



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

**A MAGYARORSZÁGI GYOMFAJOK ÉS
GYOMTÁRSULÁSOK VÁLTOZÁSÁNAK
NYOMON KÖVETÉSE ARCHAEOBOTANIKAI
BIZONYÍTÉKOK ALAPJÁN**

PÓSA PATRÍCIA

GÖDÖLLŐ

2022

A doktori iskola

megnevezése: Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: Környezettudomány

vezetője: Csákiné Dr. Michéli Erika
egyetemi tanár, az MTA doktora
MATE, Környezettudományi Intézet

témavezetők: Dr. Gyulai Ferenc
egyetemi tanár, az MTA doktora
MATE, Környezettudományi Doktori Iskola

Dr. Lehoczky Éva
egyetemi tanár, az MTA doktora
MATE, KRC Környezettudományi Intézet
ATK, Talajtani Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása
Dr. Gyulai Ferenc

.....
A témavezető jóváhagyása
Dr. Lehoczky Éva

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

A múltbeli környezetből származó növényfajok maradványai fontos információkat hordoznak az egykori flórára, klímára vonatkozóan (PÓSA et al. 2014). Európa egyik legrégebbi kultúrrégiója a Kárpát-medence, ahol a termesztett növények és a környezet viszonyát az itt élt népségek életmódja és a klimatikus viszonyok határozták meg. Az ember hosszú utat járt be, amíg az ehető növények gyűjtögetésétől eljutott a földművelésig. A korai társadalmakban a földművelés megjelenésével kezdetét vette a tudatos szelekció, és ez fokozatosan átalakította a természetes flórát (ZOHARY et al. 2012), a későbbiekben pedig ezeket az ökoszisztémákat újszerű, lényegesen egyszerűbb felépítésű agrobiocönózisok váltották fel (GYULAI 2010).

Az eurázsiai sztyeppe-övezet legnyugatibb része a Kárpát-medence, mely sajátos klimatikus és ökológiai viszonyai, mozaikossága, a kultúrnövényeknek a termesztésben eltöltött hosszú ideje, és az ezzel együtt járó népi szelekció következtében igen magas fokú diverzitása jött létre a termesztett növényfajoknak és fajtáknak. Korunk intenzív növénytermesztése és földművelése, továbbá az újvilági gyomfajok terjedése miatt egyes növényfajaink a termőföldek szélére szorultak vissza, többek között gyomfajok, melyeknek a megőrzése génbanki feladattá vált (UDVARDY 2000).

A környezeti változások témakörével is foglalkozó archaeobotanika (régészeti-növénytan), a holocénnek a növényleleteit tanulmányozza. A régészeti ásatások során előkerült régészeti-növénytan leletanyagok feldolgozásával az

egyres gyomnövényfajok sokféleségének változásait szintén nyomon tudjuk követni (PÓSA és GYULAI 2019). Ezek a bizonyítékok segítenek megérteni az egykor élt ember és környezete kapcsolatát, információkat biztosítanak az ember környezet-átalakító tevékenységéhez, valamint az egyes kultúrák között kialakult kapcsolatokhoz is.

A gyomok az ember által nem kívánt helyen és időben nőnek. Ez alapján tehát bármely növényfaj tekinthető gyomnak, beleértve a természetett és kultúrfajokat is, ha azok jelenléte adott esetben nem kívánatos (PINKE és PÁL 2005). Így gyomokról mindenekelőtt a szántóföldi növénytermesztés, a kertészet és az erdészet vonatkozásában beszélünk.

A földművelés hatására a növényvilágban számottevő változások mentek végbe az idők folyamán. Kialakultak olyan növények, amelyek az egyre erősödő kultúrhatásokat egyáltalán nem tudták elviselni, ezek fokozatosan szelektálódtak és eltűntek. Megjelentek olyan növények is, melyek képesek voltak zavartalanul együtt élni a kultúrhatásokkal. Ráadásul egyesek olyannyira alkalmazkodtak hozzájuk, hogy nélkülük már megélni sem voltak képesek. E folyamat következtében alakultak ki a gyomnövények, melyek kiválóan alkalmazkodtak az ismétlődő és gyakran szélsőséges behatásokhoz a növénytermesztés évezredek története folyamán (UJVÁROSI 1973). Ennek következtében lényegesnek tartom, hogy a gyomnövényzet jelenlegi vizsgálata mellett az egykori gyomflóra feltárásával és megismerésével is foglalkozzunk. A gyomnövények származásáról, keletkezéséről, történetéről még keveset tudunk. A régészeti ásatásokból származó archaeobotanikai adatok száma eddig kevés, és nincsen

egy olyan összefoglaló adatgyűjtemény, amely tartalmazná a naprakész információkat. Ezért is aktuális, hogy ezeknek a növényeknek, társulásoknak a kialakulását, elterjedését, fejlődését nyomon kísérjük az archaeobotanikában elterjedt és alkalmazott vizsgálati módszerek segítségével.

A kutatásom megkezdésekor a következő célokat tűztem ki:

1. Felkutatni a legkülönbözőbb helyen publikált és publikálatlan hazai archaeobotanikai adatokat, és ezeket a gyűjtéseket naprakésszé tenni. Az eredményeimet egy újszerű adatbázisba beépíteni, mely tartalmazza majd a hazánkban előforduló, gyomnak minősülő taxonok lelőhelyeit, fontosabb paramétereit a különböző régészeti korokból.
2. Elemzés céljára rögzített alapadatbázis létrehozása után rendszerezni a hazai lelőhelyekről előkerült gyomnövényeket elterjedési területük alapján is, majd kiértékelni ezeket az adatokat az egyes régészeti korszakok szerint.
3. Feladatom lesz kutatni hazánk gyomflóra fejlődésének fokozatait a földművelési, növénytermesztési eljárások fejlődésének, a kultúrnövény-gyomnövény kapcsolata tükrében.
4. Vizsgálni az első európai gyomtársulás (*Bromo-Lapsanetum praehistoricum*) megjelenését hazánkban a kora és középső neolitikumban.

5. Kiértékelni a gyomnövények ökológiai felosztását a hazai archaeobotanikai adatokra alapozva, választ keresve az őszi- és tavaszi vetésű gabonák gyomfajainak elkülönülési idejére.
6. Kiegészíteni a már meglévő Kárpát-medencei gyomflóra apofiton, archeofiton és neofiton jegyzékét (a gyomnövények időrendi megjelenésük alapján való csoportosítás).

Az újszerű adatbázis létrehozása alkalmasnak bizonyulhat a hazai gyomfajok és gyomtársulások változásának történeti megismeréséhez. A továbbiakban pedig alapot biztosíthat egy még ennél is sokrétűbb online adatbázis megalkotásához, mely tartalmazná a magyar flórára vonatkozó összes rendelkezésre álló aktuális információkat.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A Kárpát-medence gyomflórájának átalakulásával kapcsolatos információk megismeréséhez fel kell tárni mindazokat a változásokat, melyek az idők folyamán a földművelésben, növénytermesztésben bekövetkeztek, és legfőképpen a gazdanövény- gyomnövény kapcsolatrendszerben végbementek.

A témám jelentősége számokban kifejezve:

- 145 év (1876–2021) régészeti kutatásának,
- 638 ásatás régészeti-növénytani anyagának átnézése,
- 21 618 596 db növényi maradvány,
- továbbá 894 növényi taxon értékelése.

2.1. A növénytani anyag mennyiségi és minőségi kiértékelése

Több ásatásból származó növényi maradvány mennyiségi kiértékelését végeztem el (pl.: Sárospatak, Miskolc-Hejő). A földminták izapolása és szárítása után a bennünk lévő mag- és termésmaradványokat morfológiai bélyegeik alapján (megtartásuktól függően) sztereomikroszkóp alatt különböző növénytani taxonokig meghatároztam, majd alfabetikus fajlistát készítettem a maradványok számának feltüntetésével. További számítógépes adatfeldolgozás során kiszámítható a növényfaj százalékos értéke a mintában, a fajok százalékos részesedése az összes fajhoz viszonyítva, valamint a magkoncentráció is. Ezzel a módszerrel választ kaphatunk olyan kérdésekre, hogy milyen volt a gyűjtögetés-földművelés vagy a gabonák-gyomok viszonya a vizsgált területen, vagy az adott régészeti korszakban.

A növényleletek minőségi kiértékeléséhez a JACOMET et al. (1989) archaeobotanikai leletekre EHRENDORFER (1973) és ELLENBERG (1979) nyomán adaptált, a növényfajok termőhelyi igényeit figyelembe vevő növényzozológiai és -ökológiai rendszerét, a növényfajok termőhelyi csoportosítását is használtam. Ezzel a vizsgálattal a szubfosszilis növényi maradványokat különböző ökológiai kritériumok alapján rendszerbe csoportosítottam, végül bizonyos taxonológiai következtetéseket vontam le. Fontosnak tartottam, hogy egy olyan elemzést válasszak, amely mindenképpen figyelembe veszi, hogy az idők folyamán a növénytársulások összetétele változhat.

2.2. Az archaeobotanikai adatbázis

Az egyik legfontosabb feladatomból volt a taxonlista elkészítése, hiszen ez jelentette az adatlekérdezések, kiértékelések alapját. Ezután összeállítottam a Magyar Archaeobotanikai Adatbázis (MAA) újszerű információs gyűjteményét, amely tartalma zza valamennyi 1876–2021 között meghatározott növényi maradvány mag- és termésmaradványát.

Az alapadatok a következők:

- kor (pl.: kora neolitikum, késő rézkor, római kor stb.),
- lelőhely (pl.: Keszthely-Fenekpuszta, Edelény, Solt stb.),
- előkerült növénylelet magyar, latin és angol neve,
- maradvány típusa (pl.: mag, szemtermés, makk stb.),
- maradvány állapota (pl.: szenült, nem szenült, recens stb.),

- mennyiségi információ (ez legtöbb esetben darabszámot jelent).

2.3. A gyomnövények adatházisa

A magyarországi archaeobotanikai adatállomány nemcsak fajlistát és maradványszámokat tartalmaz. A feldolgozó munkám során a fajokat számos kritérium alapján tanulmányoztam.

A gabonafélék összetételének vizsgálatával következtetni tudok az egykori növénytermesztés színvonalára, a gabonák vetésének és termesztésének módjára, illetve az életmódbeli sajátosságokra, a gyomfajok elterjedésének mértékéből pedig a régvolt idők növénytermesztőinek szaktudására. Tisztázhatom, hogy a gyomnövények őszi vagy tavaszi vetésű gabonákhoz tartoztak-e, ezen felül pedig akár az aratás módját is meg tudom mindezek alapján állapítani. Ennélfogva a Magyar Archaeobotanikai Adatbázisból a gyomnövényfajokat termőhelyi ökológiai viszonyaiknak (JACOMET et al. 1989) megfelelően leválogattam:

- tavaszi vetésű gabona- vagy kapásgyom,
- őszi vetésű gabonagyom,
- ruderalia.

Ez az újszerű adatbank – Magyar Archaeobotanikai Gyom Adatbázis (MAGYA) – tartalmazza a Kárpát-medencében előforduló, gyomnak minősülő taxonok lelőhelyeit, fontosabb paramétereit a különböző régészeti korokból.

2.4. Kiegészítő adatok

Az adatállományban szereplő fajok csoportosítását követően egyéb adatokkal is kiegészítettem: flóraelem, életforma,

betelepedési státusz, növénymagasság. Ezenfelül az adathalmazt még tovább bővítettem: a kultúra megnevezése lelőhelyenként és annak kora; a lelőhely objektumának típusa, ahonnan a mintavétel történt; mintaszám, minta térfogata vagy tömege; a feltáró régész neve; az ásatás éve; a mintát gyűjtötte és meghatározta; a publikált irodalom megnevezése.

2.5. Statisztikai feldolgozás

Az adatállományom statisztikai elemzése az IBM SPSS Statistics 26.0 szoftver és a Golden Software – Grapher segítségével történt.

A statisztikai kiértékelésem az alábbiakra terjedt ki:

- a gabonafélék és gyomnövények kapcsolatának elemzésére;
- a gabonagyomfajok változásának elemzésére;
- a gabonagyomfajok eloszlásának elemzésére, attól függően, hogy az újkorban jelen vannak-e vagy sem, az első megjelenés tekintetében;
- a gabonagyomfajok megoszlása növénymagasság szerint elemzésére, első megjelenés tekintetében;
- a gabonagyomfajok megoszlása életforma szerinti elemzésére, első megjelenés tekintetében;
- a gabonagyomfajok megoszlása areatípus szerinti elemzésére.

3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

3.1. Az adatbázis létrehozása

Felkutattam és kiegészítettem a legkülönbözőbb helyen publikált és nem publikált hazai archaeobotanikai adatokat. Ezeket a gyűjtéseket egy újszerű adatbázisba rendeztem. Ez az adathalmaz (Magyar Archaeobotanikai Adatbázis) tartalmazza a Kárpát-medencében előforduló, gyomnak minősülő taxonok lelőhelyeit, fontosabb paramétereit a különböző régészeti korokból. Az adatállományból leválogattam a gyomfajokat, ami által létrejött egy korok szerinti gyomfajlista, az első Magyar Archaeobotanikai Gyom Adatbázis.

Elkészítettem, valamint naprakésszé tettem a hazai apofiton, archeofiton és neofiton gyomnövények jegyzékét.

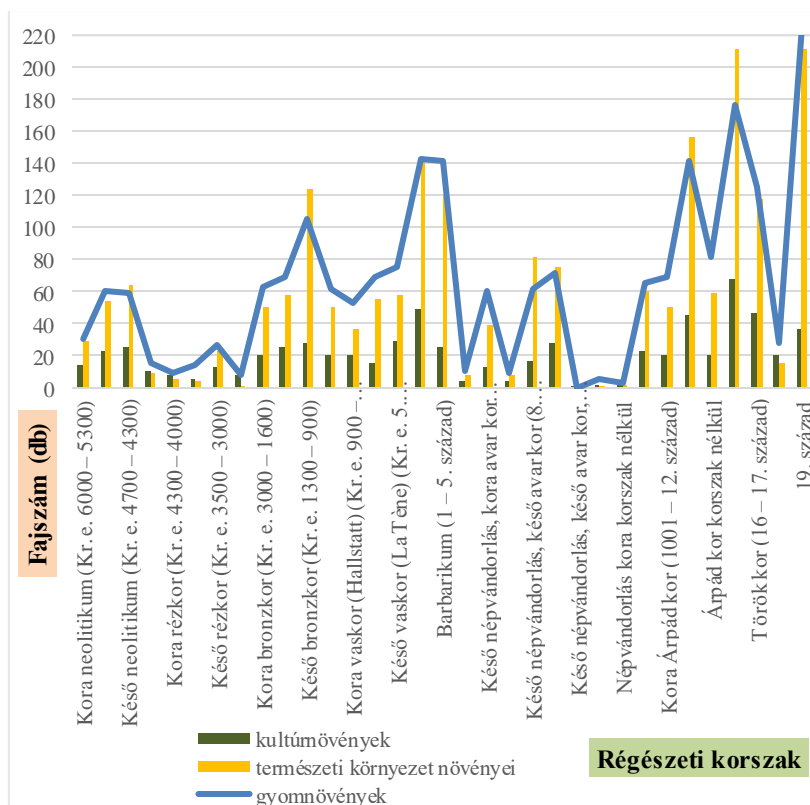
Mindezek alapján egy olyan terjedelmű adatbázist sikerült létrehoznom, mely táblázatos formában tartalmazza valamennyi ásatás növényletét, a publikálatlan és publikált mag-, termés-, étel- és italmaradványokat a Kárpát-medence régészeti korszakaiból, 1876–2021 között.

Az adatbázis létrehozásával eredményesen nyomon követhetők mindazok az átalakulások, amelyek a növénytermesztés története és a gyomtársulások időbeli változása során a környezethasználatban végbementek az elmúlt évezredekben hazánkban.

Az elmúlt 145 év, 638 hazai lelőhely mag-, termésmaradványait dolgoztam fel és értékeltem ki. A kimutatott 894 növényi taxon ugyan eltérő módon, de jól dokumentált, több mint 21,6 millió magja és termése archaeobotanikai szempontból az egyik legjobban kutatott európai országvá tette hazánkat.

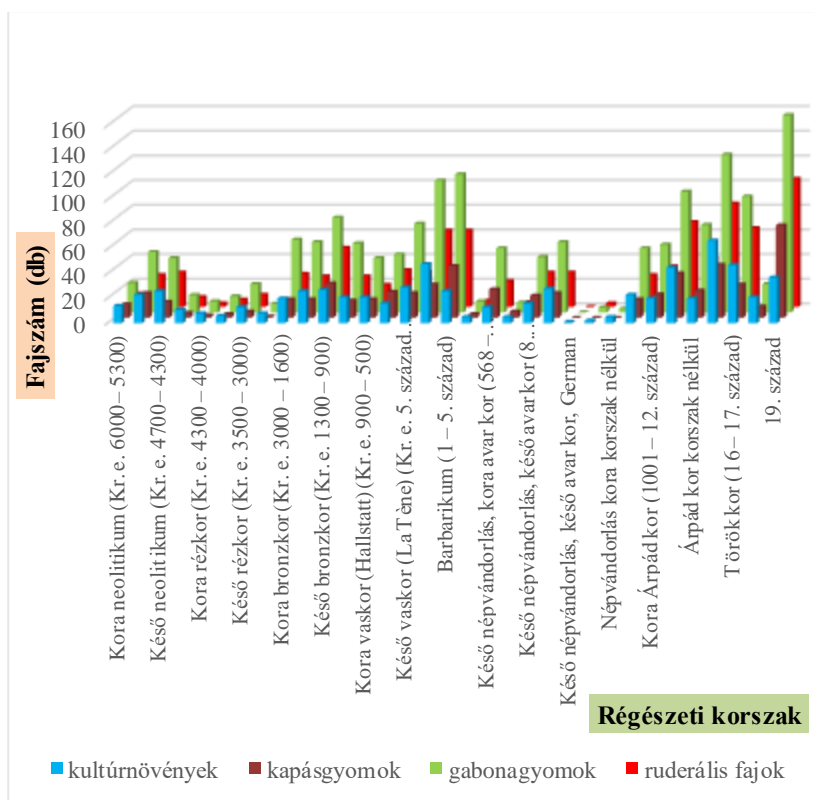
3.2. A kultúrnövények és a gyomnövények kapcsolata

A termesztett növények és a gyomnövények kapcsolatát a Kárpát-medence és az adott éghajlati viszonyok között élő népesség életmódja határozza meg. Több növényfaj termesztése csak egy adott régészeti korszakhoz vagy egy adott kultúrához kapcsolódik. Az ide beköltözött lakosság mindig magával hozta és a továbbiakban is termesztette saját növényeit. Általánosságban elmondható eredmény, hogy az egyes régészeti korszakokban a kultúrnövények fajsza­mainak emelkedésével a gyomnövények fajsza­mai is növekednek (1. ábra).



1. ábra: A növénycsoportok megoszlása régészeti korszakokként
 Vizsgálatainkból kiderül, hogy nem a Kárpát-medencében történt az őszi- és tavaszi vetésű gabonák gyomjainak elkülönülése,

hanem már így érkeztek ide. Kezdetben az őszi vetésű gabonagyomok voltak jelentősebbek, majd a bronzkori hüvelyes növények, és végül a késő középkori konyhakerti kultúrnövények elterjedésével ez az arány lassan a kapásgyomok irányába változott (2. ábra).



2. ábra: A kultúrnövény- és gyomfajok számának eloszlása régészeti korszakokként

A ruderalis gyomtársulások tagjainak maradványai túlnyomórészt az emberi behatásnak kitett területekről származnak. Ezen maradványok segítségével következtetni tudunk arra, hogy az adott kultúra milyen helyre telepedett le. Ha megfelelő mennyiségű gyomfaj áll rendelkezésre, akkor megállapítható

milyen környezeti változások történhettek egykoron az adott településnél.

3.3. A gyomnövények bekerülésének ideje

A régészeti-növénytani maradványok elemzése során az újkorig az apofiton és az archeofiton növényfajok voltak az uralkodók, majd a neofiton fajok eredményes megtelepedése és elterjedése mutatható ki.

3.4. A gabonafajok és a gabonagyomfajok közötti összefüggés

A legtöbb gabonafaj a neolitikum idején jelent meg, majd a bronzkorban, a római korban és a késő középkorban egészült ki újabb fajokkal. Ez a bővülés azonban a Kárpát-medence ökológiai viszonyai között lassan átalakult, és a gabonafajok számának csökkenéséhez vezetett.

A gabonagyomok fajszerkezetének emelkedése különböző korszakokhoz kapcsolódik: középső neolitikum, római kor, késő középkor időszaka. Ez utóbbi két korszak magas fajszerkezete összefüggésben állhat a trágyázással.

A késő vaskorig uralkodók a gabonafélék, és a szemszámukhoz képest a gyomnövények magterméseit elenyésztették (talán a magtisztítás volt eredményes). Ennek ellenére a római kortól ez a tendencia megfordul. Többszörösévé válik a gyommagtermés a gabonamaradványokhoz képest.

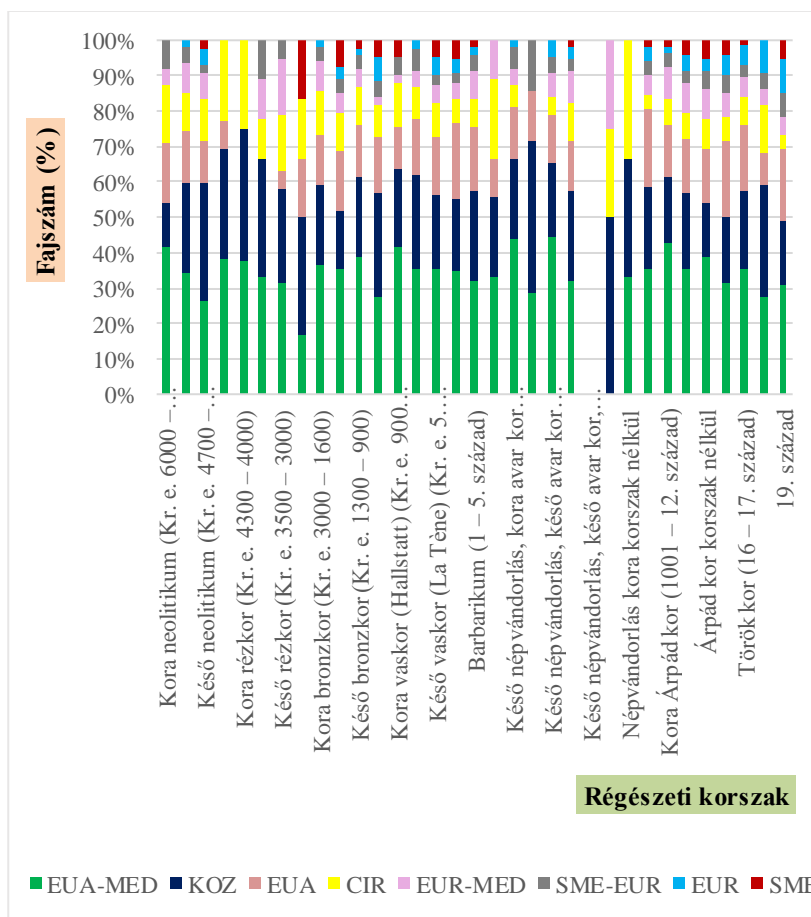
3.5. A gabonagyomok életforma szerinti eloszlása

Az életforma csoportok szerinti eloszlás alapján az egyéves tavasszal csírázó, nyárutói gyomfajok (pl.: fehér libatop – *Chenopodium album* L.), valamint az őszi és tavasszal egyaránt

csírázó nyár eleji gyomfajok (pl.: gabonarozsok – *Bromus secalinus* L.) dominálnak.

3.6. A gabonagyomfajok flóraelem szerinti eloszlása

A gyomfajok elterjedését lényegesen befolyásolják a klimatikus tényezők, az adott faj alkalmazkodóképessége. Kezdetben a meleg, kiegyenlített klíma kedvezően hatott a mediterrán és szubmediterrán fajok bevándorlására (3. ábra), majd az idő előrehaladtával a mediterrán hatás csökkent, és az eurázsiai fajok száma emelkedik.



3. ábra: A gabonagyomfajok számának százalékos megoszlása az elterjedési terület szerint (klímahatás) régészeti korszakokként

(Megjegyzés: EUA-MED: eurázsiai-mediterrán, KOZ: kozmopolita, EUA: eurázsiai, CIR: cirkumpoláris, EUR-MED: európai-mediterrán, SME-EUR: szubmediterrán-európai, EUR: európai, SME: szubmediterrán)

3.7. A gabonagyomok magassága

A kora neolitikumtól kezdődően a közepesen magas és magas gyomnövények száma az uralkodó, majd a kora újkortól az alacsonyabb növésű gabonagyomok száma emelkedett. Módosult az aratási módszer: a talajszint közelében történt a betakarítás.

3.8. A gabonagyomfajok változása

Az első európai gyomtársulást (*Bromo-Lapsanetum praehistoricum*) archaeobotanikai leletek alapján írta le KNÖRZER (1971) a Rajna-vidékéről. Ez az asszociáció hazánkra eddig még nem igazolható, helyette a *Bromo-Fallopium praehistoricum* szeptális gyomtársulás megnevezése célszerűbb a régészeti-növénytani minták alapján a kora és középső neolitikum időszakában használni.

Számos szántóföldi gyomfaj érkezett délkelet irányból hazánkba a neolitikus növénytermesztőkkel, melyeknek nagy többsége a népvándorlás korig jelen voltak a régészeti-növénytani mintákban. A legtöbb gyomfaj a római korban és a késő középkorban tűnt el, azaz ezekben a korszakokban alaposan kicserélődött a gabona gyomflóra. Ebben a két korszakban már ágyekével szántottak, valamint a trágyázás is elterjedt. A vetőmagtisztítás hatására a vetési gyomfajok száma csökkent, idővel pedig bizonyos fajok el is tűntek.

A gyomtársulások összetételét a gabonafélék betakarítási módszerei is befolyásolták. Kezdetben a kalászokat leszakították

vagy letörték (PINKE 2005). A vaskor kezdetén azonban több új szántóföldi gyomfaj is feltűnt, jellemzően alacsonyabb szárú gyomok. A középkori régészeti-növénytan leletek igazolják, hogy a gyomfajok a középkor során érték el mai fajösszetételüket, az újkori erőteljes ruderalizálódás előtti sokféleségük maximumát. A gabonagyomok fajszerkezetének alakulása, emelkedése, illetve átrendeződése kétségtelenül összefüggésben áll a hazánk területén élt kultúrák életmódjával, az ekés földművelés terjedésével, a talajerőfenntartás fejlődésével és a földhasználat változásaival.

3.9. A „hét gonosz” pályafutása

Hét olyan gyomnövény is előfordul az adatbázisomban, melyek jelentős magszámokban, és folyamatosan jelen voltak az egykori népek mindennapjaiban: szulákkeserűfű (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve), gyanús galaj (*Galium spurium* L.), mezei rozsnok (*Bromus arvensis* L.), gabonarozsnok (*Bromus secalinus* L.), héla zab (*Avena fatua* L.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.) és a konkoly (*Agrostemma githago* L.).

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1. Következtetések

Az elvégzett vizsgálatok, elemzések rámutattak arra, hogy a neolitikum óta a Kárpát-medence szinantropizációja folyamatosan tart. A Körös-kultúra megjelenésével a tájban idegen, új növényfajok is megjelentek. Mindez összefüggésben áll a növénytermesztéssel. A gabonafélék megjelenése egy biztos alapot jelentett a különböző kultúrák fejlődése számára. Az új fémek megjelenése (rézkor, bronzkor, vaskor) következtében fokozódott a környezet átalakítása, de változást eredményezett az életmódban is: letelepedés, készletgazdálkodás. A mezőgazdaságban gyökeres változást eredményezett a sarló, mint aratóeszköz megjelenése.

A különböző korokban a vetőmaggal behurcolt gyomnövények mellett még bizonyos ideig az egykori flóraelemek is jelen voltak. A természetes vegetáció elemei számára konkurenciát jelentettek, és jelentenek a szántóföldön termesztett kultúrnövények. Számos őshonos faj válhatott ilyen módon gyomnövénné.

A középső és késő neolitikum időszakból származó régészeti-növénytani leletek igen gazdagok, számottevő idegen eredetű gyomfaj vándorolt be Európa középső vidékeire, és ez kapcsolatban áll a települések számának, valamint a lakosság létszámának emelkedésével. Az újkorig az archeofiton és az apofiton fajok társulásai voltak uralkodók a tájban.

A korai kultúrák népei bizonyára nem specializálódtak egyetlen gabonafaj termesztésére, és az elegyes vetés elősegítette, hogy bennük bizonyos gyomnövények felszaporodjanak. Több olyan szakasz is felismerhető a régészeti korszakokban, amikor

rendkívüli mértékben lecsökkent a termesztett fajok száma (pl.: kora rézkor). Az adott korban ugyan zajlott növénytermesztés, de jelentősége visszaesett. Ez a szélsőségesen kedvezőtlen klíma (hűvös, csapadékos) hatása miatt történhetett. A nagy felmelegedések (kora és késő népvándorlás korszakaiban) ugyancsak károsan hatottak a növénytermesztésre.

Az előkerült növényi maradványok alapján megállapíthatjuk, hogy a neolitikumtól az újkorig haladva az emberi tevékenység hatására a földre került magvak, termékek mennyisége általában nő, és a kultúrnövények megjelenése klímaváltozásokkal összefüggő régészeti korszakokhoz köthető. Amikor a növénytermesztés kultúrája szerényebb körülmények között folyt, akkor rend szerint a gyomnövénytársulások visszaesését is lehet tapasztalni a növényi maradványok elemzése során.

A gabonagyomok fajszerének emelkedése, valamint átrendeződése összefüggésben áll a kultúrnövények fajszerének emelkedésével, az ekés földműveléssel, egyéb talajművelési munkálatokkal, és a növénytermesztés színvonalának (pl. trágyázás) változásaival. A gabonagyomok fajszerének csökkenése, esetleges eltűnése azonban nemcsak a klímában történő változásokban keresendő, hanem az eredményes vetőmagtisztítással is magyarázható. Ez az eljárás a szélsőségesen rövid életű és csírázási erélyű vetési gyomnövényeket szelektálja. Azonban jelentős volt a konkoly (*Agrostemma githago* L.) és héla zab (*Avena fatua* L.) fertőzöttsége a gabonáknak. Ezek magjai, szemtermései a korabeli tisztítási eljárásokkal nehezen voltak eltávolíthatók, míg a többi faj esetében ez sokkal könnyebben történhetett. Ez magyarázat lehet arra, hogy az archaeobotanikai

leletanyagokban legtöbbször miért is olyan alacsony egyéb gabonagyomfajok (pl.: pipacs – *Papaver rhoeas* L., baracklevelű keserűfű – *Polygonum persicaria* L., repcsényretek – *Raphanus raphanistrum* L.) maradványai.

A régészeti-növényntani adatok vizsgálata alapján kezdetben az őszi gabonagyomok jelenléte jelentősebb volt, majd a késő középkori konyhakerti növények elterjedésével, kapáskultúra fejlődésével, erősödésével ez az arány lassan tolni kezdett a kapásgyomok felé. A ruderalis fajok számának növekedése szoros kapcsolatban áll a települések számának gyarapodásával, a lakosság létszámának növekedésével.

Az area szerinti eloszlásban nagy a fluktuáció. Elmondható azonban, hogy különösen magas az eurázsiai-szubmediterrán areájú növények száma.

A gyomfajok magassági vizsgálatai alapján kezdetben a közepesen magas és magas fajok voltak az uralkodók, alacsony növésű faj alig van közöttük. Mindez arra enged következtetni, hogy a neolitikum korszak kezdetétől a késő középkorig bezárólag sarlóval arattak. Ezt követően a kora újkortól az alacsonyabb növésű gyomnövények arányának térhódítása veszi kezdetét. Ennek értelmében ekkor tértek át a talajfelszínhez közeli aratásra, a kaszával történő betakarításra. Az alacsonyabban növekvő gyomnövények számának növekedése kapcsolatban áll a földközeli aratási móddal, valamint ez összefügg az állattartással is, a szalma felhasználásával.

A régészeti-növényntani leletek alapján a legkorábbi, uralkodó neolitikus gyomfajok: konkoly (*Agrostemma githago* L.), héla zab (*Avena fatua* L.), mezei rozsnok (*Bromus arvensis* L.),

gabonaroznok (*Bromus secalinus* L.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.), szulákkeserűfű (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve), gyanús galaj (*Galium spurium* L.).

Egyes régészeti korszakokból (bronzkor, késő népvándorlás kora) származó növényleletekben bizonyos gyomnövények maradványainak a száma olyan magas, hogy az már semmiképpen sem magyarázható valamiféle szokatlan jelenség miatti gyomfeldúsulással. Az ilyen fajok szelektív nyomás alatt álló szekunder kultúrnövények voltak. Feltűnően nagy mennyiségű gabonamaradvány mellett fordultak elő, így nem tekinthetők inségeledelnek.

Mindenképpen fontos megemlíteni, hogy az egykori archeofiton gyomnövények közül a jelenlegi magyar flórában sok közülük a kipusztulás szélére került, és ez elsősorban a nagyüzemi gazdálkodásnak köszönhető. Ezeknek a vizsgálata a történeti agrobiodiverzitás feladatkörébe tartozik, megőrzésük nemzeti feladat. Az előkerült növénymaradványokon az eddig elvégzett archaeobotanikai elemzések, értékelések és a további vizsgálatoknak az eredményei jelen korunk klímaváltozásának növénytermesztésre gyakorolt hatásainak elemzésében jelentős segítséget jelentenek.

4.2. Javaslatok

Az adatbázis létrehozása csak kezdeti lépés, további kiegészítését, fejlesztését javaslom. Hasznos lenne a jövőre nézve egy szabad hozzáférésű, naprakészen frissülő sokrétű ismeretanyagot közreadó online adatbázis létrehozása, amelynek háttérét az általam készített adatállomány biztosítaná.

Az általam létrehozott adatbázissal rekonstruálható az egykori populációk élettere, így segítséget nyújt a klíma-flóra-emberi közösség kapcsolatával foglalkozó tudományok számára is.

A rendelkezésre álló és ép mag- és termésmaradványok morfogenetikai vizsgálatainak folytatását célszerűnek tartom, mert lehetőség adódna detektálni a különböző régészeti korokban előforduló gyomfajok diaspora-méreteinek változását, azokra ható környezeti és antropogén hatásokat.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Aktualizáltam a Magyar Archaeobotanikai Adatbázist (MAA), amely az elmúlt 145 év során előkerült valamennyi mag- és termésmaradványát tartalmazza; kiemelten fontos, hogy hazánkban elsőként hoztam létre a Magyar Archaeobotanikai Gyom Adatbázist (MAGYA).
2. A hazai apofiton, archeofiton, neofiton gyomnövényeket listáztam. Az apofitonok és archeofiton gyomok arányában nincs szignifikáns különbség. A gyomfajok bekerülési ideje bizonyos korokhoz kötődik (neolitikum, római kor, késő középkor).
3. A gyomnövények elterjedési terület szerinti listáját elkészítettem. A gyomfajok elterjedését lényegesen befolyásolják a klimatikus tényezők. Az általam vizsgált gabonagyomoknál igen erős a mediterrán hatás a kora neolitikumtól kezdődően, idővel azonban ez a hatás csökken.
4. A növényi maradványok szempontjából legfontosabbnak vélt gyomfajokat nyomon követtem az újkőkortól a kora újkorig. Ennek következtében jelenleg hazánkra nem igazolható a *Bromo-Lapsanetum praehistoricum* szeptális gyomtársulás. A legkorábbi – a magszámok alapján – uralkodóvá vált neolitikus szántóföldi gyomnövények a konkoly (*Agrostemma githago* L.), a héla zab (*Avena fatua* L.), a mezei rozsnok (*Bromus arvensis* L.), a gabonarozsnok (*Bromus secalinus* L.), a fehér libatop (*Chenopodium album* L.), a szulákkeserűfű (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve), a gyanús galaj (*Galium spurium* L.) és a porcsinkeserűfű (*Polygonum aviculare* agg.).

Ezek a fajok alkották hazánk kora és középső neolitikum idejében a *Bromo-Fallopium praehistoricum* szegetális gyomtársulását.

5. A gabonagyomok fajszerének emelkedése és arányaiban való változása kapcsolatban áll a földműveléssel, legfőképpen az eke használattal, a talajművelési munkálatokkal, a növénytermesztés színvonalának (pl.: trágyázás) változásaival, továbbá az újabbnál újabb területek feltörésével.
6. Nem a Kárpát-medencében váltak külön az őszi- és tavaszi vetésű gabonák gyomfajai. Elkülönülésük korábban történt, a területre már így érkeztek a neolitikum korszak kezdetétől.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Impakt faktoros (lektorált) folyóiratcikk:

SONKOLY, J., TÓTH, E., BALOGH, N., BALOGH, L., BARTHA, D., BATA, K., BOTTA-DUKÁT, Z., BÖLÖNI, J., CSECSERITS, A., CSIKY, J., CSONTOS, P., DANCZA, I., DEÁK, B., E-VOJTKÓ, A., GYULAI, F., HORVÁTH, F., HÖHN, M., JAKAB, G., KELEMEN, A., KIRÁLY, G., KIS, SZ., KOVACSICS-VÁRI, G., KUN, A., LEHOCZKY, É., LENGYEL, A., LHOTSKY, B., LÖKI, V., LUKÁCS, B. A., MATUS, G., MCINTOSH-BUDAY, A., MESTERHÁZY, A., MOLNÁR, V. A., MOLNÁR, ZS., PAPP, L., **PÓSA, P.**, RÉDEI, T., SCHMIDT, D., SZMORAD, F., TAKÁCS, A., TIBORCZ, V., TÓTH, K., TÓTMÉRÉSZ, B., VALKÓ, O., VIRÓK, V., WIRTH, T., TÖRÖK, P. (2022): Introducing PADAPT 1.0, the Pannonian Database of Plant Traits. In: *Journal of Vegetation Science*, in prep. (2022) (IF in 2022: 2.685)

PÓSA, P., VINOGRADOV, S., GYULAI, F. (2020): The development of weed vegetation in the Pannonian Basin as seen in the archaeobotanical records. In: *Applied Ecology and Environment Research*, 18(5): 7431–7444. p. (IF in 2020: 0.711)

NÉMETH, Z., SKUTAI, J., **PÓSA, P.**, SZIRMAI, O., CZÓBEL, SZ. (2017): Stand level CO₂ flux examination of weed species with different origin and functional groups. In: *Applied Ecology and Environment Research*, 15(4) 217–226. p. (IF in 2017: 0.721)

PINKE, ZS., FERENCZI, L., F. ROMHÁNYI, B., GYULAI, F., LASZLOVSZKY, J., MRAVCSIK, Z., **PÓSA, P.**, GÁBRIS, GY. (2017): Zonal assessment of environmental driven settlement abandonment in the Trans-Tisza region (Central Europe) during the early phase of the Little Ice Age. In: *Quaternary Science Reviews*, 157 (2017) 98–113. p. (IF in 2017: 4.51)

Nem impakt faktoros (lektorált) hazai folyóiratban, magyar nyelvű:

GYULAI F., BERKE J., GOTTSCHALL G., GYULAI G., FTAIMI N., KENÉZ Á., MRAVCSIK Z., PETÓ Á., **PÓSA P.**, ROVNER, I., VÁSÁRHELYI B., VINOGRADOV, S. (2019):

Újabb adatok a kerti szőlő (Vitis vinifera subsp. sativa) sokféleségének Kárpát-medencei történetéhez. In: *Borászati Füzetek*, 29 (2) 30–40. p. (ISSN:1217-9337)

PINKE ZS., PÓSA P., MRAVCSIK Z., F. ROMHÁNYI B., GYULAI F. (2017): A hajdúsági várostérség agroökológiai adottságai In: *URBS – Magyar Várostörténeti Évkönyv* 10–11, 235–274. p. (ISSN: 1787-6753)

PÓSA P., EMÓDI A., SCHELLENBERGER J., HAJDÚ M., MRAVCSIK Z., GYULAI F. (2014): Előzetes jelentés Miskolc-Hejő melletti szkíta kori kút növényi maradványainak feldolgozásáról. In: *Gesta* 13 (2014): 3–18. p. (ISSN: 1417-2569)

Lektorált könyv/jegyzet (részlet) (nyomtatott formában v. elektronikus adathordozón), népszerűsítő könyv:

GYULAI F., KENÉZ Á., PÓSA P. (2014): Rostnövények maradványai a Kárpát-medence régészeti korszakaiban. In: SZULOVSKY J. (Szerk.): *A textilművesség évezredei a Kárpát-medencében*. Budapest: Plusz Könyvek, 164 p. (ISBN: 978-963-8257-08-6)

CZÓBEL SZ., PÓSA P. (Szerk.) (2016): Trópusi ökológia: Egyetemi jegyzet — Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó, 84 p. (ISBN: 978-963-269-524-2)

Teljes szövegű közlemény, alkalmi kongresszusi kiadványban, magyar nyelven, lektorált formában megjelentetve:

PÓSA P., GYULAI F. (2019): A tájtörténet fontos forrásának, a Magyar Archaeobotanikai Adatbázisnak a bemutatása. In: MÓDOSNÉ BUGYI I., CSIMA P., HANYECZ K. (Szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében*. XII. tájtörténeti tudományos konferencia, Füleky György emlékkonferencia. Érd: Érdi Rózsa Nyomda, 82–87. p. (ISBN: 978-963-89483-2-8)

PINKE ZS., PÓSA P., MRAVCSIK Z., F. ROMHÁNYI B., GRÓNÁS V., GYULAI F. (2015): A hajdúsági várostérség agroökológiai adottságai. In: KENYERES ISTVÁN (szerk.): *Városok és természeti erőforrások*. V. Magyar Várostörténeti Konferencia. Budapest: Budapest Főváros Levéltára, 105–144. p.

Kongresszusi kiadványokban megjelent egy oldalas magyar nyelvű összefoglaló:

PINKE ZS., CSÁKVÁRI E., FERENCZI L., F. ROMHÁNYI B., GÁBRIS GY., LASZLOVSZKY J., MRAVCSIK Z., **PÓSA P.**, GYULAI F. (2016): Környezeti tényezők hatása a településállomány és a növényzet átalakulására a kis jégkorszak kezdeti fázisában. XI. Tájéörténeti Konferencia, Gyöngyös, 2016. június 30–július 2.

GYULAI F., **PÓSA P.**, MRAVCSIK Z. (2015): Mérgező-, gyógy- és hallucinogén növények a középkor hazai lelőhelyein. Fiatal Középkorosi Régészek VII. Konferenciája, Salgótarján, 2015. november 19–21.

PINKE ZS., **PÓSA P.**, MRAVCSIK Z., F. ROMHÁNYI B., GRÓNÁS V., GYULAI F. (2015): A hajdúsági várostérség agroökológiai adottságai. V. Magyar Várostarténeti Konferencia, Budapest, 2015. november 18–19.

PÓSA P., BARCZI A., GYULAI F., MRAVCSIK Z. (2015): Honfoglalás és Árpád-kori gyógynövényeink diverzitása. X. Magyar Ökológus Kongresszus, Veszprém, 2015. augusztus 12–14., 168 p.

PINKE ZS., **PÓSA P.**, MRAVCSIK Z., GÁBRIS GY., F. ROMHÁNYI B., GRÓNÁS V., GYULAI F. (2015): A középkori környezet- és klímaváltozás hatásai a Tiszántúlon: változások a településállomány mintázatában, a földhasználatban és a természet növények összetételében. VI. Magyar Tájökológiai Konferencia, Tájhasználat és tájvédelem – kihívások és lehetőségek, Budapest, 2015. május 21–23.

MRAVCSIK Z., GYULAI F., EMÓDI A., **PÓSA P.**, GYULAI G., TAKÁCS M., MALATINSZKY Á. (2015): Legkorábbi szőlőfajták a Kárpát-medencében I. XX. Bolyai Konferencia, Budapest, 2015. május 2–3.

PÓSA P., BARCZI A., GYULAI F., MRAVCSIK Z. (2015): Az Árpád-kori mérgező növényeink sokféleségének archaeobotanikai bizonyítékai. XX. Bolyai Konferencia, Budapest, 2015. május 2–3.

PÓSA P., MRAVCSIK Z., GYULAI F. (2015): Méregző, hallucinogén és gyógynövények a honfoglalás és Árpád-kori lelőhelyeken. Miskolci Régészettudományi Konferencia, 2015. április 1–2.

PÓSA P., HAJDÚ M., EMŐDI A., SCHELLENBERGER J., MRAVCSIK Z., GYULAI F. (2014): Előzetes jelentés Miskolc-Hejő melletti szkíta kori kút növényi maradványainak feldolgozásáról. Archeometria, kognitív- és szociálarcheológia konferencia. Miskolc, 2014. április 3–4.

Kongresszusi kiadványokban megjelent egy oldalas idegen nyelvű összefoglaló:

GYULAI, F., PÓSA, P., CSÁKVÁRI, E. (2016): The development of weed vegetation in the Carpathian-basin during the archaeological ages. 7th conference of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, July 4–9, 2016.

PINKE, ZS., F. ROMHÁNYI, B., GÁBRIS, GY., GYULAI, F., MRAVCSIK, Z., PÓSA, P., FERENCZI, L. (2016): Adaptation and rise: Little Ice Age challenges and social responses on the Trans-Tisza Region (Hungary). Geophysical Research Abstracts 18, EGU2016-1028-1.

EMŐDI, A., VINOGRADOV, S., GYULAI, G., PÓSA, P., MRAVCSIK, Z., ROVNER, I., GYULAI, F. (2015): Digital seed morphometry of the two subspecies of ancient einkorn (*T. m. aegilopoides* and *T. m. monococcum*). 20^e Colloque d'Archéométrie, Besancon, France, April 27–30, 2015.

MRAVCSIK, Z., GYULAI, F., VINOGRADOV, S., PÓSA, P., EMŐDI, A., GYULAI, G., ROVNER, I. (2015): Morphometrical identification of excavated (15th century Hungary) and current vinegrape (*Vitis v. vinifera*) varieties. 20^e Colloque d'Archéométrie, Besancon, France, April 27–30, 2015.

PÓSA, P., GRÓNÁS, V., MRAVCSIK, Z., GYULAI, F., PINKE, ZS. (2015): The effects of the medieval environmental and climate change in Eastern Hungary (Tiszántúl): changes in the system of

settlements, land use and the composition of cultivated plants. CHeriScape Conference, IV. Facing Global Change through Landscape, Madrid, Spain, September 23–25, 2015.

PÓSA, P., FROLOVA, M., ROTH, M., KOLHELB, N., CENTERI CS. (2015): The effects of renewable energy production on landscape quality in Europe. CHeriScape Conference, IV. Facing Global Change through Landscape, Madrid, Spain, September 23–25, 2015.

PINKE, ZS., PÓSA, P., MRAVCSIK, Z., GYULAI, F. (2015): Archaeobotanical Database in Hungary from the Neolithic to the Modern Age. LandCover6k Launching Workshop, Paris, France, February 18–20, 2015.

7. IRODALOMJEGYZÉK

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart: G. Fischer, 318 p.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. In: *Scripta Geobotanica* 9, 122 p.

GYULAI F. (2010): Archaeobotany in Hungary. Seed, Fruit, Food and Beverages Remains in the Pannonian Basin: an Archaeobotanical Investigation of Plant Cultivation and Ecology from the Neolithic until the Late Middle Ages. Budapest: Archaeolingua, 479 p.

JACOMET, S., BROMBACHER, CH., DICK, M. (1989): Archäobotanik am Zürichsee. Vol. 7. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien. Zürich: Orell Füssli, 348 p.

KNÖRZER, K. H. (1971): Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften. In: *Vegetatio* 23: 89–111 p.

PINKE GY. (2005): Domesztikáció és a gyomnövények, különös tekintettel a kultúrnövény-utánzó gyomokra. In: *Botanikai Közlemények*, 92 (1–2) 27–42. p.

PINKE GY., PÁL R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Pécs: Alexandra Kiadó, 232 p.

PÓSA P., EMŐDI A., SCHELLENBERGER J., HAJDÚ M., MRAVCSIK Z., GYULAI F. (2014): Előzetes jelentés Miskolc-Hejő melletti szkíta kori kút növényi maradványainak feldolgozásáról. In: *Gesta* 13, 3–18. p.

PÓSA P., GYULAI F. (2019): A tájtörténet fontos forrásának, a Magyar Archaeobotanikai Adatbázisnak a bemutatása. In: MÓDOSNÉ BUGYI I., CSIMA P., HANYECZ K. (szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében*. XII. tájtörténeti tudományos konferencia, Füleky György emlékkonferencia. Érd: Érdi Rózsa Nyomda, 82–87. p.

UDVARDY L. (2000): Archaikus gabonagyomjaink mint dísznövények. In: GYULAI F. (szerk.): *Az agrobiodiverzitás megőrzése és hasznosítása*. Tápiószele, 424 p.

UJVÁROSI M. (1973): Gyomirtás. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó, 288 p.

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 (4th ed.). Oxford, New York: Oxford University Press, 316 p.