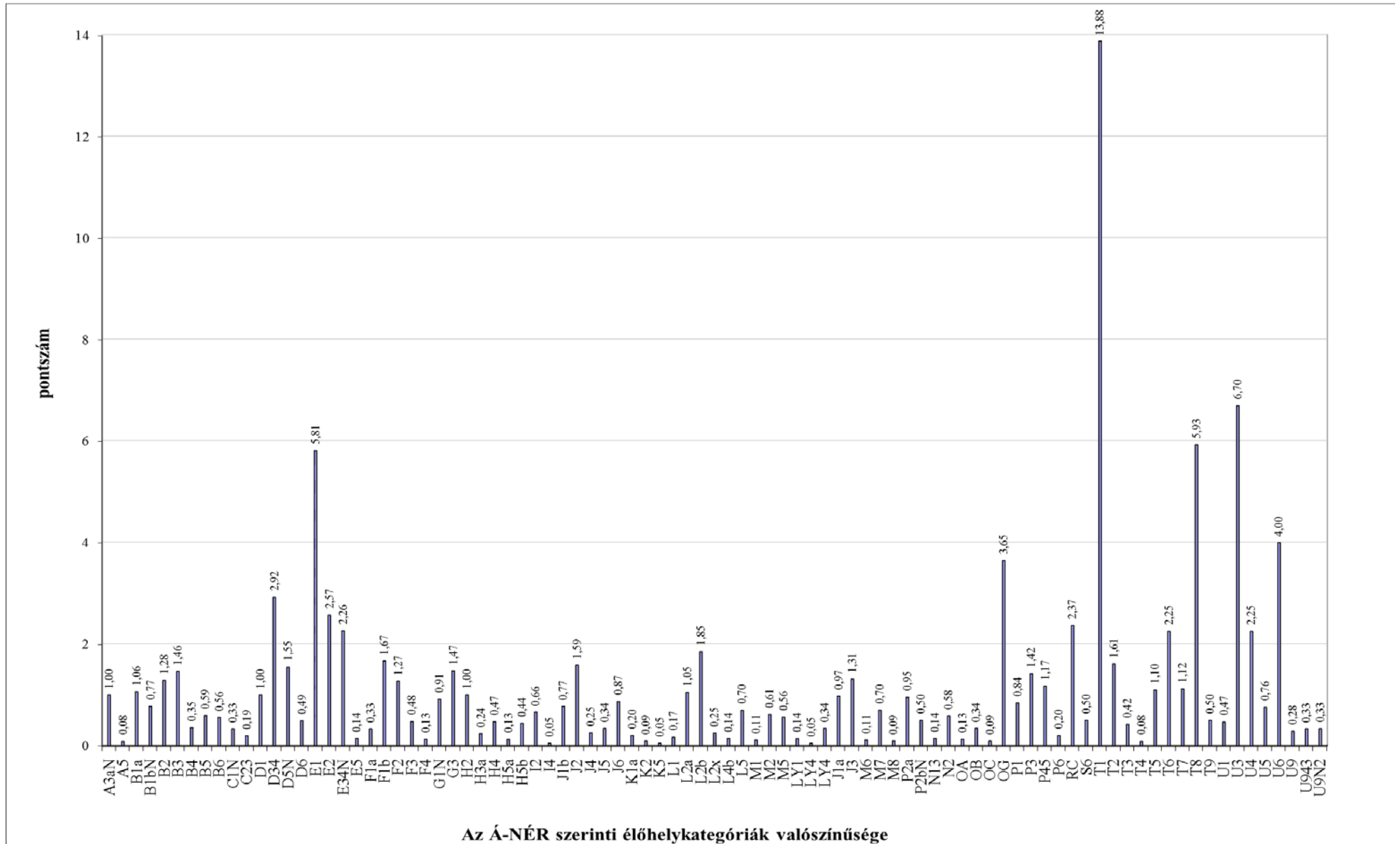
4.2.5.1 A lelőhely lehetséges növényzeti borítása az Á-NÉR szerint

Az Á-NÉR szerinti alcsoportok megoszlása az 39. diagramon látható. A fenékpusztai leletekből összesen 102 fajt tudtam besorolni az Á-NÉR könyv szerint (a kultúrnövényeket figyelmen kívül hagytam), ugyanis az alapján soroltam a fajokat Á-NÉR kategóriákba, hogy mely élőhelytípusnál vannak feltüntetve a jellemző fajok alpontban. Ennek megfelelően tehát az egyes fajokhoz hozzárendeltem a könyv szerint a potenciális élőhelytípusokat. Egy faj több élőhelyen is előfordulhat, így összesen 89 különböző élőhelyet feltételezhetünk, de ezek valószínűsége a módszertani részben leírt súlyozás alapján nagymértékben eltérő. Azok az élőhelytípusok a legvalószínűbbek, amelyek a legtöbb pontot kapták. A teljes szétosztható pontszám 102 volt (lásd 3.11 fejezet).

A diagramon tehát azt látható, hogy a potenciális 89 élőhelytípusból 59 alcsoport 1 pont alatti valószínűséggel van jelen. A fennmaradók közül 13 alcsoport 1 és 1,5 pont közötti értéket kapott. További 11 élőhelytípus 1,5 és 3 pont közötti intervallumban helyezkedik el, míg 4 alcsoport 3 és 6 közötti pontokat kapott. Az e fölötti kategóriákat mindössze 2 élőhelytípus képviseli. Már ezen a diagramon is megfigyelhető a hasonlóság a 4.2.4.6 fejezet 38. ábrájával, ahol az archaeobotanikában használatos ún. ökoksoportok potenciális előfordulását mutatom be. Általánosságban kijelenthető, hogy az Á-NÉR kategóriákat megjelenítő diagramon az alábbi nyolc élőhelytípus emelkedik ki (csökkenő sorrendben):

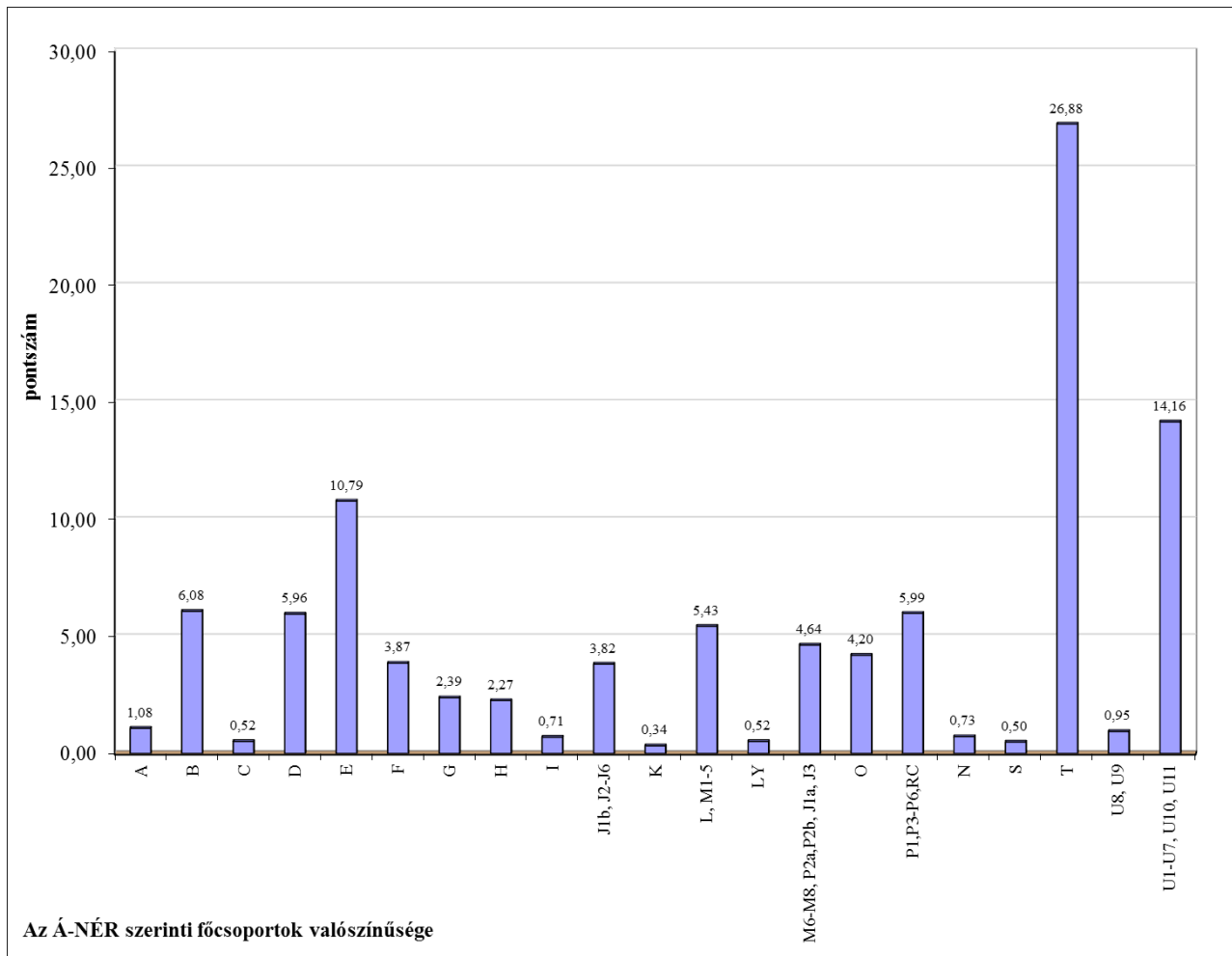
1. T1 (13,88 pont) - egyéves szántóföldi kultúrák;
2. U3 (6,70 pont) - falvak, falu jellegű külvárosok;
3. T8 (5,93 pont) - extenzív szőlők és gyümölcsösök;
4. E1 (5,81) - franciaperjés rétek;
5. U6 (4,00 pont) - nyitott bányafelületek;
6. OG (3,65 pont) - taposott gyomnövényzet és ruderális iszapnövényzet;
7. D34 (2,92 pont) - mocsárrétek;
8. E2 (2,57 pont) - verescsenkeszes rétek.

Tehát az leletanyagból 102 faj volt értékelhető egyértelműen. A 39. diagramon látható eredmények összecsengenek a gyomokat elemző 4.2.3.6 és a természetes vegetációból származó fajokat taglaló 4.2.4.6 fejezetek eredményeivel, miszerint a lelőhely fajai elsősorban a szántóföldi kultúrák mellett a nagymértékben zavart és ruderális gyomtársulásokat, valamint a száraz gyepeket és mocsárréteket jelenítik meg számunkra. A 39. diagramon megtalálható, potenciálisan előforduló élőhelykategóriák betűjelének feloldása a Mellékletek M12. táblázatában található meg.



39. ábra: Á-NÉR szerinti élőhelytípusok valószínűsége és feltételezhető aránya a megtalált növénymaradványok alapján.

Az Á-NÉR élőhelykategóriák alcsoportjai 21 különböző főcsoportba sorolhatók. Amennyiben a fenti diagram szerint elkészítjük az egyszerűsített, csak főcsoportokat tartalmazó ábrát, akkor az alábbi, letisztázott, de kevésbé élőhelyspecifikus következtetéseket vonhatjuk le.



40. ábra: Az Á-NÉR szerinti főcsoportok valószínűsége és feltételezhető aránya a leletanyag növénymaradványai alapján.

A legtöbb pontszámot az "Agrár élőhelyek" főcsoport (T) kapta (26,88 pont), tehát a különböző szántóföldi gyomtársulások dominálnak a leletanyagban. A második helyen az "Egyéb élőhelyek" kategória (U1-U7, U10, U11) található (14,16 pont), vagyis a zavarást tűrő gyomtársulások, falvak, városok, tanyák, utak növényzete. A harmadik helyet a "Domb- és hegyvidéki üde gyepek" (E) főcsoportja foglalja el (10,79 pont), ezzel is jelezve, hogy a természetes gyepek jellemzőek voltak az erőd környékén. A negyedik helyen közel azonos arányban (~6 pont) voltak megtalálhatók a "Nádasok és mocsarak" (B), az "Egyéb erdők és fás élőhelyek" (P1, P3-P8, R), valamint a "Nedves gyepek és magaskórosok" (D). Az ötödik pozícióban 5,43 ponttal a "Fényben gazdag tölgyesek és erdőgyep mozaikok" (L, M1-M5) kategóriája található. Ez utóbbit a "Cserjések és szegélyek" (M6-M8, P2a, P2b, J1a, J3) kategóriája követi 4,64 ponttal. A hetedik

helyet, közel azonos pontszámmal (~4 pont), az "Egyéb fátlan élőhelyek" (O), a "Szikesek" (F) és a "Láp- és ligeterdők" (J1b, J2-J6) foglalják el. Ezeket, kicsivel több, mint két ponttal (~2,4) a "Nyílt száraz gyepek" (G) és a "Zárt száraz- és félszáraz gyepek" (H) követik. A kilencedik helyen, 1 pont körüli értékkel, a "Hínárnövényzet" (A) és "Vizek" (U8, U9) kategóriái találhatóak. A 10. helyet (jóval 1 pontszám alatti értékekkel) olyan csoportok birtokolják, mint a "Fenyvesek" (N), a "Nem ruderalis pionír növényzet" (I), a "Sziklás erdők" (LY), a "Forrásgyepek és tőzegmohás lápok" (C), a "Telepített erdészeti faültetvények és származékaik" (S; csak a dió miatt maradt meg ez a kategória) és a "üde lomboserdők" (K).

Amennyiben ezeket az eredményeket is összevetjük az ökocsoport eredményeivel (4.2.3.6, 4.2.4.6 fejezetek), 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. Ám ez utóbbi Európa szinten, míg az Á-NÉR csak hazai szinten értelmezhető. Ezt a problémát azonban a Nagy (2013) munkája alapján kiküszöbölhetjük.

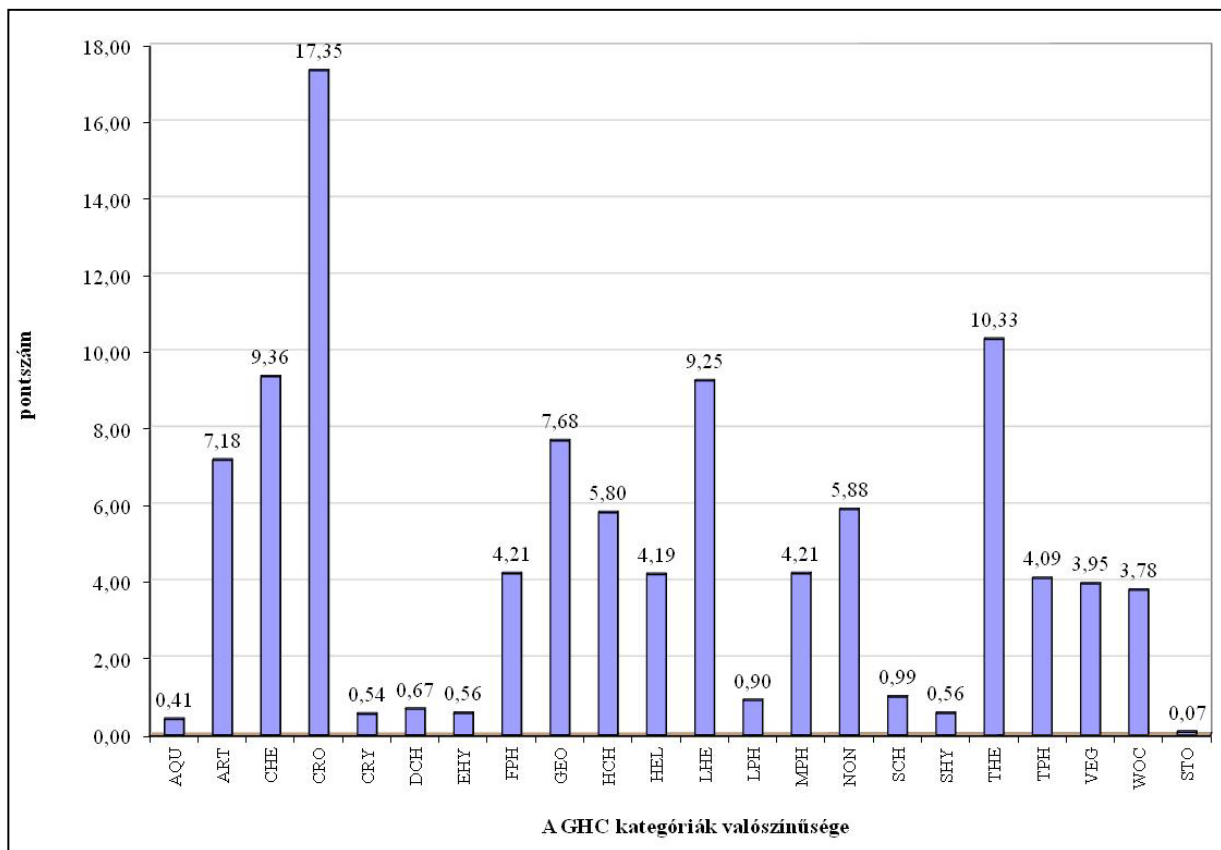
4.2.5.2 A lelőhely lehetséges növényzeti borítása a GHC szerint

Nagy Anita nemrégiben megvédett doktori munkájában az élőhelyterképezés két módszerét, a hazai Á-NÉR-t és a páneurópai GHC-t kapcsolta össze. Ezzel megteremtette a lehetőséget annak is, hogy az archaeobotanikai kutatómunkában, az imént bebizonyítottan használható Á-NÉR által kapott eredményeinket nemzetközi szinten is közölhessük.

Azonban meg kell jegyeznem, hogy e módszer (Á-NÉR – GHC összekapcsolása az archaeobotanikában) még csak prototípus. Egyes Á-NÉR alcsoportokhoz esetenként több GHC típus köthető. Tehát, ha tudjuk, hogy feltételezhetően milyen élőhelytípusok fordulhattak elő az Á-NÉR szerint (39. ábra), akkor ez még finomítható a hozzájuk rendelt GHC kategóriák segítségével.

Az Á-NÉR kategóriák kiértékeléséhez hasonlóan történt a GHC alcsoportok egykori jelenlétének valószínűsítése is. A kiértékelés alapját a 102 faj és az ahhoz rendelt Á-NÉR kategóriák jelentik. Minden egyes, a fajok által feltételezett Á-NÉR kategória mellé hozzárendeltem az annak megfelelő GHC alcsoportokat Nagy (2013) munkája alapján. Ennek megfelelően a 102 faj összesen 22 élőhelytípust rajzol ki (41. ábra). A legtöbb pontszámot (17,35 pont) a "lágú szárú természetes növény" (CRO) kategória kapta, egyértelműen a szántóföldi gyomfajok jelenléte miatt. A második helyet 10,33 ponttal az "Egyévesek" (THE) kategóriája foglalja el. A harmadik helyen két kategória szerepel közel azonos értékekkel, így a "Gyepes évelők" (CHE) és a "Széleslevelű (rendszerint kétszikű) hemikriptofitonok" (LHE) 9,2 érték feletti pontszámokkal vannak jelen a leletanyagban. A "Beépített" (ART) és a "Gumósok, rizómások" kategóriája 7,00 és 8,00 közötti pontszámmal a negyedik helyre rangsorolták ezeket az élőhelytípusokat.

Közel azonos, ~5,8 pontszámot kapott a "Lágyszárú félcserjék" (HCH) és a "növényzet nélküli területek" (NON) kategóriája. Alig több mint 4,00 pontot kapott, így a hatodik helyen található négy kategória: "Magas cserje" (TPH), "Helofiton" (HEL, mocsári fajok), "Közepes termetű cserje" (MPH), "Fa" (FPH). Ez utóbbi adatok is egyértelműsítik a fás szárú vegetáció (pl. cserjések, erdőszegélyek és ligeterdők) egykori jelenlétét az erőd közelében. Az előző kategóriáktól alig maradnak el a "Települési kiskertek" (VEG) és a "Fás kultúra" (WOC) élőhelytípusok. Ezek egyértelműen olyan területeket jelölnek, ahol valamiféle fás szárú növényzet természetese zajlott. Ezek az eredmények a dió- az őszibarack- és a szőlőleletek miatt kiemelkedő fontosságúak. A fennmaradó nyolc kategória 1,00 pontszám alatti értékkel jellemezhető. A nyolcadik helyen 0,90 és 0,99 pontszámokat kaptak az "Alacsony cserje" (LPH) és a "Törpe cserje" (SCH) kategóriák. Ezek jelölhetik a különböző élőhelyek közötti átmeneteket (szegélyek). A kilencedik helyen öt kategória található 0,4–0,7 közötti értékekkel. A "Kúszó cserje" (DCH) kategóriája 0,67 pontot, míg a "Kiemelkedő, úszó hidrofiton" (EHY) és "Alámerült hidrofiton" (SHY) kategóriák egyaránt 0,56 pontszámot kaptak. a "Kriptogámok" (CRY) ez utóbbiakhoz képest csak minimálisan kevesebb pontszámot (0,54) kaptak. A "víztest" (AQU) kategória 0,42 pontszámmal jellemezhető. A legkevesebb pontszámot kapta, így az utolsó tizedik helyre került a "Köves területek" (STO) megnevezésű élőhelytípus.



41. ábra: A leletek alapján feltételezett GHC élőhelytípusok.

4.2.6 Nem besorolható növényi maradványok

Ebbe a kategóriába olyan növénymaradványok tartoznak, amelyeket nem tudtam egyértelműen meghatározni (Mellékletek M13. táblázat). Ilyen lehet pl., ha csak család (pl. Asteraceae, Polygonaceae) és nemzetség szinten (*Lolium* sp., *Silene* sp.) azonosítható a töredék, de olyan eset is akad, amikor két közeli rokonfaj közül nem dönthető el, hogy melyikhez is tartozik a diaspóra (pl. *Ranunculus repens/acris*). Mivel az ökológiai értékelés a fajok egyedi tulajdonságai alapján történik, a nem besorolható maradványok nem képezik a környezetrekonstrukció alapját.

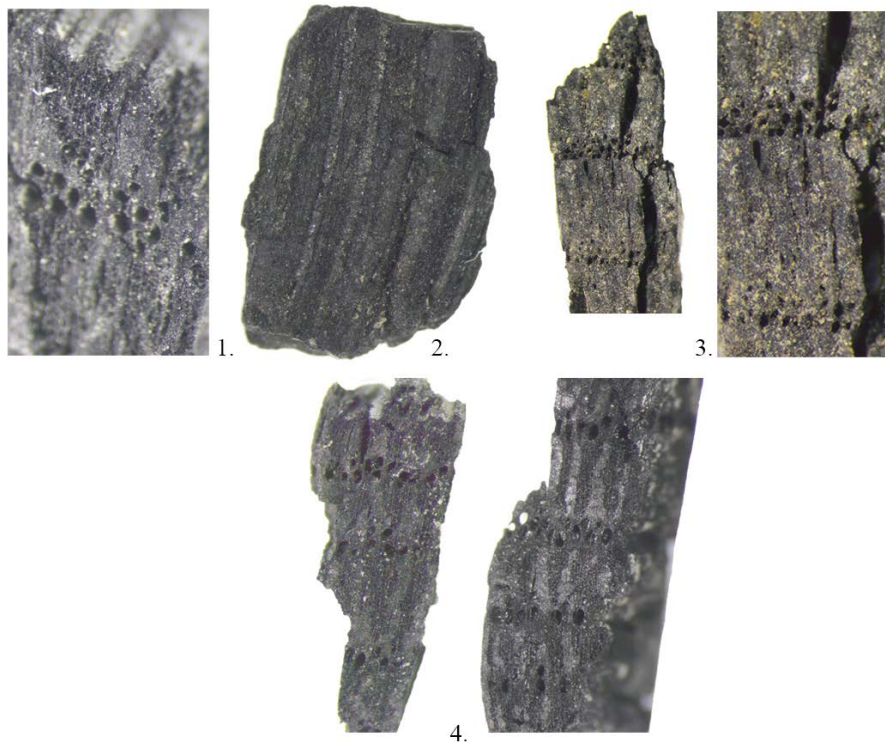
4.2.7 A faszénvizsgálatok eredményei

Az anthrakológia vizsgálathoz 1971-es, az 1973-as, az 1974-es és a 2009-es ásatások leletanyagából különítettünk el jó megtartású, és a fajmeghatározáshoz alkalmas méretű faszéntöredékeket.

A faszénmaradványokat a friss törési felületen megfigyelhető mintázat alapján kivétel nélkül a kocsányos tölgyhöz (*Quercus robur* L.) tartozónak ítéltük. A 42. ábra fotóin jól kivehetők a kései és korai pászták jellegzetes, e tölgyfajra jellemző elhelyezkedése.

A kocsányos tölgy a keményfaligetek (*Alnion incanae*) csoportján belül a különböző tölgy-kőris-szil ligeterdők egyik jellegzetes állományalkotó faja, ennek megfelelően a kocsánytalan tölgyel (*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). Oszlopokat és gerendákat is készíthetnek belőle. Kérgéből csersav nyerhető (Égető 1987, Jereb és Kondor 1996). A *Quercus robur* ssp. *slavonica* alfaj szlavón tölgy néven terjedt el, és elsősorban az árterekben tenyészik, főként Ny- és D-Dunántúl területein.

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 kávépótlót készítettek belőle, hasonlóan, mint az a mediterrán területeken szokás volt akkoriban az ott honos magyaltölgy (*Quercus ilex* L.) felhasználásával. Továbbá azt is tudjuk, hogy inséges időkben a tölgymakk lisztkészítésre is alkalmas, sőt a tölgy kérgéből is lisztet őrölhettek, és abból zsemlet, kenyeret készítettek (http4). Erre bizonyíték Rogerius Siralmas ének című művének egy részlete: „Végül fekete kenyeret adtak nekünk, amelyet lisztből és összemorzolt tölgyfakéregből sütöttek, és ennek az íze édesebbnek tetszett a zsemlekénél, amelyeket valaha ettünk.” (http5).



42. ábra: 1-2. a 71. évi ásatásról származó faszéntöredék kereszt- és hosszszelvényi képe kétféle nagyításban, 3. a 73. évi ásatás növénytani anyagából előkerült faszén keresztmetszeti képe kétféle nagyításban, 4. a 74. évi ásatás faszénanyagának egyike kétféle nagyításban (nagyítások mértéke: 40x és 20x, fotó: Saláta D.).

4.2.8 Ételmaradványok

4.2.8.1 A morfológiai/archaeometriai vizsgálatok eredményei

A továbbiakban ásatási évenként ismertetném az előkerült ételmaradványokat (Mellékletek M14. táblázat). A 43. és a 44. ábrák tablószerűen mutatják be a töredékeket.

1970-1972. évi ásatás

1. ételmaradvány (43. ábra 1. kép)

Az ételmaradvány alapfelépítésére az jellemző, hogy durvább (0,1 mm-nél nagyobb) szemcsék alkotják, amely mátrixban váltakoznak a kisebb-nagyobb, szabálytalan lyukacsok, amelyek a kelesztés során felszabaduló CO₂ miatt képződtek (Shah et al. 1998). A felszín jellemzően fényes, amely a zsírsavak hő hatására történő kicsapódását jelzi. Ennek megfelelően zsírt is használtak annak elkészítése során. A fentieket figyelembe véve a maradvány zsír hozzáadásával készült kelesztett kenyér.

2. ételmaradvány (43. ábra 2. kép)

A maradványt alapvetően porózus szerkezet jellemzi, amelyben kisebb hólyagok nyomait figyelhetjük meg, amely tulajdonság főzésre utalhat. A felépítés jellemzően nem kelesztésre utal. Felülete matt. Ezek fényében kizárható a kelesztett tészta típus, és jó eséllyel utalhatunk egy kása vagy lepénykenyér jellegű tésztaféleségre.

3. ételmaradvány (43. ábra 3–4. kép)

Az előzőhöz hasonló, porózus mátrixszal jellemezhető ételtöredék, ám a szemcseméret 0,1 mm-nél nagyobb, durvább őrlésű lisztből/darából készült. Apró hólyagok, buborékok elvéve itt is megfigyelhetők, ami a főzéssel készült ételekre jellemző. Felülete fényes, tehát zsír/hús hozzáadásával elkészített kásaféleségről van szó.

4. ételmaradvány (43. ábra 5–6. kép)

A maradvány egyértelműen apró (0,1 mm-nél kisebb) szemcsékből készült. Ebben a szerkezetben kicsi és egészen nagyméretű buborékok fedezhetők fel. A zsíros fényű felszín és az előbbi adatok együttléve egy finom őrlésű lisztből kelesztett, zsír hozzáadásával elkészített tésztafélére utalnak.

5. ételmaradvány (43. ábra 7. kép)

A finom szemcsékből álló mátrixban köles és olaszmuhar terméseit határoztam meg. A hólyagok elhelyezkedése és ritkasága arra enged következtetni, hogy ebben az esetben olyan kásáról van szó, amelybe egész szemterméseket is főztek.

1973. évi ásatás

6. ételmaradvány (43. ábra 8. kép)

A maradvány vizsgálatánál első pillantásra is látványos gömb vagy ahhoz hasonlító formák figyelhetők meg. Az erőteljes szénülés miatti nehézkes határozás ellenére megítélésem szerint apró szemű borsó valamint kölesszemek hozzáadásával készült, igényesen előkészített, finom őrleményből főzött kásáról van szó.

1974. évi ásatás

7. ételmaradvány (44. ábra 9–10. kép)

A jellegzetes szabálytalan buborékhalózat, a finom mátrix és a fényes felület is arra utal, hogy ez a maradvány is zsír hozzáadásával készült kelesztett kenyérféle.

8. ételmaradvány (44. ábra 11. kép)

A korábban ismertetett ételekhez képest ennek a maradványnak az a különös ismertetőjele, hogy a felső részébe égett egy faszéntöredék. Fényes felszíne a zsír hozzáadásának, míg finom szerkezete a gondos őrléssel előállított liszt bizonyítéka. A buborékok, hólyagok hiányából arra következtethetünk, hogy nem kelesztett, hanem lepénykenyérről van szó. A faszéntöredék a kenyér közelében lévő fából készült tárgy maradványa is lehet, amely a tűzvész során égett a kenyérbe.

2009. évi ásatás

9. ételmaradvány (44. ábra 12. kép)

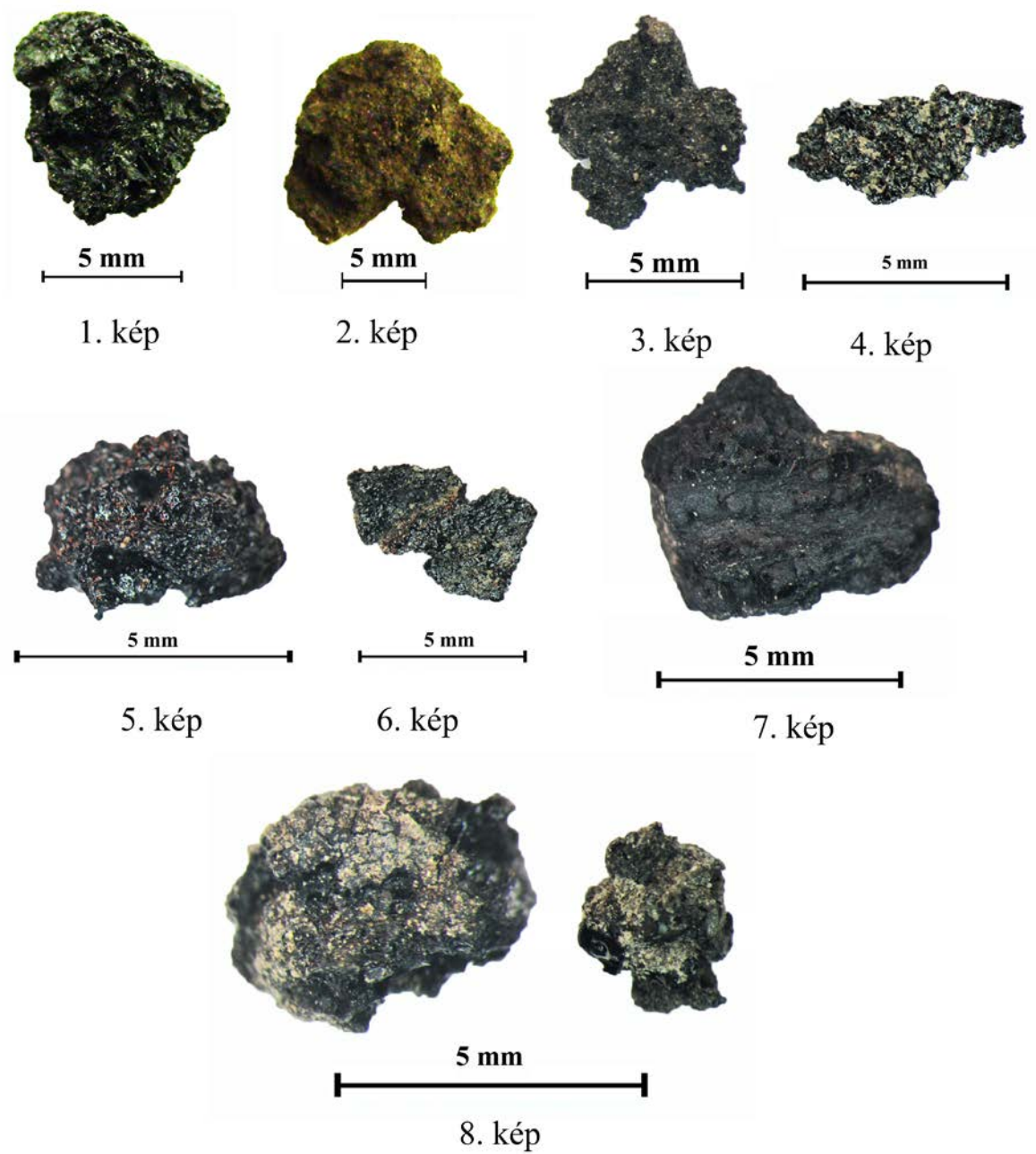
A maradvány durva mátrixát ritkán buborékok és hólyagok tarkítják, amelyek főzésre utalnak. A feldolgozó munka során egész kölesszemek váltak ki az ételtöredék belsejéből és felszínéből. Mindezek tükrében olyan, durva darából készült kásáról van szó, amelybe egész kölesszemeket főztek.

10. ételmaradvány (44. ábra 13. kép)

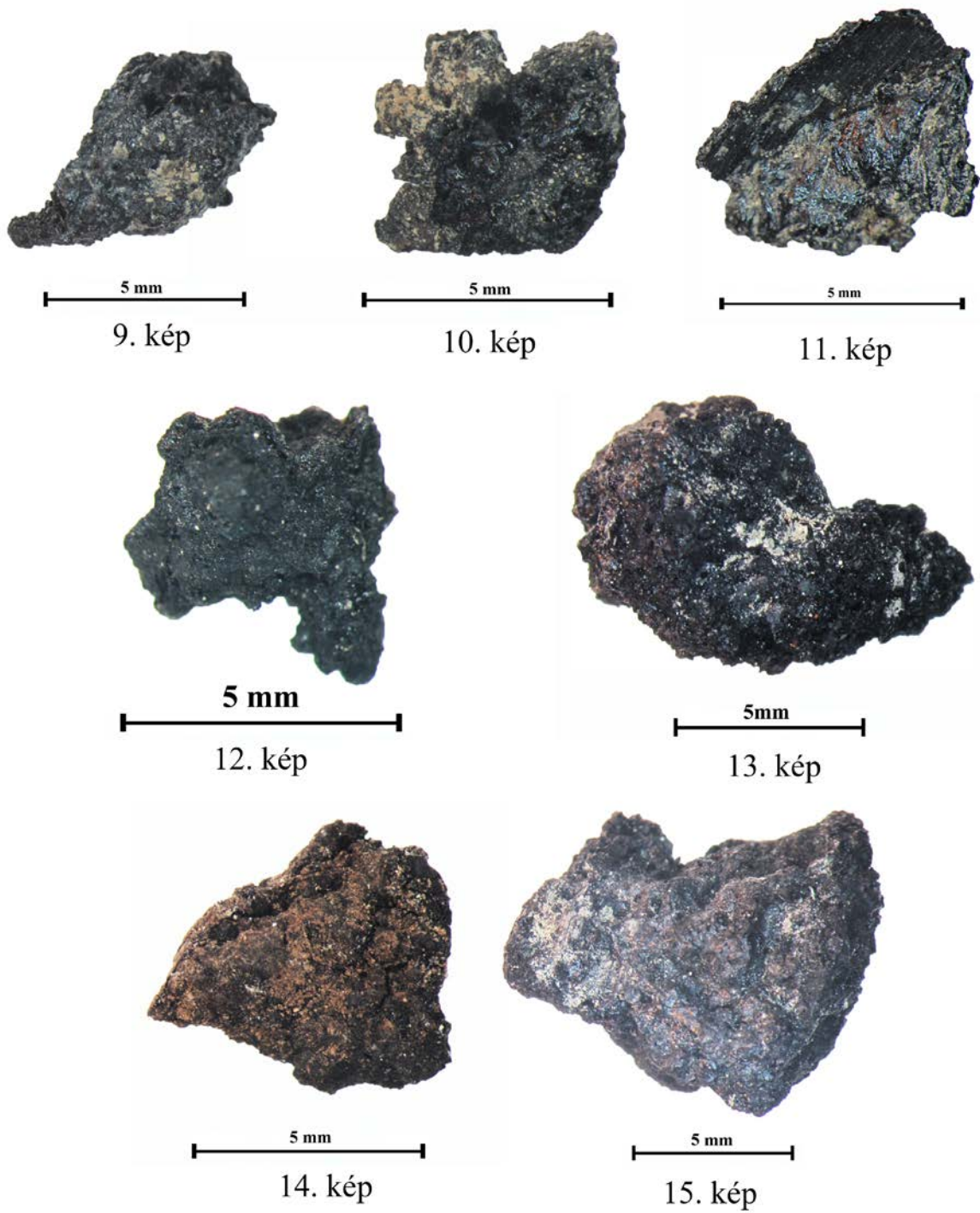
E maradvány esetében is nagyon durva mátrixú (0,1 mm-nél nagyobb szemcsékből álló) őrlemény figyelhető meg, amelyben kisebb buborékok helyezkednek el. Ez a szerkezet elsősorban a főzött kásákra jellemző.

11. ételmaradvány (44. ábra 14–15. kép)

A 2009-es ásatás során az eddigi maradványokhoz képest eltérő szerkezettel bíró ételtöredékek is előkerültek. A kásákhoz hasonlóak, de a mátrix (szövet) egyaránt durva és finom szemcsékből épül fel. A felületükön mattak és jól látható árkok húzódnak. Ezek a mélyedések általában a száradás jelei és az igényesen elkészített sütemények jellemzői.



43. ábra: Az erőd területéről előkerült ételmaradványok. I. tábló.



44. ábra: Az erőd területéről előkerült ételmaradványok. II. tabló.

4.2.8.2 A fitolitvizsgálatok eredményei

Az ásatások során előkerült ételmaradványok mennyisége elenyésző az előkerült makro-botanikai anyaghoz képest, mégis fontos és közvetlen bizonyítékai a belső erődöt benépesítő lakosság táplálkozási és ételkészítési szokásainak. A megvizsgált ételmaradványok kiterjednek a megfigyelt típusok mindegyikére, hiszen van köztük kelesztett kenyér, lepénykenyér, illetve közelebbről meg nem határozható kása töredék is.

A minták teljes és tételes átvizsgálása során, azok sterilnek bizonyultak. A fitolitelemzés negatív eredménye ugyanakkor informatív. Az ételmaradványok mikro-archaeobotanikai, jelen esetben fitolitelemzése, a liszt készítésének alapanyagát jellemzi. Tisztított gabonakészletek, illetve tisztítási hulladék tárolására kialakított terek, gödrök azonosítása mind makro-, mind mikro-archaeobotanikai módszerekkel megoldható. Ugyanakkor a liszt, a maga sajátos és felhasználásra alkalmas formájában, ritkán kerül elő ásatásokról, így a tisztított és őrölt gabona tisztasága csak az abból készült ételek maradványain keresztül ítéhető meg. Szerencsére a fitolitok, ellentétben más szerves mikromaradványokkal, mint például a keményítőszemcsék, a sütésnek, főzésnek, illetve a posztgenetikus szennyezésnek is ellenállnak, így tafonómiai szempontból az ételmaradványokban való megmaradásuk biztosított, amennyiben ténylegesen bekerülnek az örleménybe, azaz a lisztbe.

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. A gabonatisztítás folyamatában a szemtermés nehezebb, mint a visszamaradó tisztítási hulladék, amelyet szeleléssel eltávolíthattak. A negatív eredményekből adódóan feltételezhető, hogy a szemtermés toklász és pelyvalevélmentes anyagát használták fel az őrléskor, ugyanis a gabonafajok esetében a szemtermésen kívül minden virágzati rész tartalmaz fitolitot. Ugyanakkor azt már nem mondható meg, hogy ez a tisztítási folyamat már a készletezés előtt, vagy közvetlenül az őrléshez való előkészítés során valósult-e meg.

5. Következtetések és javaslatok

5.1 Mezőgazdasági gyakorlat, a szántóföldek termőhelyi adottságai

A határozó- és értékelő munka eredményei alapján valószínűsíthető, hogy 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 valamilyen formában történő 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 vagy a természetes szelekció (adaptáció) 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. A hazánkban, napjainkban ritka gyomfajok (konkoly, légyfogó, kék búzavirág, gabona rozsnok) mind azt jelzik számunkra, hogy természetközeli, de a korabeli igényeket messzemenően kielégítő növénytermesztést folytattak. A korabeli, más lelőhelyeken, hasonló fajgazdagság volt jellemző, mind a termesztett növények, mind a gyomflóra tekintetében (Gyulai 2010), így elmondható, hogy Fenékpusztá a növénytermesztési gyakorlata szerint is nagy általánosságban beilleszthető (a saját egyedi jellegzetességekkel egyetemben) a késő római pannoniai lelőhelyek sorába.

5.2 Import, külkereskedelmi kapcsolatok

A füge valószínűleg, az oliva és kávé pedig bizonyosan egyértelműsítik, hogy Keszthely-Fenékpusztá és a mediterrán provinciák között létezett kereskedelmi kapcsolat. Ez arra utal, hogy a késő római korban az erőd területén egykoron élt lakosság egy része, az elit, nem tudott lemondani a hazai, mediterrán táplálkozási szokásairól. Ezt az elképzelést erősítik meg a fenékpusztai archaeozoológiai leletanyagban talált nagymennyiségű éti csiga (*Helix pomatia*) és balatoni kagylótól (*Unio pictorum* ssp. *balatonicus*) származó héjmaradványok is (Füzes 1978).

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 megnyugtatók az adatok, ugyanis a légyfogó jelenléte a botanikai anyagban nem jelentheti azt, hogy a megtalált termés egésze import lenne. Lehetséges azonban, hogy a gabona egy része, vagy a vetőmag, s vele a légyfogó termése, valóban más, mediterrán provinciából került Pannoniába. Ezt a feltételezést Füzes (i.m.) nem csak a légyfogóra alapozza, hanem arra is, hogy nem tudott egyértelműen minden maradványt hazai fajokkal azonosítani, illetve, hogy a csupasz árpa erre az időszakra más hazai lelőhelyeken már visszaszorult, továbbá a csupasz zabot csak mediterrán területeken termesztettek ez idő tájt.

Amennyiben megnézzük a korábban, az irodalmi feldolgozásban említett, szintén késő római irodalmakban megtalálható fajlistákat (pl. Cooremans 2008, Šoštarić és Küster 2001, Britton és Huntley 2009, Derreumaux 2005), arra a következtetésre jutunk, hogy a megtalált gabonagyomok túlnyomó többségben azonosak, illetve a fajkészlet igen hasonló. A nagyobb különbségek a termesztett gabonafajok, a fűszernövények és a mediterrán gyümölcsök (füge, datolya, oliva) mennyiségében, fajösszetételében, illetve arányában van. Ez a tény Füzes Miklós elképzelését látszik igazolni. Úgy tűnik tehát, hogy a gyomfajok a római időszakra vonatkozóan, egy-két kivételtől eltekintve nem alkalmasak arra, hogy általuk egyértelműen meghatározhassuk a növénytermesztés helyszínét.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a gabona egy része (vagy a vetőmag) import lehetett, és más (mediterrán) provinciából származhat, csakúgy, mint az oliva és a füge, ugyanakkor a geográfiai, mikroklimatikus tulajdonságok egyértelműen azt sugallják, hogy az erőd közvetlen és távolabbi környezete egyaránt kedvezett a növénytermesztésnek, így nagyon is valószínű, hogy helyi termesztés is folyt az erőd környékén. A megtalált cséplési hulladékok, mint a villák, pelyvaalapok, kalászorsó tagtöredékek, valamint a gabonapollenek feldúsulása is mind erre utalnak.

5.3 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 (pl. 40. ábra 1., 3., 4 kép, vagy 41 ábra 9 - 11. kép) előállításakor zsírt is használtak, hiszen néhány maradvány felülete fényes, ami annak a nyoma, hogy a hő hatására a zsírsavak kikristályosodnak és kiválnak (Gyulai 2007). Ez a típus leginkább a mostani cigánykenyér, langalló, vagy kemencés lángos tésztafélékhez hasonlítható.

Az ételek ízesítésére közvetlen adatunk nincs, hiszen a szénhidrátok, a méz, fehérjék is megsemmisültek a hőhatás miatt, de feltételezhetően különböző fűszerekkel, sóval, liktáriummal, halszósszal fogyaszthatták őket (Apicius 1996). A megtalált a borsikafű résztermés egy fűszerezési mód hírmondója is lehet. A dolgozatomban elején említett *villa rustica*-k esetében meg is jegyeztem, hogy a belső kertekben elsősorban konyhakerti- és fűszernövények termesztése zajlott.

A Livarda (2011) által említett északnyugati 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.

Az Apicius által leírt igen változatos és néha szélsőséges táplálkozási szokásokat konkrétumokkal nem tudom alátámasztani, de összességében elmondható, hogy gabonából készült ételeik is igen változatosak lehettek.

A fitolitelemzés során a minták sterilnek bizonyultak. Feltételezhető, hogy a tézstafélék előállításánál az *aestivum* típusba sorolható csupasz búzákat, valamint az árpák csupasz változatait használták.

Annak ellenére, hogy az általunk bemutatott maradványok gyakorlatilag annyira elaprózódtak, hogy szinte morzsák, jól megfigyelhetők rajtuk a minőségbeli különbségek. Belső erődről lévén szó, elképzelhető, hogy ez a monumentális építmény olyan központ volt, ahol a Ripa Pannonica menti erődök katonaságának élelmiszerutánpótlását tárolták. Ezt a kemencék (kemencebokrok) nagy száma (Heinrich-Tamácska 2013a), és a tárolt gabona lehetséges mennyisége (több száz tonna Füzes 1978) is alátámasztja.

A köleskása fogyasztását Füzes 1978-ban megjelent anyagában még csak feltételezte, de munkámban ezt egyértelműen bizonyítottam több kásaétel töredékének elemzésével. A fent említett hüvelyes fajok pedig a kásákon kívül sűrűlevesek, saláták stb. alapanyagául is szolgáltak.

Importálták Fenékpusztára az olivabogyót, kávét is, ugyanakkor feltételezhetően helyi gyűjtésből származott a mogyoró és a molyhos tölgy makkja is. A makk leőrölt magjából kávét is készíthettek, de töltelékek készítésre is alkalmazhatták Apicius szerint. A dió eredete továbbra is kérdéses, de annyi bizonyos hogy 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 magán viselte a mediterrán szokások jellegzetességeit.

5.4 A természetes növénytakaró képe

Az eredményekből kiderül, hogy legalább 10 különböző természetes vegetációtípust lehet elkülöníteni a fajok segítségével. Bizonyos fajok gyomtársulásokban is előfordulhatnak, így az ilyen jellegű társulások diverzitása is nagyobb lehetett. Feltételezhető, hogy legfontosabb termesztett növényeket (főleg gabona) és gabonagyomokat tartalmazó növénytani anyagba azért kerülhettek a természetes vegetációból propagulumok, mert ezek társulásai vették körül a növénytermesztés helyszíneit, azaz a szántóföldeket főként gyepek (száraz, nedves stb.), erdőirtások, cserjés területek övezhették. Tehát a betakarítás során „szennyeződött” a termés ezen fajok magvaival, terméseivel.

Érdekes megfigyelés, hogy a gyékény fajok (*Typha* spp.) és a nád maradványainak túlnyomó része az 1973-as ásatásról kerültek elő, sőt az ásatási napló szerint Füzes Miklós a helyszínre érkezve rögtön szenült nádmaradványokra lett figyelmes a 3162-es objektum feltárásánál. Ugyanebben az évben találták meg a „kunyhó”-nak nevezett gödörházat (3020. objektum) is, amely háztípus tetejének borításához a gabonaszárak (pl. rozsszalma, vagy alakor) mellett a nád-, sás- és gyékényszárakat is felhasználhatták. Sokszor az érett magokat tartalmazó virágzattal együtt kötötték fel a tetőre a növényeket.

A fenti eredmények szerint a természetes növénytakaró fajai a következő képet alkotják a késő római kori Fenékpusztai korabeli vegetációs környezetre vonatkozóan:

A fajok mindegyike őshonos, és manapság is előfordul hazánk területén. A leletegyüttesben szereplő növényi maradványok megfelelő csoportosításával egy olyan vegetációs sort is megalkothatunk, amely az erőd maradványaitól számított 2 kilométeres körzetben mind a mai napig megfigyelhető (sajnos már csak természetközeli állapotban):

1. alámerült vízínövény társulás → 2. nádas, magassásos, vízparti pionírok → 3. mocsárrét, láprét → 4. üde és nedves gyepek. → 5. átlagos termőhelyű rét/legelő/gyep → 6. száraz rét (esetleg sziklagyep) → 7. erdőszél szegélyek társulásai, cserjések → 8. erdők (liget erdők is).

Amennyiben elfogadjuk ezeket a feltételezett egykori vegetációtípusokat, akkor az átlagértékek alapján, egyenként a következő termőhelyi körülményekkel jellemezhetők (az ökcsoportok elnevezései elsősorban a vízgazdálkodási fokra utalnak, így a továbbiakban a talajreakció és a tápanyag ellátottságra térnek ki elsősorban):

1. Alámerült vízínövény társulás (1 faj):

Ide csak egyetlen faj tartozik (hínáros békaszőlő – *Potamogeton perfoliatus* L.), így a termőhelyi adottságokat nehéz rekonstruálni, ugyanakkor egy korabeli békaszőlős vagy hínártársulás feltételezhető. A *Potamogeton* nemzetségre Sümeget al. (2009) is találtak bizonyítékot a római kori üledékekből származó fúrásmintákban.

2. Nádas, magassásos, vízparti növényzet (11 faj):

Magas talajvizű (nem átszellőzött), rövidebb ideig kiszáradó, nagy valószínűséggel inkább a gyengén bázikus kémhatású, tápanyaggal jól ellátott termőhely.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: nyúlánk sás (*Carex elongata* L.), hólyagos sás (*Carex vesicaria* L.), mocsári csetkáká (*Eleocharis palustris* (L.) R. et Sch. s.str.), vízi harmatkása (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmberg s.str.), varangyszittyó (*Juncus bufonius* L.), vízi peszérce (*Lycopus europaeus* L.), közönséges nád (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.), torzsika boglárka (*Ranunculus sceleratus* L.), tavi káká (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), bodnározó gyékény (*Typha latifolia* L.), keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia* L.). A gyékény- és a nádleletek egyértelműen összecsengenek a Sümegi et al (i.m.) által közölt szedimentológiai fúrások botanikai eredményeivel.

3. Mocsárrét, láprét (4 faj):

A mindössze négy faj alapján annyit mondhatok, hogy üde és nedves vízháztartású, feltételezhetően gyengén bázikus talajú, tápanyaggal közepesen, vagy mérsékelten ellátott termőhely.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: parti sás (*Carex riparia* Curt.), fügelevelű libatop (*Chenopodium ficifolium* Sm.), réti legyezőfü (*Filipendula* cf. *ulmaria* (L.) Maxim.), pemetegyöngyajak (*Leonurus marrubiastrum* L.).

4. Üde és nedves gyepek (12 faj):

Ideális vízháztartású, feltételezhetően gyengén bázikus kémhatású, közepes tápanyag ellátottsággal jellemezhető termőhely.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: borzas sás (*Carex hirta* L.), réti csenkesz (*Festuca pratensis* Huds.), réti lednek (*Lathyrus pratensis* L.), réti kakukkszegfü (*Lychnis flos-cuculi* L.), lómenta (*Mentha longifolia* (L.) Nath.), libapimpó (*Potentilla anserina* L.), indás pimpó (*Potentilla reptans* L.), kaszanyügbükköny (*Vicia cracca* L.).

5. Átlagos termőhelyű rét/legelő/gyep (19 faj):

Nagy valószínűséggel félszáraz-félüde, semleges vagy gyengén bázikus, „szubmezotróf” termőhelyi adottságokkal jellemezhetők.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: rezgőpázsit (*Briza media* L.), sápadt sás (*Carex pallescens* L.), réti imola (*Centaurea jacea* L.), szeplőlapu (*Cerintho minor* L.), farkas-kutyatej (*Euphorbia cyparissias* L.), ezüstös pimpó (*Potentilla argentea* L. s.str.), közönséges gyíkfű (*Prunella vulgaris* L.), sarlós gamandor (*Teucrium chamaedrys* L.).

6. Száraz rét (esetleg sziklagyep) (10 faj):

A száraz-félszáraz vízgazdálkodási fok mellett, semleges kémhatású, mérsékelten tápanyagszegény talajokkal.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: tejoltó galaj (*Galium verum* agg.), patkófű (*Hippocrepis comosa* L.), apró lucerna (*Medicago minima* (L.) L.), hagymás boglárka (cf. *Ranunculus bulbosus* L.), hasznos földitömjén (*Pimpinella saxifraga* L.).

7. Erdőszel szegélyek társulásai, cserjések (5 faj):

Ilyen kevés faj esetén (főként, ha ennyire eltérők az ökológiai mutatók), akkor az átlagértékek alapján nem közelíthető jól az egykori termőhelyi adottság. Míg a közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*) és a borzas orbáncfű (*H. hirsutum*) egy szárazabb, tápanyagban szegényebb termőhelyet indikál, addig a többi faj egy jóval átlagosabb termőhelyre utal, de az ember által nagymértékben zavart területeket is indikálhatják (pl. a fekete csucsor).

Jellemző fajok a régészeti anyagban: kerek repkény (*Glechoma hederacea* L. s.str.), közönséges orbáncfű, borzas orbáncfű, szurokfű (*Origanum vulgare* L.), fekete csucsor (*Solanum nigrum* L.).

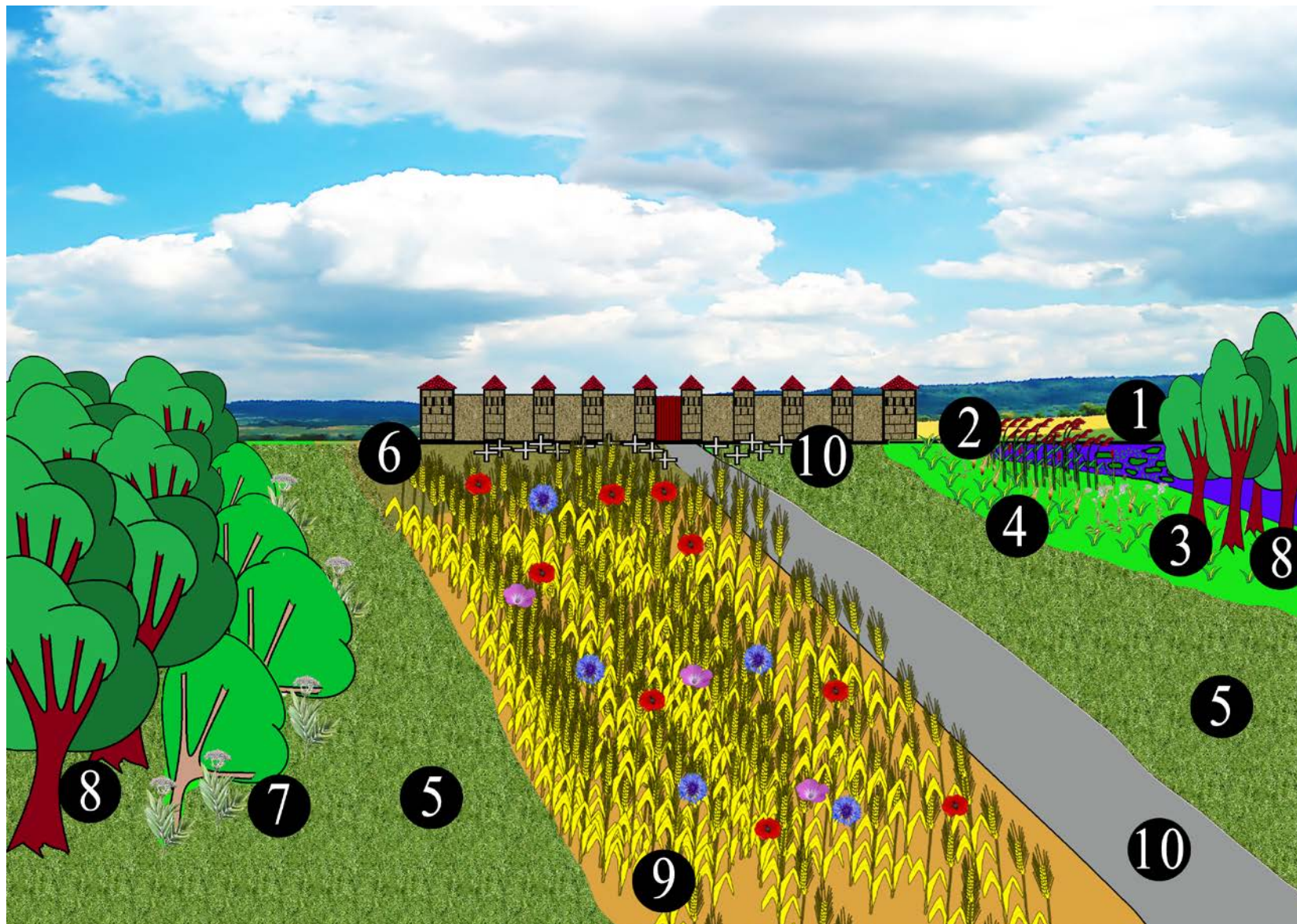
8. Erdők (ligeterdők is) (5 faj):

Az erdőkre utaló fajok üde vízgazdálkodású, semleges vagy gyengén bázikus, tápanyagban gazdag termőhelyet jelölnek.

Jellemző fajok a régészeti anyagban: medvehagyma (*Allium* cf. *ursinum* L.), borostyánlevelű veronika (*Veronica hederifolia* agg.), ritkás sás (*Carex remota* Jusl.), közönséges mogyoró (*Corylus avellana* L.), murvás lórom (Cf. *Rumex conglomeratus* Murr.).

Az általam elképzelt, az erőd környezetébe beilleszthető, egykori vegetációs környezet képét a következő oldalon található 45. ábra mutatja be. A képhez tartozó jelmagyarázatot itt adom meg:

1. alámerült vízínövény 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. erdőszelek 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 (gabonák, kapás kultúrák, gyümölcsösök), 10. ruderalis területek (utak- és csapások környéke, valamint pl. a déli erődkapu előtti temető).



45. ábra: A Keszthely-Fenekpuszta késő római belső erőd egykori vegetációs környezetének elképzelt képe növényleletek alapján.

5.5 Javaslato

A közelmúltban, 2011-ben, Heinrich-Tamácska Orsolya és Havasi Bálint szervezésében a Balatoni Múzeum otthont adott egy megbeszélésnek, ahol a fő téma a Fenékpusztai erőd régészeti parkká történő kialakítása volt. A szakmai találkozón részt vettek a következő szervezetek: 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 megbeszélésen 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 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 vizsgálatai 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.

6. Összefoglalás

Értekezésemben a Keszthely-Fenekpusztán található késő római belső erőd ásatásairól származó növényi maradványokat értékeltem ki monografikus jelleggel. Feldolgoztam 6 ásatási periódus talajanyagát. A legrégebbi a 20. sz. elején, míg a legfiatalabb 2009-ben került begyűjtésre. Ez is azt mutatja, hogy a fenékpusztai erőd fontos szerepet tölt be a hazai (és külföldi) régészet számára. Igyekeztem minél sokrétűbben feldolgozni a rendelkezésemre álló irodalmakat, így főként magyar, angol és német nyelvű történeti, régészeti, néprajzi, botanikai, archaeobotanikai, tájökölógiai, genetikai és földrajzi forrásokat építettem be a disszertációmba. A dolgozat elkészítése során törekedtem arra, hogy a kész anyag multidiszciplináris mivolta mellett nyelvezetében is könnyen befogadható legyen a különböző tudományok képviselői számára is. Éppen ezért is döntöttem új módszerek alkalmazása mellett.

A kutatómunka során igyekeztem minél több információt kinyerni a késő római időszakra vonatkozóan. A 3 évszázadon átívelő, 6 régészeti kutatási periódusból több mázsas talajminta került felvételre, amelyből 568.755 db növényi maradványt (180 növénytaxon) tudunk meghatározni.

A célkitűzéseimnek megfelelően alábbi fő munkafázisokat valósítottam meg:

- Részt vettem a 2009-es ásatáson. Az akkor begyűjtött talajmintákat feldolgoztam, az előkerült maradványokat meghatároztuk. Emellett a 2009-ben előkerült, az 1971-es, 1973-as és 1974-es ásatási sorozatok feldolgozatlan mintáit kiiszapoltam, a feltárt maradványokat meghatároztuk.
- A már Füzes Miklós és Gyulai Ferenc által évtizedekkel korábban feldolgozott 1904-05-ös, 1970-72-es és 1993-as ásatási sorozatok adatait rendszereztem és összesítettem az újonnan előkerült maradványokkal. Ez alapján elkészítettem egy adatbázist, amely egységesen kezelhető.
- A lelőhelyről előkerült növényfajokat kiértékeltem a régészeti növénytanban eddig használt ökcsoport kategóriák szerint, valamint az eddig nem alkalmazott Á-NÉR és GHC módszereket is sikerrel alkalmaztam.
- A régi és új kiértékelési módszerek segítségével következtetést vontam le Keszthely-fenekpusztai belső erődben élt késő római lakosság mezőgazdasági gyakorlatára, import-és külkereskedelmi kapcsolataira, táplálkozási szokásaira és a jellemző természetes vegetációs környezetére vonatkozóan.
- Újabb adatokkal szolgáltam a gabonafajok és egyéb fajok származásával kapcsolatos „import vagy helyben termesztett” kérdéskör megválaszolásához.

7. Summary

In my theses, I have evaluated the archaeobotanical material recovered during multiple excavations of Keszthely-Fenékpuszta Late Roman Age inner fortification.

Soil samples of six different excavation periods were processed and analysed. The oldest sample set represents the beginning of the XXth century, whilst the last sampling was carried out in 2009. This extended time span in itself proves the national and international archaeological significance of Keszthely-Fenékpuszta. In order to develop a proper basis for the archaeobotanical interpretation of the analysed samples I have reviewed all available Hungarian, English and German literature, including historical, archaeological, ethnographical, botanical, archaeobotanical, landscape ecological, (plant) genetic and geographical literature sources.

During the preparation of my theses I have endeavoured to phrase and formulate the text simple, but scientifically properly, so that scholars of all concerned disciplines of this multidisciplinary approach can easily use the results and interpretations for their purposes.

Beside the classic archaeobotanical approaches, ecological methods used in plant geographical studies were applied to interpret the data set.

The main focus of the archaeobotanical analysis was on the Late Roman period of the inner fortification. The three decade long archaeological time period was represented by hundreds of kilograms of soil samples collected throughout the course of six different archaeological excavation periods. Altogether 568755 pieces of plant remains were identified. This amount represents 180 plant taxa.

In accordance with the primer aims of my theses I have accomplished the following tasks:

- Samples that I have personally collected during the 2009 excavation have been processed and analysed. Further samples, deriving from the 1971, 1973 and 1974 excavation periods were found in the storage of the Balatoni Múzeum; these were also processed and analysed.
- I have reviewed the archaeobotanical record of the 1904-05, 1970-72 and 1993 excavation campaigns and integrated it to my own database. Based on this data integration I have compiled the total archaeobotanical database of Keszthely-Fenékpuszta.
- Besides interpreting the archaeobotanical record based on the ecological grouping routinely used in archaeobotanical research, I have utilised the ÁNÉR and GHC methodological approaches.
- On the basis of the above mentioned ecological systems I could reconstruct the agricultural practices and subsistence strategy of the Late Roman population inhabiting Keszthely-Fenékpuszta inner fortification. In addition, due to the high number of wild taxa in the archaeobotanical record, I was able to provide a plant signal based environmental reconstruction of the habitats surrounding the inner fortification.
- The archaeobotanical result yielded further data to the question of plant import and local cultivation at Keszthely-Fenékpuszta.

8. 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 fenépusztai 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 lehetőséget a pontosabb környezetrekonstrukciónak, amelyet digitális rajzon is megjelenítettem.
4. Morfometriai vizsgálatokat végeztem szőlőmagokon, melynek eredményei újabb információkkal szolgáltak a pannoniai és azon belül a fenépusztai 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.

Mellékletek

M1. Irodalomjegyzék

- APICIUS M. G. (1996): *De Re Coquinaria Librorvm X Qvi Dicvntvr De Re Coqvinaria*. Szakácskönyv a római császárkorból, fordította: Hegedűs Zs., Orlovszky Gy., Enciklopédia Kiadó, Budapest. 154 p.
- ÁRENDÁS Vera: A magyarországi archeobotanikai adatok összehasonlító értékelése. *Agrártörténeti Szemle* 24, pp. 1–52.
- BABOS K. (1994): Faanyagismeret és fafaj-meghatározás restaurátoroknak. Magyar Nemzeti Múzeum, 153 p.
- BARTHA D. (1998): Veszélyeztetett erdőtársulásaink II. Tölgy–kőris–szil (keményfás) ligeterdők. *Erdészeti Lapok* 133, pp. 46–47.
- BÉL M. (1999): *Notitia hungariae novae historico geographica*. Zala vármegye leírása. Ford. Szabó B., Zalai Gyűjt. 46.
- BENDEFY L. (1968): A Balaton vízszintjének változásai a neolitikumtól napjainkig. *Hidrológiai Közlemények* 48, pp. 257-263.
- BENDEFY L., V. NAGY I. (1969): A Balaton évszázados partvonalváltozásai. Budapest, 215 p.
- BERNÁT P. (2011): Stratégia és taktika a Kárpát-medence erődépítészetében a késő római korban. Doktori értekezés. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Kossuth Lajos Hadtudományi Kar, Hadtudományi Doktori Iskola. Budapest, 141 p.
- BERZSÉNYI B., DÁLNOKI O. (2010): A növényi makromaradványok elemzésének szerepe a régészetben. In: PETŐ Á., KREITER A. (szerk.): *Mikroszkóppal a régészet szolgálatában. A K.Ö.SZ. Tudományos-népszerűsítő Füzetek* 2. 44-50.
- BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia kiadó, Budapest, 610 p.
- BOROJEVIĆ, K. (2005): Nutrition and environment in medieval Serbia: charred cereal, weed and fruit remains from the fortress of Ras. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, pp. 453–464.
- BONNAIRE, E. (2013): The by-products of crop processing used for tempering clay for building. Reference system of identification of the glumes and glumelles imprints. 16th Conference of the International Work Group for Palaeoethnobotany (16th IWGP). Thessaloniki, Görögország 2013.06.17. - 06.22. Poster.
- 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 Standardized 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.
- CATO P. M. (1996): A földművelésről (Ford.: KUN J.). Akadémiai Kiadó, Budapest, 321 p.
- COLUMELLA L. J. M. (1819): XII könyvei a mezei gazdaságról, és egy különös az élőfákról (Ford.: FÁBIÁN J.). Trattner, Budapest. 301 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.
- CS. DAX M., TÖRŐCSIK Z., UZSOKI A. (szerk.) (1985): A Bakony és a Balaton-felvidék évezredei. Vezető a Veszprémi Bakonyi Múzeum állandó kiállításához. Veszprém Megyei Múzeumi Igazgatóság, Veszprém, 173 p.
- DALBY, A. (2003): Food in the Ancient World. From A to Z. Printed and bound in Great Britain by TJ International Ltd., Padstow, Cornwall. 408 p.
- DÁLNOKI O. (2004): Pannonia provincia római kori bor- és szőlőkultúrája. Doktori disszertáció ELTE–BTK Történelemtudományok Doktori Iskolam, Régészeti Doktori Program, Budapest
- DÁLNOKI O. (2009): Collected or cultivated? Exotic and indigenous fruit remains from Celtic to Roman times in Pest County, Hungary. In: Morel, J-P., Mercuri A.M. (eds.): Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe. Centro Europeo per i Beni Culturali Ravello, Edipuglia Bari. 284 p.
- DERREUMAUX, M. (2005): How to detect fodder and litter? A case study from the Roman site “Le Marais de Dourges,” France. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 373–385
- DOMASZEWSKI, v. A. (1890): Zur Geschichte der römischen Provinzialverwaltung. II. Pannonia inferior. Neue Folge, 45. Bd., (1890), J.D. Sauerländers Verlag.
- DORNYAY B. (1934): Balaton és környéke részletes kalauza, pp. 46–47.
- DORNYAY B. (1937): Római régiségek Révfülöpn. C. cikke Balatoni Kurir V.

- 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.
- ERTEL, C. (1994): Zur Rekonstruktion des Ostgartens und Überlegungen zur Garten- und Landschaftsarchitektur von Balácsa. *Balácsai Közlemények* III., pp. 29-40.
- 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 gyümölcsstermesztés* 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.
- FIRNIGL A. (2012): Római kori villák történeti környezetének vizsgálata a Balaton-felvidéken. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 258 p.
- FITZ J. (2003): A római kor történeti vázlata. In: VISY, Zs. (ed.): *The Roman Army in Pannonia. An archaeological Guide Of The Ripa Pannonica*. Teleki László Foundation, Budapest, pp. 205-208.
- FÜZES M. (1978): Egy római katonai expedíció növényi bizonyítékai. *Élet és Tudomány*, 25, pp. 787–790.
- FÜZES F. M., SÁGI K. (1968): A balatoni szőlőkultúra pannon gyökerei. *Filológiai Közöny* 14, p. 357.
- GÁSPÁR D. (2006): Pannonia régészete. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 409 p.
- GILYÉN N. (2005): Az erdélyi Mezőség népi építészet. Terc Kft., Budapest. 116 p.
- GROSSER, D. (2003): Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas. Verlag Dr. Kessel, Remagen, 216 p.
- GRYNAEUS A. (2000): Új forráscsoport? A dendrokronológia eredményei. In: R. Várkonyi Ágnes (szerk.): *Táj és történelem – Tanulmányok a történeti ökológia világából*. Budapest, pp. 305-325.
- GRYNAEUS A. (2004): A magyarországi dendrokronológiai kutatás eredményei és új kérdései. In: F. Romhányi B., Grynaeus A., Magyar K., Végh A. (szerk.): "Es tu scholaris". Ünnepi tanulmányok Kubunyi András 75. születésnapjára. Budapest 2004, pp. 87–102
- GYULAI F. (2001): *Archaeobotanika*. József Műhely, Budapest, 240 p.

- GYULAI F. (2004): Historical plant-biodiversity in the Carpathian Basin - Történeti agrobiodiverzitás a Kárpát-medencében. International workshop on Archaeological and Cultural Heritage Preservation Within the Light of New Technologies. 27 September–2 October 2004. Matrica Múzeum, Százhalombatta, Hungary. EPOCH Archaeolingua, pp. 30–33.
- GYULAI F. (2005): Archaeobotanikai kutatások a Balaton környékén. *Zalai Múzeum*, 14, pp. 263–298.
- GYULAI F. (2007): Táplálkozás a történeti 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, F., KENÉZ, Á. (2009): Mediterrane Landwirtschaft in Pannonien? Makrobotanische Forschung in Keszthely-Fenekpuszta. In: Heinrich-Tamaska, O., Straub P. (eds.): *Keszthely-Fenekpuszta in Spiegel der Jahrtausende*. A Balatoni Múzeum időszakos kiállításának katalógusa. Yeloprint, Szombathely, pp. 31–35.
- GYULAI, F., LAKATOS, B. (2013): La Tène Age archaeobotanical remains from 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), Verlag Marie Leidorf GmbH., Rahden/Westf., 716 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.
- HAJNÓCZI J. GY. (1987): *Pannonia római romjai*. Budapest, 210 p.
- HALÁSZ G. (2010): Szőlő- és almafajták jellemzése mikroszatellit markerekkel. Doktori értekezés. Szent István Egyetem Gödöllő, Növénytudományi Doktori Iskola. 174 p.
- HAVAS Z. (2011): Új adalékok a római kori szőlőműveléshez Aquincum környékén. Budapest Régiségei XLIV., pp. 183–197.
- HEINRICH-TAMASKA, O. (2009): Keszthely-Fenekpuszta und die pannonischen Innenbefestigungen. In: HEINRICH-TAMASKA, O., STRAUB P. (eds.): *Keszthely-Fenekpuszta in Spiegel der Jahrtausende*. The catalogue of the temporary exhibition of the Balaton Museum. Yeloprint, Szombathely, pp. 42-49.

- HEINRICH-TAMÁSKA, O. (2011): Die spätrömische Innenbefestigung von Keszthely-Fenekpuszta: Innere Chronologie und funktioneller Wandel. In: Heinrich-Tamáska, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia*. Castellum Pannonicum Pelsonense, Bd. 2. Budapest/Leipzig/Keszthely/Rahden Westf., 653-702 p.
- HEINRICH-TAMÁSKA, O., HENKER, J. (2013a): Katalog der Befunde bis 2002 in Keszthely-Fenekpuszta. In: Heinrich-Tamáska, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta: Katalog der Befunde und ausgewählter Funde sowie neue Forschungsergebnisse*. Castellum Pannonicum Pelsonense 3. Budapest/Leipzig/Keszthely/Rahden Westf., pp. 25-259.
- HEINRICH-TAMÁSKA, O., HENKER, J. (2013b): Pläne zum Katalog der Befunde. In: Heinrich-Tamáska, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta: Katalog der Befunde und ausgewählter Funde sowie neue Forschungsergebnisse*. Castellum Pannonicum Pelsonense 3. Budapest/Leipzig/Keszthely/Rahden Westf., pp. 259-328.
- HEINRICH-TAMÁSKA, O., MÜLLER, R. (2009): Keszthely-Fenekpuszta: spätrömische Festung und frühchristliches Zentrum? Einblicke in die Forschungsgeschichte. In: HEINRICH-TAMÁSKA O., STRAUB P. (eds.): *Keszthely-Fenekpuszta in Spiegel der Jahrtausende*. The catalogue of the temporary exhibition of the Balaton Museum. Yeloprint, Szombathely, pp. 31–35.
- HEINRICH-TAMÁSKA, O., MÜLLER, R., STRAUB, P. (2012): A fenékpusztai római erőd évszázadai. Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága, Yeloprint, Zalaegerszeg, 74 p.
- HEINRICH-TAMÁSKA, O., VASÁROS, Zs. (2011): Wiederaufbau, Rekonstruktion und Schutzbau: Römerzeitliche Fundorte in Ungarn. Xantener Ber. 19, pp. 389–413.
- HIPP, S. (2009): Veränderungen der Landschaft am estlichen Ende des Balaton von der Römer Zeit bis zur Kaloringer Zeit (1.–9. Jh.). In: HEINRICH-TAMÁSKA O., STRAUB P. (eds.): *Keszthely-Fenekpuszta in Spiegel der Jahrtausende*. The catalogue of the temporary exhibition of the Balaton Museum. Yeloprint, Szombathely, pp. 26–30.
- HORVÁTH F., DOBOLYI K. Z., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS 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. (2006): Identification of cereal remains from archaeological sites, 2nd edition, Archaeobotany Lab, IPAS, Basel University, pp 27–36
- JACOMET, S., BROMBACHER, C., DICK, M. (1989): Archäobotanik am Zürichsee. Vol. 7. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien. Zürich: Orell Füssli, 348 p.

- JACOMET, S., KUČAN, D., RITTER, A., SUTER, G., HAGENDOORN, A. (2002): *Punica granatum* L (pomegranates) from early Roman contexts in Vindonissa (Switzerland). *Vegetation History and Archaeobotany*, 11, pp. 79 – 92.
- 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.
- JONES, G., HALSTEAD, P. (1995): Maslins, Mixtures and Monocrops: On the interpretation of archaeobotanical crop samples of heterogeneous composition. *Journal of Archaeological Science* 22, pp. 103–114.
- 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).
- 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.
- KOOISTRA, L. I. (2008): Vegetation history and agriculture in the cover-sand area west of Breda (province of Noord-Brabant, The Netherlands). *Vegetation History and Archaeobotany* 17, pp. 113–125.
- KÖLTŐ L, VÁNDOR L. (1996) (szerk): Évezredek üzenete a láp világából. Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979-1992. Zala Megyei Múzeumok Igazgatósága. Kaposvár-Zalaegerszeg, 165.
- KREITER, A., PETŐ, Á., PÁNCZÉL, P., (in press): Materializing tradition: ceramic production in Early Neolithic Hungary. In: BÁNFFY, E. (Ed.): *The Early Neolithic of the Duna-Tisza Interfluve, southern Hungary*. British Archaeological Reports, Central European Series, Budapest: Archaeolingua.
- KUZSINSZKY B. (1903): A Balatonvidék régészeti áttekintése. In: Lovassy Sándor (szerk.): A Balatoni Múzeum-Egyesület Első Évkönyve. Az Egyesület első három évéről (1898/99-1900/1901). Keszthely, pp. 20–21.

- LATAŁOWA, M. (1994): The archaeobotanical record of *Staphylea pinnata* L. from the 3rd/4th century A.D. in northern Poland. *Vegetation History and Archaeobotany* 3(2), pp. 121–125.
- 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.
- MARGARITIS, E., JONES, M. (2008): Crop processing of *Olea europaea* L.: an experimental approach for the interpretation of archaeobotanical olive remains. *Vegetation History and Archaeobotany* 17, pp. 381–392.
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) (1990): Magyarország kistájainak katasztere. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest, 1023 p.
- MARÓTI E. (1981): Az itáliai mezőgazdasági áruterelés kibontakozása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 296 p.
- MEDZIHRADSZKY, ZS. (2005): Holocene vegetation history and human activity in the Kis-Balaton area, western Hungary. *Studia bot. hung.* 36, pp. 77–100.
- 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.
- MÓCSY A. (1975): Pannonia a korai császárság idején, akadémiai Kiadó, Budapest, 202 p.
- MÜLLER R. (1979): A Keszthely-fenekpusztai erőd északi kapujának feltárása 1971-ben (ásatási jelentés). Die archäologische Erschließung des Nordtores der Befestigung von Keszthely-Fenekpuszta im Jahre 1971 (Ausgrabungsbericht). *Veszprém Megyei Múz. Közl.* 14, pp. 123–149.
- MÜLLER R. (1982): A mezőgazdasági vaseszközök fejlődése Magyarországon a késővaskortól a törökkor végéig. *ZalGyűjt* 19, Keszthely, 930 p.
- MÜLLER R. (1987): Megjegyzések Fenékpuszta történetéhez. Zalai Múzeum 1., pp. 105–122.
- MÜLLER, R. (2010): Die Gräberfelder vor der Südmauer der Befestigung von Keszthely-Fenekpuszta. Castellum Pannonicum Pelsonense 3., Red.: HEINRICH-TAMASKA, O., MÜLLER R.), Budapest-Leipzig-Keszthely-Rhaden, 430 p.
- MÜLLER R. (2013): Die Gräberfelder vor der Südmauer der Befestigung von Keszthely-Fenekpuszta. A Keszthely-fenekpusztai erőd déli fala előtti temetők. Doktori értekezés tézisei. 10 p.
- NAGY A. (2013): Élőhelytérképezés 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.
- PÉNTEK J., SZABÓ T. A. (1981): Az alakor (*Triticum monococcum* L.) Erdélyben. *Ethnographia*. XCII. évf. (1981) 2–3. sz., pp. 259–277.
- PETŐ Á. (2010): A fitolitelemzés szerepe a palaeobotanikai kutatásokban. In: PETŐ Á., KREITER A.: *Mikroszkóppal a régészet szolgálatában. A Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat Alkalmazott Természettudományi Laboratóriumában végzett természet- és környezettudományos vizsgálatok bemutatása*. Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat, Budapest, 97 p.
- PETŐ Á. (2011a): Fitolitelemzés - terepi mintavételi módszerek a régészet szolgálatában. In: Müller, R. (szerk.): *Régészeti kézikönyv*. Magyar Régész Szövetség, Budapest, 467–488.
- PETŐ Á. (2011b): A fitolitikutatás, mint a régészeti növényntani kutatások egyik eszköze az ember-növény kapcsolatok feltárásában. In: Kázmér, M. (Szerk.): *Környezettörténet 2. Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományi források tükrében*. Hantken Kiadó, Budapest, 265–281.
- PETŐ Á., KENÉZ Á., BAKLANOV Sz., ILON G. (2012a): Komplex archaeobotanikai vizsgálatokra alapozott objektumon belüli térhasználat-elemzés. Módszertani esettanulmány Győr–Ménfőcsanak, Széles-földek lelőhelyről / A complex archaeobotanical approach in the spatial analysis of determining activity areas. A methodological case study from Győr–Ménfőcsanak, Széles-földek archaeological site. *Archeometriai Műhely* 2012/3., pp. 173–204.
- PETŐ Á., KENÉZ Á., BAKLANOV Sz., ILON G., FÜLEKY Gy. (2012b): Talajtani paraméterek alkalmazása régészeti térhasználat elemzésben. Módszertani esettanulmány Győr–Ménfőcsanak-Szélesföldek lelőhelyről. *Agrokémia és Talajtan* 61(1), pp. 57–76.
- PINKE Gy., PÁL R. (2005): *Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme*, Alexandra, Budapest, 232 p.
- PLINIUS S. C. (1987): *Naturalis Historiae. A természet históriája. A növényekről. Részletek a XII–XXI. Könyvekből* (Ford.: TÓTH S.). Natura. Veszprém, 194 p.
- POLLMANN, B., JACOMET, S. (2012): First evidence of *Mespilus germanica* L. (medlar) in Roman Switzerland. *Vegetation History and Archaeobotany* 21, pp. 61–68.
- PROHÁSZKA P. (2008): *Imperium et barbaricum. Kapcsolatrendszerek a Kárpát-medencében a római birodalom és a barbár népek között a római császár- és koranépvándorlás-korban*.

- Doktori disszertáció. Történelemtudományi Doktori Iskola. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar, Budapest, 166 p.
- RÁCZ L. (2000): Éghajlatváltozások a Kárpát-medencében. In: R. VÁRKONYI Á. (szerk.): *Táj és történelem – Tanulmányok a történelmi ökológia világából*. Budapest, pp. 287–304.
- RADICS L. (1998): Gyommaghatározó. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 244 p.
- RAYNER, L. (2009): *Wild Bread: Handbaked sourdough artisan breads in your own kitchen*. Lifeweaver LLC. Flagstaff. p. 98.
- RINGER I., BARKÓCZY P., KOVÁCS Á. (2011): A sárospataki ágyúöntő műhely régészeti kutatása és a régészeti leletanyag metallurgiai vizsgálata. *Archeomteriai Műhely* 4, pp. 351–370.
- 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.
- ROBINSON, M. (2002): Domestic burnt offerings and sacrifices at Roman and Pre-roman Pompeii Italy. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, pp. 93–99.
- RÓMER F. (1862): Pannonia területén Magyarországon fennmaradt néhány római várnáról. *Arch. Közl.* 3., 21 p.
- RUPNIK, L. (2013): Eisenfunde aus ausgewählten Befunden der Ausgrabungen bis 2002 in Keszthely-Fenekpuszta. Katalog und Tafel. In: Heinrich-Tamáská, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta: Katalog der Befunde und ausgewählter Funde sowie neue Forschungsergebnisse. Castellum Pannonicum Pelsonense* 3. Budapest/Leipzig/Keszthely/Rahden Westf., pp. 443-473.
- RUSS J. (2005): Fovea Pro 4.0 Computer software. Reinder Graphics.
- SADORI, L., SUSANNA, F. (2005): Hints of economic change during the late Roman Empire period in central Italy: a study of charred plant remains from “La Fontanaccia”, near Rome. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, pp. 386–393.
- SÁGI K. (1968a): A Balaton vízállástendenciái 1863-ig történelmi és kartográfiai adatok tükrében. *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 7, pp. 443–444.
- SÁGI K. (1968b): A Balaton szerepe Fenékpuzsza, Keszthely és Zalavár IV-EX. századi történetének alakulásában. *Antik tanulmányok* 15, 28 p.
- SÁGI K, FÜZES F. M. (1967): Régészeti és archaeobotanikai adatok a Pannoniai kontinuitás kérdéséhez. *Agrártörténelmi Szemle* 9. p. 91.
- SHAH, P., CAMPBELL G. M., MCKEE, S. L., RIELLY C. D. (1998): Proving of bread dough: modelling the growth of individual bubbles. *Trans IChemE*, 76, pp. 73–79
- SCHERMANN Sz. (1966): *Magismeret I–II*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 861 p.

- SCHILLING, L. (2011): Bestattungen und Gräberfelder von der Spätantike bis zum Frühmittelalter in und um die spätrömische Befestigung von TÁC/Gorsium (4.-8. Jh). In: HEINRICH-TAMÁSKA, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia*. Castellum Pannonicum Pelsonesne, Bd. 2. Budapest/Lepizig/Keszthely/Rahden Westf., 728 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.]
- SIMON T. (2004): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények. Nemzeti Tankönyv Kiadó, Budapest, 976 p.
- SIMONYI D. (1962): Fenékvár ókori neve. *Ant. Tanulmányok* 9, 1962, pp. 13–30.
- SOPRONI, S. (1985): Die letzten Jahrzehnte des pannonischen Limes. Beck, München, 127 p.
- ŠOŠTARIČ, R., KÜSTER, H. 2001. Roman plant remains from Veli Brijun (Island of Brioni), Croatia. *Vegetation History and Archaeobotany* 10, pp. 227–233.
- SURÁNYI D. (1985): Kerti növények regénye. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 362 p.
- SÜMEGI, P., HEINRICH-TAMÁSKA, O., TÖRŐCSIK, T., JAKAB, G., POMÁZI, P., MAJKUT, P., PÁLL, D.G., PERSAITS, G., BODOR, E. (2011): Reconstruction of the environmental history of Keszthely-Fenekpuszta. In: HEINRICH-TAMÁSKA, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia*. Castellum Pannonicum Pelsonesne, Bd. 2. Budapest/Lepizig/Keszthely/Rahden Westf., 728 p.
- 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.
- SZABÓ, Á., HEINRICH-TAMÁSKA, O. (2011): Eine spätrömische Innenbefestigung in Környe. In: HEINRICH-TAMÁSKA, O. (Hrsg.): *Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia*. Castellum Pannonicum Pelsonesne, Bd. 2. Budapest/Lepizig/Keszthely/Rahden Westf., pp. 47–59.
- TAKETA, S., AMANO, S., TSUJINO, Y., SATO, T., SAISHO, D., KAKEDA K., NOMURA, M., SUZUKI, T., MATSUMOTO, T., SATO K., KANAMORI, H., KAWASAKI S., TAKEDA, K. (2008): Barley grain with adhering hulls is controlled by an ERF family transcription factor gene regulating a lipid biosynthesis pathway. *Proc Natl Acad Sci U S A* 105 (10), pp. 4062–4067.
- TERESO, J. P. (2009): Plant macrofossils from the Roman settlement of Terronha de Pinhovel, northwest Iberia. *Vegetation History and Archaeobotany* 18, pp. 489–501.

- 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.
- TÓTH I. (1979): *A Rómaiak Magyarországon*. Magyar História. Gondolat kiadó, Budapest, 241 p.
- TULLNER T., CSERNY T. (2003): New aspects of lakelevel changes: Lake Balaton, Hungary. *Acta Geologica Hungarica* 46(2), pp. 215–238.
- VARGA B. (2009): *A Balaton vízháztartásának elemzése különös tekintettel a párolgásszámítás és mérés módszertani és területi kérdéseire*. Doktori értekezés. Pannon Egyetem, Keszthelyi Georgikon, Növény- és Környezettudományi Intézet, Állat- és Agrárörnyezet-tudományi Doktori Iskola. Keszthely, 127 p.
- VARRO T. M. (1971): *A mezőgazdaságról* (Ford.: KUN J.). Akadémiai Kiadó, Budapest, 524 p.
- VIDA, T. 2009. Bestattungen von Eliten in der Befestigung von Keszthely-Fenékpuszta im 6. und 7. Jahrhundert: Horreum und Basilika. In: HEINRICH-TAMASKA, O., STRAUB P. (eds.): *Keszthely-Fenékpuszta in Spiegel der Jahrtausende*. The catalogue of the temporary exhibition of the Balaton Museum. Yeloprint, Szombathely, pp. 72–76.
- VIRÁG Á. (2005): *A Sió és a Balaton közös története (1055 – 2005)*, Közlekedési Dokumentációs Kft., Budapest, 549 p.
- VISY Zs. (2000): *Ripa Pannonica Magyarországon*. Akadémiai kiadó, Budapest, 143 p.
- VISY Zs. (szerk.) (2003): *Magyar régészet az ezredfordulón*. Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány, Budapest, 493 p.
- ZACH, B. (2002): Vegetable offerings on the Roman sacrificial site in Mainz, Germany-short report on the first results. *Vegetation History and Archaeobotany* 11, pp. 101–106.
- ZECH-MATTERNE, V. (2010): The introduction of a new weed in Northern during the Roman period: identification of *Myagrum 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.

M2. Forrásjegyzék

ARCANUM (2004): Első Katonai Felmérés: Magyar Királyság - Georeferált változat. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.

ARCANUM (2006): Második Katonai Felmérés: Magyar Királyság és a Temesi Bánság - Georeferált változat. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.

ARCANUM (2007): Harmadik Katonai Felmérés, a Magyar Szent Korona Országai, 1:25.000. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.

ARCANUM (2008): Magyarország topográfiai térképei a második világháború időszakából. DVD-ROM, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest.

HTTP1: <http://www.villa-rustica.de/tour/3d/index.html> (letöltés ideje: 2014. 03. 31.)

HTTP2: <http://seeds.eldoc.ub.rug.nl/?pLanguage=en> (letöltés ideje: 2014. 03. 31.)

HTTP3: http://www.wsl.ch/land/products/dendro/species_az.php (letöltés ideje: 2014. 03. 31.)

HTTP4: <http://mek.niif.hu/02100/02152/html/02/4.html> (letöltés ideje: 2014. 03. 31.)

HTTP5:

http://sermones.elte.hu/szovegkiadasok/magyarul/madasszgy/index.php?file=194_215_Rogierius

(letöltés ideje: 2014. 03. 31.)

MNM ADATTÁR: A fenékpusztai erőd leletmentési munkái 1973-ban. Jelzet: III.13/1974. Leltári szám: 10212

M3. Ábrajegyzék

1. ábra: Pannonia Kr. u. 4-5. században (Heinrich-Tamáská et al. 2012).
2. ábra: Egy villa rustica digitális 3D rekonstrukciója (Hechingen-Stein, délnyugat Németország). (Forrás: http1)
3. ábra: Belső erődök Magyarország területéről. (a) Alsóheténypuszta, (b) Környe, (c) Ságvár, (d) Tác. (Forrás: a, c - Tóth 2009, b - Szabó et al. 2011, d - Schilling 2011).
4. ábra: A Fenékpusztán található erőd alaprajza légifotón (Heinrich-Tamáská 2013) és romjainak egy része.
5. ábra: A fenékpusztai erőd elhelyezkedése a földnyelven. (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012)

6. ábra: Az erőd belső épületei: bazilika (14); horreum/magtár (15); principia/parancsnoki épület (3); praetorium/parancsnoki lakóépület (4); az erőd főépülete A(25)/triclinium/(23)/fűtőcsatorna/, B(26); egyszerű gazdasági és lakóépületek (5-13/kút/); diadalív/tetrapylon (22); fürdőépületek (24 /fűtőcsatorna/, 27) (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012).
7. ábra: Első katonai felmérés: VI/21 szelvény, 1783, eredeti méretarány 1:28800; Második katonai felmérés: XXV/58, 1856, eredeti méretarány 1:28800; Harmadik katonai felmérés: 5358/2, 1879, eredeti méretarány 1:25000; Topográfiai térképek a második világháború időszakából: 5358/K, 1940-1944, eredeti méretarány 1:50000. (Forrás: Arcanum (2004), Arcanum (2006), Arcanum (2007), Arcanum (2008), légifotó – Heinrich-Tamáská (2013).
8. ábra: A Balaton korabeli vízszintjének alakulása. (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012)
9. ábra: Keszthely-Fenekpuszta földrajzi elhelyezkedése.
10. ábra: Az állványos flotáló berendezés.
11. ábra: A flotálás elve.
12. ábra: A botanikai maradványok előkerülési helyei és az ásatási évek: I. északi erődkapu; II. 19. épület; III. kutak és kemencebokrok; IV. a horreum és a bazilika közötti terület; V. nyugati erődkapu; VI. a 25. (a régi rendszer szerint A jelű) épület; VII. a 17. épület környéke és a 18. épület; VIII. a 24. és 27. épületek (régii rendszer szerint együtt C jelű épület); IX. Déli erődkapu keleti tornya és a kapu előtti út gabonás betöltése (Heinrich-Tamáská et al. 2012 alapján).
13. ábra: A magtár (horreum) maradványai, valamint külső és belső részének digitális rekonstrukciója (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012).
14. ábra: Az 1973-as ásatás úgynevezett 3020. objektumának elhelyezkedése narancssárgával jelölve, a déli erődkaputól, a 20. és 17. épületektől keletre, a déli erődfaltól mintegy 10 méterre (Heinrich-Tamáská és Henker 2013b alapján).
15. ábra: A 18. számú épület alaprajza és narancssárgával jelölve a 3162. objektum (Heinrich-Tamáská és Henker 2013b alapján).
16. ábra: A 19. számú épület alaprajza. A narancssárgával jelölt részek a növényi leletek előkerülési helyeit mutatják (Forrás: Heinrich-Tamáská 2011).
17. ábra: Az északi erődkapu vázlata (Forrás: Heinrich-Tamáská és Henker 2013b).
18. ábra: Az A jelű, vagy az új, Heinrich-Tamáská Orsolya és munkatársai által alkotott számozás szerint, a 25. számú épület alaprajza (a), külső, digitális rekonstrukciója (b), egy bedőlt falrészlete a 2009. évi ásatásról (c), valamint apszisa (d) (Forrás: Heinrich-Tamáská et al. 2012).
19. ábra: A gabonafélék megoszlása az összes ásatás anyagában.
20. ábra: Gabonaleletek az erőd 1970-72. évi ásatás anyagából: 1. abrakzab, 2. kétsoros árpa, 3. kétsoros csupaszárpa, 4. többsoros árpa, 5. többsoros csupaszárpa, 6. köles, 7. rozs, 8. vetési búza, 9. törpe búza, 10. tönke, 11. tönköly, 12. alakor.

21. ábra: Abrakzab (a), kétsoros csupaszárpa (b), többsoros árpa (c), rozs (d), kenyérbúza (e), aestivum/durum típusú búza kalászsorsója (f), tönke szemtermése (g) és villája (h).
22. ábra: A csupasz búzák cséplését és tisztítását követően elkülönülő növényi részek.
23. ábra: Félig földbemélyített épület, ún. veremház rekonstrukciója (helyszín: "Matrica" Múzeum, Százhalombatta).
24. ábra: A pelyvás búzák cséplését és tisztítását követően elkülönülő növényi részek.
25. ábra: Egy recens tönke villája (Fotó: Lakatos B.).
26. ábra: Veteményborsó (a), cicorlencse (b), lóbab (c), kismagvú lencse (d), borsikafű (e) leletek az erőd különböző objektumaiból.
27. ábra: Őszibarack- (a), közönséges dió- (b) és olivamaradványok (c) az erőd ásatásaiból. 28. ábra: „Rajnai rizling” NI-378; 2. „Leányka”; 3. „Zöldszilváni”; 4. „Ezerfürtű”; 5. „Juhfark”; 6. „Chasselas blanc K-15”; 7. „Kunleány”; 8. V. riparia x V. rupestris; 9. „Narancsízű”; 10. „Fehér lisztes” 11. „Mirkpvacsa”; 12. „Hárslevelű”; 13. „Változó góhér”; 14. „Sárfehér”; 15. „Kéknyelű”; 16. „Csabagyöngye”; 17. „Mátyás király”; 18. „Fehér járdovány”; 19. „Kossuth”; 20. „Piros gohér”; 21. V. vinifera „Aramon” x V. riparia 143 B”; 22. „Bakó”; 23. „Visnivi rami”; 24. „Kékfrankos”; 25. „Kék bakator”; 26. „Oportó”; 27. „Szürkebarát D 34”; 28. „Kismis vatkana”; 29. „Piros szlanka”; 30. „Suvenir” (Forrás: Gyulai et al. 2009).
29. ábra: Néhány gyomfaj maradványa a leletanyagból: konkoly (a), mezei gyöngyköles (b), réti lórom (c), kék búzavirág (d), mezei aszat (e), ebszékfű (f), cicó (g), mezei keresztfü (h), csillagfü (i).
30. ábra: A gyomok relatív ökológiai mutatószámainak eloszlása (TB, RB, NB).
31. ábra: A gyomok WB értékeinek százalékos eloszlása.
32. ábra: A gyomok flóraelem kategória szerinti eloszlása
33. ábra: A gyomok ökocsoport kategória szerinti eloszlása. 1.1. szubmerz vízínövény társulás, 1.2. lebegő hínár, 1.3. diverz vízínövények, 2.1. nádas, 2.2. magassásos, 2.3. vízparti pionírok, 3. diverz vízparti növények/ártér, 3.1. mocsár(rét), láprét, 3.2. nedves évelők, 4.1. törmelékerdő (nedves termőhely), 4.2. ligeterdő/száraz erdő, 5. világos keverékerdő (friss termőhely), 6. árnyékos erdő, 7.1. erdőirtás, cserjés, 7.2. erdőszéli társulás (átlagos termőhely), 7.3. erdőszéli társulás (száraz termőhely), 8.1. rét/legelő (nedves termőhely), 8.2. rét/legelő (átlagos termőhely), 8.3. száraz rét/legelő és sziklagyep, 9.1. kultúrnövény, 9.2. tavaszi (kapás) gyom, 9.3. őszi gabonagyom, 10.1. nedves termőhelyű ruderalia, 10.2. átlagos termőhelyű ruderalia, 10.3. száraz termőhelyű ruderalia.
34. ábra: Néhány, a természetes vegetációra utaló faj maradványa: zombék/éles sás (a), sápadt sás (b), róka/berzedt sás (c), mocsári csetkása (d), pemetegyöngyajak (e), szurokfű (f), közönséges gyíkfű (g), réti imola (h), lándzsás útifű (i), lyukaslevelű orbáncfű (j), hasznos földitömjén (k), farkas-kutyatej (l), közönséges vassfű (m).
35. ábra: A természetes vegetációs elemek relatív ökológiai mutatószámok szerinti eloszlása (TB, RB, NB).
36. ábra: A természetes vegetációs elemek WB értéke szerinti eloszlása.
37. ábra: A természetes vegetáció fajainak flóraelem kategória szerinti eloszlása.

38. ábra: A természetes vegetáció elemeinek ökocsoport kategória szerinti eloszlása.
39. ábra: Á-NÉR szerinti élőhelytípusok valószínűsége és feltételezhető aránya a megtalált növénymaradványok alapján.
40. ábra: Az Á-NÉR szerinti főcsoportok valószínűsége és feltételezhető aránya a leletanyag növénymaradványai alapján.
41. ábra: A leletek alapján feltételezett GHC élőhelytípusok.
42. ábra: 1-2. a 71. évi ásatásról származó faszéntöredék kereszt- és hosszmetzeti képe kétféle nagyításban, 3. a 73. évi ásatás növénytani anyagából előkerült faszén keresztmetzeti képe kétféle nagyításban, 4. a 74. évi ásatás faszénanyagának egyike kétféle nagyításban (nagyítások mértéke: 40x és 20x, fotó: Saláta D.).
43. ábra: Az erőd területéről előkerül ételmaradványok. I. tábló.
44. ábra: Az erőd területéről előkerül ételmaradványok. II. tábló.
45. ábra: Az egykori vegetációs környezet elképzelt képe a késő római belső erőd növénytani leletei alapján.

Táblázatok:

1. táblázat: Az erőd területéről begyűjtött, növényi anyagot tartalmazó minták adatai, különös tekintettel a mintavétel módszertanára és az előkerült maradványok száma közötti összefüggésre.
2. táblázat: A szőlőmag morfológiában használatos indexek.
3. táblázat: A fitolitvizsgálatnak alávetett minták
4. táblázat: A 2009. évi ásatáson talált két szőlőmag alaktani vizsgálatának eredményei.

M4. A GHC kategóriák ismertetése.

Település vagy épített környezet (URB)	
ART	Beépített
NON	Növényzet nélküli területek
VEG	Települési kiskertek
TRE	Fás területek
GRA	Lágyszárú fajokkal borított területek

Mezőgazdasági terület (CUL)	
SPA	Növényzetmentes szántó, parlag
CRO	Lágyszárú termesztett növény
WOC	Fás kultúra

A terület több mint 70%-án természetes eredetű kopár található (SPV)	
SEA	Tenger
TID	Sziklaszirt
AQU	Víztest
ICE	Jég és hómező
EOC	Csupasz sziklák
BOU	Sziklafalak
STO	Köves területek
GRV	Kavicsos területek
SAN	Homokos területek
EAR	Nyílt talaj, sáros, földes területek

A terület több mint 30%-a cserjékkel, fákkal borított (TRS)	
DCH	Kúszó cserje (<0,05m)
SCH	Törpecserje (0,05-0,3 m)
LPH	Alacsony cserje (0,3-0,6m)
MPH	Közepes termetű cserje (0,6-2m)
TPH	Magas cserje (2,5m)
FPH	Fa (>5m)
GPH	Óriás fa (>40m)

A terület több mint 30%-át vizes élőhelyekre jellemző lágyszárú növényzet borítja (vizes HER)	
SHY	Alámerült hidrofiton
EHY	Kiemelkedő, úszó hidrofiton
HEL	Helofiton

A terület több mint 70%-át nem vizes élőhelyekre jellemző lágyszárú növényzet borítja (egyéb HER)	
LHE	Széleslevelű (rendszerint kétszikű) hemikriptofitonok
CHE	Gyepes évelők
THE	Egyévesek
GEO	Gumósok, rizómások
HCH	Lágyszárú félcserjék
CRY	Kriptogámok

M5. Az előkerült gabonamaradványok listája.

AA. gabonafajok	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
<i>Avena sativa</i> L.	10508		10503	1	3		1	9.1.
Cerealia	350958	11801	337112	728	1221	43	53	9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L.	3172		3103	5	8	26	30	9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nudum</i>	81086	80	81006					9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>distichum</i> Zoh.	23		16	1	5		1	9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>distichum</i> Zoh. var. <i>nudum</i>	15486		15410	68	2		6	9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>polystichum</i> Zoh.	3482	2	3370		52		58	9.1.
<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>polystichum</i> Zoh. var. <i>nudum</i>	42796		42782		12		2	9.1.
<i>Hordeum/Triticum</i> spec.	891	2	889					9.1.
<i>Panicum miliaceum</i> L.	994		913		56	12	13	9.1.
Poaceae cultae	22	2	8		4		8	9.1.
<i>Secale cereale</i> L.	17889	207	17655	1	25		1	9.1.
<i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>vulgare</i> (Vill.) MacKey	29702	7	27803	2	1876	4	10	9.1.
<i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>compactum</i> (Host.) MacKey	125	11	100		11		3	9.1.
<i>Triticum aestivum</i> L.	1		1					9.1.
<i>Triticum turgidum</i> L. subsp. <i>dicoccum</i> (Schrank) Thell.	1849	282	1540	2	18	7		9.1.
<i>Triticum monococcum</i> L.	2596	2094	500		2			9.1.
<i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>spelta</i> (L.) Thell.	625	3	620		2			9.1.
<i>Triticum</i> spec.	1210	2	307		897	3	1	9.1.

Darabszám **563415** 14493 543638 808 4194 95 187

Taxonszám **12**

M6. Az előkerült hüvelyes-, olaj- és rostnövények listája.

AB. hüvelyes,-rost- és olajnövények	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch	1				1			9.1.
<i>Lens culinaris</i> Medic.	1					1		9.1.
<i>Lens culinaris</i> Medic. subsp. <i>microsperma</i> Bar.	330		327	1	1		1	9.1.
<i>Lens culinaris</i> Medic. subsp. <i>macrosperma</i> Bar.	6		6					9.1.
<i>Papaver somniferum</i> L.	1		1					9.1.
<i>Pisum sativum</i> L.	1		1					9.1.
<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>arvense</i>	1						1	9.1.
<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	2		1		1			9.1.
<i>Vicia faba</i> L. ssp. <i>minor</i>	2		2					9.1.

Darabszám **345**

0

338

1

3

1

2

Taxonszám **8****M7. Az előkerült zöldség- és fűszernövények listája.**

AC. zöldség-és fűszernövények	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
Cf. <i>Daucus carota</i> cultiv.	1				1			9.1.
cf. <i>Satureja hortensis</i> L.	2			2				9.1. (fűszer, elvadul)

Darabszám **3**

0

0

2

1

0

0

Taxonszám **2**

M8. Az előkerült gyümölcsök listája (a gyűjtögetettek kivételével).

BA. gyümölcsök	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
<i>Ficus carica</i> L.	1		1					9.1.
<i>Juglans regia</i> L.	7		7					9.1.
<i>Olea europaea</i> L.	7		7					9.1.
<i>Prunus persica</i> L.	3		3					9.1.

Darabszám **18** 0 18 0 0 0 0

Taxonszám **4**

M9. Az előkerült szőlőleletek listája.

BB. szőlő	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i> (Gmel.) Hegi	38		35				3	9.1.

Darabszám **38** 0 35 0 0 0 3

Taxonszám **1**

M10. Az előkerült gyomfajok listája.

C. szántóföldi- és ruderalis gyomok	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE
<i>Adonis aestivalis</i> L.	4		3				1	9.3.	6	3	7	3	EUA
<i>Agrostemma githago</i> L.	915	168	547	35	163		2	9.3.	6	5	6	5	KOZ
<i>Agrostemma githago</i> L. subsp. <i>linicola</i>	8				8			9.3.					
<i>Anagallis arvensis</i> L.	1						1	9.3./9.2.	6	4	7	6	KOZ
<i>Anthemis arvensis</i> L.	1			1				9.3.	6	4	4	6	EUR
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	5			5				9.3.	6	4	4	6	EUR
<i>Aphanes arvensis</i> L.	1						1	9.3.	5	4	5	4	EUA
<i>Atriplex patula</i> L.	1				1			10.1./10.3./3./9.2.	6	6	5	5	SME
<i>Avena fatua</i> L.	40	1	30	3	6			9.3./9.2.	7	5	7	4	EUA
<i>Bromus secalinus</i> L.	65	31	24	10				9.3.	7	4	6	5	EUA
<i>Bromus strerilis</i> L.	1	1						10.2.	7	4	6	5	EUA
<i>Bromus tectorum</i> L.	9		9					9.3./8.2.	6	3	8	4	EUA
<i>Centaurea cyanus</i> L.	12			12				9.3.	7	4	6	7	KOZ
<i>Chenopodium album</i> L.	129	16	59	13	33	2	6	10.2./9.2./9.3.	6	4	6	7	KOZ
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	5		3		1		1	9.2./9.3.	6	6	8	8	KOZ
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3			3				10.2.	5	4	6	7	EUA
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2	1		1				9.3.	6	4	8	4	KOZ
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	3			3				9.3.	6	6	6	7	SME
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	4				4			10.1./9.2.	7	7	7	8	KOZ
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Löve	22	2	8	8	3	1		9.3.	5	5	5	3	EUA
<i>Fumaria officinalis</i> L.	1		1					10.3./9.3.	6	3	6	7	EUA
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Vill.	2		2					10.3./9.3.	7	2	8	6	EUA
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	2		1	1				9.3.	5	4	8	3	EUA
<i>Galium aparine</i> agg.	78		42	36				10.2./7.2./9.3.	5	7	6	9	KOZ
<i>Galium cf. mollugo</i> L.	1		1					10.2./8.2.	6	5	7	6	CIR
<i>Galium spurium</i> L.	175		76	93	4	1	1	9.3.	6	5	7	5	CIR
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	1			1				9.3./9.2.	8	4	8	6	SME
<i>Hordeum murinum</i> L.	1					1		10.2./9.3.	7	4	8	6	ADV

M10. folytatás													
C. szántóföldi- és ruderalis gyomok	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	1			1				10.3.	6	4	7	9	EUA
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	1		1					9.3.	6	4	7	3	SMO
<i>Lithospermum arvense</i> L.	32			32				10.2./9.3.	5	2	7	5	EUA
<i>Lolium remotum</i> Schrank	1			1				9.2. (lenvetésben)	6	4	8	3	ADV
<i>Lolium temulentum</i> L.	2		2					9.2.	7	4	8	4	KOZ
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	1		1					10.3.	6	4	6	9	EUA
<i>Malva pusilla</i> Sm.	1			1				10.3. (szőlő)	8	4	6	6	CON
<i>Malva sylvestris</i> L.	5			3	1		1	10.3./9.2.	6	4	7	8	KOZ
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	1			1				9.3.	5	5	7	7	EUA
<i>Melampyrum arvense</i> L.	3		1	1	1			9.3.	6	3	8	3	EUR
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	1			1				10.2.	5	4	6	7	EUR
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	25	10	4	1			10	9.3./8.2.	6	4	8	4	EUA
<i>Mentha arvensis</i> L.	1		1					9.2./2./3.	5	7	6	5	CIR
<i>Myagrum perfoliatum</i> L.	2		2					9.3.	8	4	8	5	ADV
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	1			1				9.3./8.2./6.	5	4	5	6	EUA
<i>Neslea paniculata</i> (L.) Desv.	172		172					9.3.	6	4	8	4	EUA
<i>Nigella arvensis</i> L.	1						1	9.3.	7	3	9	3	PoM
<i>Papaver dubium</i> L.	1	1						9.3.	6	3	6	5	SME
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1		1					9.3.	7	4	7	4	EUA
<i>Poa annua</i> L.	215		1	210	4			10.2.	5	6	6	8	KOZ
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	5		2			2	1	10.2.	5	4	6	5	KOZ
<i>Polygonum persicaria</i> L.	1					1		9.2./3.2.	5	7	6	7	KOZ
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	3			3				9.2./9.3.	7	4	8	5	EUA
<i>Rapistrum perenne</i> L.	1				1			10.3./9.3.	7	3	8	4	PoM
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	4			4				10.1./6. (ártér)	5	6	7	9	EUR
<i>Sambucus ebulus</i> L.	6		2	1	1		2	10.2./7.1.	6	5	7	7	SME
<i>Saponaria officinalis</i> L.	1		1					10.2.	6	5	7	5	EUA
<i>Scleranthus annuus</i> L.	1			1				9.3./8.2.	5	4	4	4	EUA

M10. folytatás													
C. szántóföldi- és ruderalis gyomok	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE
<i>Setaria viridis</i> (L.) PB./ <i>verticillata</i> (L.) R. et Sch.	25		11		14			9.2./9.3.					
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	1					1		9.2./9.3.	7	4	5	6	KOZ
<i>Setaria italica</i> (L.) P. B.	479		479					10.3./9.2./9.1. (kultúr, elvadul)	8	4	7	8	ADV
<i>Sherardia arvensis</i> L.	1			1				9.3.	6	5	8	5	KOZ
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1			1				9.3	5	5	8	8	KOZ
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1						1	9.3.	5	4	8	6	KOZ
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	2			2				9.2. (kert, gyomtársulás)	5	5	7	8	KOZ
<i>Thlaspi arvense</i> L.	1			1				9.3./9.2. (száraz gyomtársulás)	5	3	7	7	EUA
<i>Trifolium arvense</i> L.	11		5	2			4	9.3.	5	2	4	1	EUA
<i>Urtica dioica</i> L.	3		3					10.1.	6	7	6	9	KOZ
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Poll.	1			1				10.2./9.3.	6	3	7	2	EUA
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	2			1	1			10.2/7.1?	6	4	6	6	SME
<i>Verbena officinalis</i> L.	7		1	4	2			10.2.	6	4	8	6	KOZ
<i>Veronica arvensis</i> L.	2			2				9.3/8.3?	6	5	6	5	EUA
cf. <i>Veronica chamaedrys</i> L.	1			1				10.3/7.3?	5	5	7	5	EUA
<i>Vicia angustifolia</i> L.	9		7	2				9.3.	7	3	8	5	EUA
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	9			5	1		3	9.3.	6	3	8	5	EUA

Darabszám

2538

231

1503

510

249

9

36

Taxonszám

73

M11. A természetes vegetációt megjelenítő fajok listája

D. a természetes vegetáció fajai	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE
<i>Allium cf. ursinum</i> L.	1			1				6.	6	6	7	8	CEU
<i>Briza media</i> L.	1		1					8.2.	5	6	5	3	KOZ
<i>Bromus arvensis</i> L.	3		2			1		8.2./9.3./3.	6	4	8	5	EUA
<i>Bromus mollis</i> L. (syn. <i>B. hordeaceus</i>)	85	47	38					8.2./9.3.	6	5	6	5	KOZ
<i>Carex elata</i> All./ <i>gracilis</i> Curt.	3			3				2./3.					EUA
<i>Carex elongata</i> L.	1			1				2.2. (égerláp)	5	9	6	6	EUA
<i>Carex flava</i> L. s.str./ <i>pendula</i> Huds.	7		5	2				3.1.					
<i>Carex hirta</i> L.	3			3				8.1./10.2.	6	7	6	5	EUR
<i>Carex pallescens</i> L.	6			6				8.2.	5	6	5	4	CIR
<i>Carex remota</i> Jusl.	2			2				4.-6. nyirkos erdőben, ligetben	5	8	6	6	CIR
<i>Carex riparia</i> Curt.	3		3					3.1./8.1. (mocsár)	7	10	7	4	EUA
<i>Carex vesicaria</i> L.	2		2					2.2.	5	9	6	5	CIR
<i>Carex vulpina</i> L./ <i>muricata</i> L.	9		1	7			1	2./3.					
<i>Centaurea jacea</i> L.	35		22	10	1		2	8.2.	5	5	6	4	EUA
<i>Cerinthe minor</i> L.	2						2	8.2./9.3.	8	4	7	4	PoM
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	1		1					3.2./9.2.	7	6	6	7	EUA
<i>Coronilla varia</i> L.	6			6				8.3./9.3.	5	4	8	3	PoM
<i>Corylus avellana</i> L.	3		3					5.	5	5	6	7	EUR
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	1			1				8.2./10.2.	6	4	7	4	KOZ
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. et Sch. s.str.	6		1	5				2.2.	6	10	7	5	EUA
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1			1				8.2.	5	3	7	3	EUA
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	1			1				8.1./3.1./2.2.	5	6	7	6	EUA
<i>Festuca cf. pratensis</i> Huds.	5		5					8.1./3.1./2.2.					
<i>Filipendula cf. ulmaria</i> (L.) Maxim.	1		1					3. (füzláp)	4	8	6	4	EUA
<i>Galium verum</i> agg.	31		5	26				8.3.	5	4	7	3	EUA
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	2		1		1			7.2/4.2	5	6	6	7	EUA
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.	2			2				2./3.	5	10	8	7	CIR
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	2		2					8.3.	5	2	8	2	ASM

M11. folytatás														
D. a természetes vegetáció fajai	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE	
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	1				1			7.1.	6	5	6	6	EUA	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	11			10	1			7.2.	5	3	6	3	EUA	
<i>Juncus bufonius</i> L.	2		1	1				2.3.	5	7	5	6	KOZ	
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	4		1	3				8.2./9.3.	6	4	6	7	EUA	
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	2		1		1			8.1./4.2./2.2.	5	7	7	6	EUA	
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	8			8				3./9.3.	7	6	8	7	EUA	
<i>Lolium perenne</i> L.	1			1				8.2./10.2.	5	5	6	7	KOZ	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	3		3					8.3./9.3.	5	4	7	2	EUA	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	1			1				8.1./8.2.	5	7	5	4	EUA	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	2		2					2./3.	6	9	6	7	EUA	
<i>Medicago lupulina</i> L.	26		3	4	1		18	8.2.	5	5	8	4	EUA	
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	1		1					8.3.	7	2	8	1	PoM	
<i>Melilotus altissimus</i> Thuill.	1		1					8.3./10.1.	6	7	7	4	EUA	
<i>Melilotus dentatus</i> (W. et K.) Pers.	2		2					8.1.	6	7	8	4	CON	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	1		1					8.1./10.1.	5	9	8	8	EUA	
<i>Origanum vulgare</i> L.	3		1	2				7.3.	6	3	8	3	EUA	
<i>Phleum pratense</i> L.	272		1	270	1			8.3.	5	5	6	6	CIR	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	199			198	1			2.1./8.1.	5	10	7	5	KOZ	
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	45			45				8.3.	5	3	6	2	EUA	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	51		10	41				8.2.	5	4	6	5	KOZ	
<i>Poa pratensis</i>	35			31	4			8.2.	5	6	6	5	KOZ	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	1			1				1.1. submers (rögzült) hínár (állóvíz)	5	12	7	4	KOZ	
<i>Potentilla anserina</i> L.	1		1					8.1. (libalegelőn)	5	7	6	7	KOZ	
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.	78		6	72				8.2./4.2.	5	2	6	1	CIR	
<i>Potentilla reptans</i> L.	1		1					8.1./10.1	6	6	7	5	KOZ	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	24			24				8.2./7.2./10.2.	5	6	6	4	KOZ	
cf. <i>Ranunculus bulbosus</i> L.	1			1				8.3.	6	3	7	3	EUR	
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	1		1					2.3.	5	9	7	9	CIR	

M11. folytatás													
D. a természetes vegetáció fajai	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport	TB	WB	RB	NB	FLE
<i>Rumex acetosa</i> L.	4		1				3	8.1.	5	5	7	5	CIR
<i>Rumex acetosella</i> agg.	13			11	2			8.2.	5	2	4	2	KOZ
Cf. <i>Rumex conglomeratus</i> Murr.	1		1					4.2./9.3.	7	7	8	8	CIR
<i>Salvia verticillata</i> L.	1		1					8.2. (löszpuszta)	6	4	7	5	SME
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	7		3	2	2			2.1./3.1.	5	10	7	7	CIR
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla/ <i>mucronatus</i> ?	1						1	2.1./3.1.					
<i>Solanum nigrum</i> L.	2		2					7.1./9.2.	6	6	7	8	KOZ
<i>Stachys annua</i> L.	4			1	1		2	8.1./9.3./9.2.	6	3	8	4	SME
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3			2			1	8.2./4.2.	6	8	7	5	EUA
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. et Germ.	5			4			1	8.3./9.3.	7	4	8	4	PoM
<i>Trifolium pratense</i> (L.) Kelch	9		1	7	1			8.2.	5	6	6	5	EUA
<i>Trifolium repens</i> (L.) Kelch	3			2			1	8.1.	5	5	6	7	KOZ
<i>Typha angustifolia</i> L.	4			4				2.1.	7	10	7	7	KOZ
<i>Typha latifolia</i> L.	2			2				2.1.	6	10	7	8	CIR
<i>Typha</i> sp.	1		1					2.1.					
<i>Veronica hederifolia</i> agg.	1				1			6./9.3.	6	4	7	7	EUA
<i>Vicia cracca</i> L.	4				4			8.1./9.3.	5	4	6	4	CIR

Darabszám **1068** 47 140 825 23 1 32
Taxonszám **70**

M12. Az Á-NÉR kategóriák jelkulcsa.

Hínárnövényzet (O)	Nyílt szárazgyepek (G)
Aa – Források, gyors folyású patakok hínárnövényzete	G1 – Nyílt homokpusztagyeppek
Ab – Folyók, áramló vízü csatornák hínárnövényzete	G2 – Mészkedvelő nyílt sziklagyepek
Ac – Álló- és lassan áramló vizek hínárnövényzete	G3 – Nyílt szilikátsziklagyepek és törmelélejtők
A24 – Lápi hínár	
A5 – Szikes tavak hínárnövényzete	Zárt száraz- és félszárazgyepek (H)
	H1 – Zárt sziklagyepek
	H2 – Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelégyepek
Nádasok és mocsarak (B)	H3a – Köves talajú lejtősztyepek
B1a – Nem tűzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások	H4 – Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok
B1b – Űszőlápok, tözezes nádasok és télisásosok	H5a – Lőszgyepek, kötött talajú sztyeprétek
B2 – Harmatkásás, békabuzogányos, pántlikafüves mocsári-vízparti növényzet	H5b – Homoki sztyeprétek
B3 – Vízpárti virágkákás, csetkákás, vízi hidórós, mótelykórós mocsarak	
B4 – Lápi zombékosok, zombék-semlyék komplexek	
B5 – Nem zombékoló magassásrétek	Nem ruderális pionír növényzet (I)
B6 – Zsíókás, kötő kákás és nádas szikes vízü mocsarak	I1 – Nedves felszín természetes pionír növényzete
BA – Fragmentális mocsári- és/vagy hínárnövényzet mozaikok álló és folyóvizek partjánál	I2 – Lőszfalak és szakadópartok növényzete
	I3a – Kőfalak pionír növényzete
	I4 – Árnyéktűró nyílt sziklanövényzet
Forrásgyepek és tözegmohás lápok ©	
C1 – Forrásgyepek	
C23 – Tözegmohás átmeneti lápok és tözegmohalápok	Egyéb fátlan élőhelyek (O)
	OA – Jellegtelen fátlan vizes élőhelyek
Nedves gyepek és magaskórósok (D)	OB – Jellegtelen üde gyepek
D1 – Meszes láprétek, rétlápok (Caricion davallianae)	OC – Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek
D2 – Kékperjés rétek	OD – Lágyszárú özönfajok állományai
D34 – Mocsárrétek	OF – Magaskórós ruderális gyomnövényzet
D5 – Patakparti és lápi magaskórósok	OG – Taposott gyomnövényzet és ruderális iszapnövényzet
D6 – Ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet	
	Cserjések és szegélyek (J1a, J3, P2a, P2b, M6-M8)
Domb- és hegyvidéki üde gyepek (E)	J1a – Fűzlápok
E1 – Franciaperjés rétek	J3 – Folyómenti bokorfüzesek
E2 – Veres csenkeszes rétek	P2a – Üde és nedves cserjések
E34 – Hegy-dombvidéki sovány gyepek és szőrfügyepek	P2b – Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések
E5 – Csarabosok	M6 – Sztyepcserjések
	M7 – Sziklai cserjések
Szikesek (F)	M8 – Száraz-félszáraz erdő- és cserjés szegélyek
F1a – Űrmőspuszták	
F1b – Cickórós puszták	Láp- és ligeterdők (J1b, J2, J4-J6)
F2 – Szikes rétek	J1b – Nyírlápok, nyíres tözegmohalápok
F3 – Kocsordos-őszirózás sziki magaskórósok, rétsztyepek	J2 – Láp- és mocsárerdők
F4 – Üde mézpázsitos szikfokok	J4 – Fűz-nyár ártéri erdők
F5 – Padkás szikesek, szikes tavak iszap- és vakszik növényzete	J5 – Égerligetek
	J6 – Keményfás ártéri erdők

M12. folytatás	
Úde lomboserdők (K)	Idegenhonos fajok uralta erdők és faültetvények (S)
K1a – Gyertyános-kocsányos tölgyesek	S1 – Akácültetvények
K2 – Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek	S2 – Nemesnyárasok
K5 – Bükkösök	S3 – Egyéb ültetett tájidegen lombos erdők
K7a – Mészkerülő bükkösök	S4 – Ültetett erdei- és feketefenyvesek
K7b – Mészkerülő gyertyános- tölgyesek	S5 – Egyéb ültetett tájidegen fenyvesek
	P2c – Idegenhonos cserje vagy japánkeserűfű-fajok uralta állományok
Sziklás erdők (LY)	S6 – Nem őshonos fajok spontán állományai
LY1 – Szurdokerdők	S7 – Nem őshonos fajú ültetett fásportok, erdősávok és fasorok
LY2 – Törmeléklető-erdők	
LY3 – Bükkös sziklaerdők	Agrár élőhelyek (T)
LY4 – Tölgyes jellegű sziklaerdők és tetőerdők	T1 – Egyéves, intenzív szántóföldi kultúrák
	T2 – Évelő, intenzív szántóföldi kultúrák
Fényben gazdag tölgyesek és erdő-gyep mozaikok (L, M1-M5)	T3 – Zöldség- és dísznövénykultúrák, melegházak
L1 – Mész- és melegkedvelő tölgyesek	T4 – Rizskultúrák
M1 – Molyhos tölgyes bokorerdők	T5 – Vetett gyepek, füves sportpályák
L2a – Cseres-kocsánytalan tölgyesek	T6 – Extenzív szántók
L2b – Cseres-kocsányos tölgyesek	T7 – Intenzív szőlők, gyümölcsösök és bogys ültetvények
L4a – Zárt mészkerülő tölgyesek	T8 – Extenzív szőlők és gyümölcsösök
L4b – Nyílt mészkerülő tölgyesek	T9 – Kiskertek
L2x – Hegylábi zárt erdőssztyep lösztölgyesek	T10 – Fiatal parlag és ugar
M2 – Nyílt lösztölgyesek	T11 – Csemetekertek, faiskolák, kosárkötő fűz ültetvények
L5 – Alföldi zárt kocsányos tölgyesek	T12 – Évelő energianövények ültetvényei
M3 – Nyílt sziki tölgyesek	
M4 – Nyílt homoki tölgyesek	Vizek (U8, U9)
M5 – Homoki borókás-nyárasok	U8 – Folyóvizek
	U9 – Állóvizek
Fenyvesek (N)	
N13 – Mészkerülő lomelegyes fenyvesek	Egyéb élőhelyek (U1.U7, U10, U11)
N2 – Mészkedvelő erdeifenyvesek	U1 – Belvárosok, beépített faluközpontok, lakótelepek
	U2 – Kertvárosok, szabadidős létesítmények
Egyéb erdők és fás élőhelyek (P1, P3-P8.R)	U3 – Falvak, falu jellegű külvárosok
P45 – Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	U4 – Telephelyek, roncssterületek és hulladéklerakók
P7 – Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök	U5 – Meddőhányók, földdel befedett hulladéklerakók
RA – Őshonos fajú fásportok, fasorok, erdősávok	U6 – Nyílt bányafelületek
RB – Őshonos fajú puha fás jellegtelen vagy pionír erdők	U7 – Homok-, agyag-, tőzeg- és kavicsbányák, dígó- és kubikgödörök, mesterséges löszfalak
RC – Őshonos fajú keményfás jellegtelen erdők	U10 – Tanyák, családi gazdaságok
RDa – Őshonos lombos fajokkal elegyes fenyves származék-erdők	U11 – Út- és vasúthálózat
RDb – Őshonos lombos fajokkal elegyes idegenhonos lombos és vegyes erdők	
P6 – Parkok, kastélyparkok, arborétumok és temetők az egykori vegetáció maradványaival vagy regenerálásával	
P1 – Őshonos fajú fiatalosok	
P3 – Újonnan létrehozott, őshonos vagy idegenhonos fajú fiatal erdősítés	
P8 – Vágásterületek	

M13. Nem besorolható, növénymaradványok

F. nem besorolható	darabszám	1904 – 1905.	1970 – 1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	Ökocsoport
Asteraceae sp. non cultiv.	2			1	1			Diverse
<i>Avena fatua</i> L./ <i>sativa</i> L.	33		33					Diverse
<i>Avena</i> spec.	1		1					Diverse
Brassicaceae sp.	1			1				Diverse
<i>Bromus</i> sp.	1			1				Diverse
Caryophyllaceae sp.	1			1				Diverse
<i>Centaurea</i> sp.	1				1			Diverse
<i>Galium</i> sp.	3		2				1	Diverse
<i>Juncus</i> sp.	1			1				Diverse
Lamiaceae sp.	10			10				Diverse
<i>Lolium/Festuca</i> sp.	1		1					Diverse
<i>Lolium</i> sp.	1		1					Diverse
<i>Malva</i> sp.	1						1	Diverse
<i>Panicum</i> sp. L.	1				1			Diverse
Papilionaceae	2		1		1			Diverse
Poaceae non cultae	7		3	2	1		1	Diverse
Polygonaceae sp.	1		1					Diverse
<i>Polygonum</i> spec.	2		1	1				Diverse
<i>Ranunculus repens</i> L./ <i>acris</i> L.	2		1	1				Diverse
<i>Ranunculus</i> sp.	2		1		1			Diverse
<i>Sambucus</i> sp.	1		1					Diverse
<i>Silene</i> sp.	1	1						Diverse
<i>Stachys arvensis</i>	9			9				Diverse
<i>Thymus serpyllum</i> L./ <i>vulgaris</i> L.	15			15				Diverse

Darabszám

100

1

47

43

6

0

3

Taxonszám

M14. Az előkerült ételmaradványok összesítő táblázata

E. ételmaradványok	darabszám	1904–1905.	1970–1972.	1973.	1974.	1993.	2009.	
Ételmaradvány	576		270	32	188		86	
	<i>Darabszám</i>	576	0	270	32	188	0	86

M15. Pannonia kialakulása valamint az I. és II. virágkor idején élt, és a provincia életét befolyásoló, császárok és uralkodási idejük:

- Augustus (Kr. e. 31 – Kr. u. 14.)
- Tiberius (Kr. u. 14 – 37.)
- Claudius (Kr.u. 41 – 54.)
- Vespasianus (Kr. u. 69 – 79.)
- Domitianus (Kr.u. 81 – 96.)
- Traianus (Kr. u. 98 – 117.)
- Hadrianus (Kr. u. 117 – 138.)
- Marcus Aurelius (Kr. u. 161 – 180.)
- Commodus (Kr.u. 180 – 192.)
- Septimius Severus (Kr.u. 193 – 211.)
- Caracalla (Kr.u. 211 – 217.)
- Diocletianus (Kr.u. 284 – 305.)
- I. Valentinianus (Kr.u. 364 – 375.)
- Nagy Theodosius (Kr.u. 379 – 395.) (Prohászka 2008, Firnigl 2012).

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek **Dr. Gyulai Ferenc** professzornak, aki szabadidejét nem kímélve segített az újonnan előkerült, nagy mennyiségű leletanyag meghatározásában, dolgozatom szakmai ellenőrzésében, valamint, hogy rendelkezésemre bocsátotta a Keszthely-Fenekpuszta lelőhelyről származó régészeti növénytani adatait.

Hálával tartozom **Dr. Pető Ákos** barátomnak, hiszen mintegy külső témavezetőként segítette munkámat, továbbá, hogy fitolitvizsgálataival emelte az ételmaradványok elemzésének minőségét.

Köszönetet szeretnék mondani **Dr. Heinrich-Tamáská Orsolyának**, amiért külföldről is segítséget tudott nyújtani a régészeti háttérrel kapcsolatos kérdéseim megválaszolásában, és, hogy az opponensi munkát is elvállalta.

Hálámat szeretném kifejezni **Havasi Bálintnak**, a Balatoni Múzeum igazgatójának, hogy segítette kutatásomat a 2009. évi ásatás ideje alatt.

Hálával tartozom **Saláta Dénes** barátomnak a faszénmeghatározásban nyújtott segítségért, **Mravcsik Zoltánnak** pedig a szőlőmagok metrikus vizsgálatában való közreműködéséért.

Köszönöm **Dr. Gyulai Gábor** tanár úrnak a doktori éveim elején nyújtott szakmai segítségét, valamint **Jeney Zsuzsának**, **Kamenszki Anitának** és **Törökné Hajdú Mónikának** is hálával tartozom, hiszen hozzájuk bármikor fordulhattam segítségért, ha a doktori iskola ügyeit kellett intézmem.

Köszönetemet fejezem ki opponenseimnek **Dr. Firnigl Anettnek** és **Dr. Surányi Dezsőnek**, amiért gyorsan és segítőkészen javították ki dolgozatomat, és, hogy javaslataikkal gyarapították a munkám értékét.

Köszönöm **Szüleimnek**, **Feleségemnek**, **Bátyámnak** és **családjának**, hogy messzemenőig támogatták kutatómunkámat, és hogy mellettem voltak a doktori dolgozat megírásának nehéz időszakában.