

Sümegei Pál – Törőcsik Tünde

# NÉPVÁNDORLÁS KORI POLLENALAPÚ NÖVÉNYTERMESZTÉSI REKONSTRUKCIÓ A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

## Bevezetés

A 80 éves Tomka Péter régész munkásságának döntő részében népvándorlás kori régészettel foglalkozott, sőt diplomamunkáját is avarokkal kapcsolatban írta. Így a köszöntő kötetbe szánt anyagunkban a népvándorlás kori, ezen belül is az avarok Kárpát-medencei megtelepedésével és az Avar Birodalom összeomlásával kapcsolatos elképzeléseket teszteltük egy a Kárpát-medencére vonatkozó új környezettörténeti módszerrel. A Kárpát-medencei népvándorlás kori éghajlattörténettel és környezettörténettel kapcsolatban rendkívül sok adat nélküli teóriát, elképzelést, hipotézist fogalmaztak már meg. Ennek oka, hogy rendkívül kevés és eltérő felfogásban készült írott forrás áll a rendelkezésünkre a témában, így az egyes hipotéziseket, kijelentéseket, megérzéseket, toposszá merevedett elképzeléseket nehéz kontrollálni.<sup>1</sup> Munkánkban nem

kívánjuk ezeket a rendkívül szerteágazó történelmi és régészeti kérdéseket és az ezekkel kapcsolatos bizonytalanságokat taglalni, hanem az írásos forrásoktól független módszerrel, a Kárpát-medencei üledékgyűjtő medencében a népvándorlaskor során felhalmozódott pollenanyag alapján kívántuk megrajzolni, rekonstruálni, hogy milyen volt az egykori éghajlat, növényzet és legfőképpen mely közösségekre volt jellemző és milyen mértékben a növénytermesztés?

Természetesen ez a csekélynek tűnő kérdéskör a népvándorlaskor szinte minden kérdésköréhez kapcsolódik, mivel a növénytermesztés megléte, hiánya, előretörése igen fontos társadalmi kérdésekre mutat rá. Így a népvándorlás korának teljes megítélésénél számba kell venni az írásos forrásoktól független tényezőket, mégpedig az üledékgyűjtő medencékben felhalmozódott, az adott korban lerakódott rétegekben található, radiokarbon adatokkal korolt virágporszemek (pollenmaradványok) elemzését.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ez a problémakör mindig is a fantázia szabad szárnyalásának adott teret a régészeti és történelmi kutatásokban (e.g. KALICZ: Kultúráváltozások; KALICZ: A legkorábbi). Ugyanakkor ki kell emelnünk azt a tényt, hogy akár környezettörténetnek, akár természettörténelemnek nevezzük (RÁCZ: Magyarország környezettörténete 12–15.; RÁCZ: Magyarország környezettörténete az 11–14.; RÁCZ: A Kárpát-medence 28–32.; RÁCZ: A környezettörténet 839–842.) az egykor élt emberi közösségek és a múltbeli környezet viszonyát, egyik esetben sem kerülhetjük el a természeti tényezőket, és ennek alapján a történeti természettudományi megközelítést, elemzéseket és vizsgálatokat (SÜMEGI: Az ÉK-magyarországi 1–5.; SÜMEGI: Magyarország negyedidőszak 11–19.; SÜMEGI: Ökorégiók). Viszont természettudományi oldalról, még történeti természettudományi vizsgálatok oldaláról is nehezen értelmezhetőek a Kárpát-medence utolsó 2000 éves fejlődésére vonatkozóan a következő, vizsgálati tesztelesek, valódi környezettörténeti vizsgálatok nélküli kijelentések, hipotézisek. A Kárpát-medence a „eurázsiai „sztyepp-óceán” legnyugatibb öble” (e.g. RÁCZ: A Kárpát-medence 28–32.). Ez a kijelentés, amely igen mélyen áthatja a magyar történetírást, meglehetősen leegyszerűsíti a Kárpát-medence vegetáció történetét, és ráadásul téves is. Ugyanis, ha a környezettörténettel foglalkozó szerzők nemcsak hivatkoznak, hanem olvasnák is Réthly Antal professzor munkáit, akkor egyértelműen láthatnák, hogy a Kárpát-medence belső területein nem sztyepp, hanem klimatikus erdőssztyepp növényzet fejlődött ki a jelenkor döntő részén bioklimatikus oldalról többszörösen bizonyítva: RÉTHLY: Kísérlet 105–115.; RÉTHLY: Magyarország 95–105. A Kárpát-medencében a természetes sztyeppfoltok kifejezetten edafikus okok (mély helyzetű talajvíztükör, szikes talajok) miatt fejlődtek ki, és csak elszórtan az erdőssztyepp régióin belül találhatóak: SÜMEGI – GULYÁS – PERSAITS: Woodland-Grassland 17–20.; SÜMEGI ET AL.: The Late Quater-

nary 165–170.; TÖRŐCSIK – SÜMEGI: Ember, környezet 49–57. Azaz nincs klimatikus alapú természetes sztyeppzóna a Kárpát-medencében, csak kisebb területű természetes eredetű sztyeppfoltok: SÜMEGI – GULYÁS – PERSAITS: Woodland-Grassland 17–20.; SÜMEGI ET AL.: The Late Quaternary 165–170. Az éghajlata, a növényzete és az organikus kultúrák mezőgazdálkodási feltételei a sztyepp és erdőssztyepp zónának igen jelentős mértékben eltérnek egymástól, és ezeknek az éghajlat determinálta növényzeti és termelési feltételeknek az eltérései kiválóan leolvashatóak a WALTER – LIETH: Klimadiagramm melléklet 1 ábra. Ugyanakkor az is egyértelmű a bioklimatológiai elemzések alapján, hogy a Kárpát-medencében az erdőssztyepek különböző típusai fejlődtek ki, amelynek csak egy része mutat bioklimatológiai hasonlóságot az eurázsiai erdőssztyepp övezettel (SZELEPCSÉNYI ET AL.: Assessment). Az adatok alapján egyértelmű, hogy a Kárpát-medence centrumában és déli részén olyan egyéni, csak a területre jellemző sajátossággal jellemezhető ökorégió alakult ki, amely nem párhuzamosítható az eurázsiai zónákkal, nem azok folytatása, hanem a medence helyzete, a hegységkeret csapadékárnyékoló hatásának következménye.

<sup>2</sup> Különleges megközelítése a magyarországi népvándorlás kori és középkori történetírásnak, valamint régészetnek, hogy a Kárpátok, Dinaridák és Alpok által keretezett területet, a Kárpát-medencét egységes homogén tájként kezelik például: BANAI – LUKÁCS: A Kárpát-medence 15–25. Teszik ezt mindannak ellenére, hogy maga a medence három, egymástól eltérő geológiai felépítésű, éghajlatú és eltérő vegetációval borított medencéből (Magyar Kisalföld, Magyar Nagyalföld, Erdélyi-medence), valamint a közbeékelődött hegység zónából és hegységkeretből áll. A geomorfológiai egységek sokszínűségét tovább fokozza a földtani felépítés, a kőzetek és talajok

Ugyanakkor el kell fogadnunk azt a tényt, hogy a legfejlettebb mintavételi és radiokarbon technológiával sem lehet néhány évtizednél pontosabb megközelítést elérnünk a kalibrált radiokarbon kronológiai adatoknál. Így például a népvándorlás korára vonatkozóan továbbra is bizonyos időrendi bizonytalanságokkal fogunk rendelkezni, de ez mindössze néhány évtizedes jellegű lesz és nem évszázados, évezredes léptékű, mint ahogy azt a korábbi, radiokarbon elemzések nélküli pollenelemzéseknél, vagy paleoklimatológiai, paleo-ökológiai vizsgálatoknál láthattuk.<sup>3</sup>

heterogenitása, a különböző erdőtípusok, erdőössztyepp típusok egymás melletti, párhuzamos megjelenése. A területen megjelenő kultúrák szempontjából a Kárpát-medencét hármas szintű, makro, regionális és lokális mozaikosság jellemzi: SÜMEGI: Az ÉK-magyarországi 100. A makroléptékű mozaikosságot az éghajlat determinálta ökorégiók kifejlődése (SÜMEGI: Ökorégiók 7–11.) okozza, a regionális léptékű mozaikosságot a közettani és hidrológiai adottságok, míg a lokális különbségeket az igen kisléptékű topográfiai, talaj, talajvíz magasság és talajvíz minőségbeli és ennek nyomán kifejlődő lokális éghajlati és növényzeti különbözőségek hozzák létre. Ennek a hármas szintű mozaikosságnak a következménye, hogy Kárpát-medencében egymás mellett eltérő környezeti igényű növények, növényzeti egységek, faunák élhetnek és élhetnek. Ennek a környezeti mozaikosságnak a hatására eltérő gazdálkodású közösségek telepedhettek meg a Kárpát-medencében egymás mellett, és így a környezeti mozaikosság kulturális és társadalmi sokszínűség kialakulásához vezetett. Nem véletlen, hogy az újkorig összesen csak két nép, az avar és a magyar volt az, amely a sokszínű Kárpát-medence egységes gazdasági és társadalmi vezetését meg tudta szervezni és az egész medencét átfogó kultúrákat alkottak.

<sup>3</sup>GYÖRFFY – ZÓLYOMI: A Kárpát-medence 13–37. munkájukban főként a honfoglalás kori és népvándorlás kori megtelepedési pontokat és pollenanalitikai alapú környezeti tényezőket taglalták. Ennek nyomán fogalmazták meg a 8. század végére vonatkozó ökológiai krízist és kiszáradást. Teljesen hasonló céllal készült JARAINÉ-KOMLÓDI: Történeti növényföldrajz 128–189. pollenanalitikai munkája is, de településtörténeti megközelítés nélkül. A régészeti–történelmi kérdéskör taglalásától itt eltekintünk, de rendkívül problematikusnak tartjuk ezeket a radiokarbon vizsgálat nélküli pollenanalitikai eredményeket és környezettörténeti értelmezéseket, mivel nem lehet radiokarbon elemzések nélkül eldönteni, hogy melyik korra vonatkoztak a polleneredmények. Ezt bizonyították saját kutatásaink is, amelyet egy British Council – OMF B támogatásban egy magyar–angol közös kutatócsoport munkában végeztünk a keleméri Kis-Mohos lápon. Ezt a lápot már az 1930-as években vizsgálat alá vonta a hazai pollenanalitikai kutatás: ZÓLYOMI: A keleméri 741–746. Ugyanakkor lápon végzett átfogó radiokarbon adatokkal korolt vizsgálataink nyomán a korábban leírt pollenszakaszoknál több ezer éves csúszásokat lehetett megállapítani: WILLIS ET AL.: Doessoil 740–750.; WILLIS ET AL.: Prehistoricland 101–113. Vagyis a radiokarbon kronológia nélkül a pollenanalitikai elemzések nem használhatók fel történelmi, vagy régészeti kérdéskörök tárgyalásához, az egykori emberi közösségek környezeti hátterének, vagy növénytermesztésének megállapításához. Mielőtt azt gondolnánk, hogy technikai problémák miatt nem végeztettek radiokarbon elemzést korábban Magyarországon, le kell írunk, hogy mind az 1980-as, mind az 1990-es években (sőt már az 1970-es években is) rendelkezésre állt megfelelő műszeres háttér Magyarországon is a korrekt radiokarbon vizsgálatokhoz: CSONGOR – HERTELENDI: Low-level 493–497.; CSONGOR – BORSY – SZABÓ: Ages of charcoal 744–747. Sőt több környezettörténeti vizsgálat során fel is használták a radiokarbon-elemzéseket. Nem véletlen, hogy a nemzetközi ku-

## Módszerek

A népvándorlás korára vonatkozóan egy pollenadatbázist állítottunk fel, amelyet egy középkorra vonatkozó pollenadatbázis időbeli kiterjesztésével értünk el. Azaz a pollenadatok nem régészeti lelőhelyekről, hanem azok hátterében található üledékgyűjtő medencékből, lápokból és tavakból származnak, ahol az adott időegység alatt vastagabb üledékréteg halmozódott fel többek között az utolsó 2000 évben, mint az üledékgyűjtő medencéken kívülterresztris területeken. A vastagabb üledékrétegek nyomán finomabb léptékű mintavétellel akár évtizedes léptékű rekonstrukciók is kialakíthatók. Az üledékgyűjtő rendszereknek a részletes elemzését, az üledékgyűjtő medencék és pollenakkumuláció kapcsolatát igen részletesen vizsgálták már az angolszász szakirodalomban, és ezeket az eredményeket hasznosítottuk a magyarországi új megközelítésekben is.<sup>4</sup>

Az eddig publikált és döntően kutatócsoportunk feldolgozása során kialakított radiokarbon adatokkal korolt pollenszelvényekből 137 darabot sikerült az adatbázishoz kiemelni.<sup>5</sup> Ennek részletezését már bemutattuk korábbi cikkeinkben.<sup>6</sup> Ugyanakkor felhívánk a figyelmet arra, hogy egyetlen pollenanalitikai projekt sem koncentrált a népvándorlás korára a Kárpát-medencében. Ez hatványozottan igaz a Kárpát-medence peremterületeire, a Magyar Királyságból kiszakadt utódállamokra, ahol a Trianon utáni és máig megmaradt szélsőséges történelemoktatás és tudományfelfogás következtében ezt az egész történelmi kérdéskört politikai kérdésként kezelték és kezelik. Ennek nyomán a népvándorlás kora, különösen annak vége,

tatás (BERGLUND ET AL.: Palaeoecological 68–69.) felfigyelt a magyar környezettörténeti, mindenekelőtt a virágporszem (pollen) alapú tudományos kutatásokban megfigyelhető tekintélyelvű „eredményekre”, és átfogó munkáikban már megbízhatatlannak, teszteletlennek nevezték, és nem használták fel a magyarországi pollenkutatás eredményeit az európai összehasonlító kutatásoknál.

<sup>4</sup>JACOBSON – BRADSHAW: The selection of sites 80–96.; WILLIS ET AL.: The Late 25–47.; WILLIS ET AL.: Doessoil 740–750.; WILLIS ET AL.: Prehistoricland 101–113. Pollengyűjtő méretének és a pollenbefogó képességének összefüggéseit mutatják be ezek a publikációk, és egyértelműen rámutattak arra, hogy a 200 méternél kisebb átmérővel rendelkező üledékgyűjtő medencék pollenanalitikai elemzésével lehet csak tisztázni lokális szinten a pollen összetételében az emberi hatásokat.

<sup>5</sup>TÖRÖCSIK – SÜMEGI: Pollen 17–35. Ebben a publikációban került sor először az egész Kárpát-medencére kiterjedő pollenadatbázis bemutatására és a gabonafélék polleneloszlásának jellegzetességeire az utolsó 1000 év során, évszázados léptékben.

<sup>6</sup>SÜMEGI: Ökorégiók 7–11.; SÜMEGI ET AL.: Did an Extreme 471–475.; TÖRÖCSIK – SÜMEGI: Pollen 19–26. Ezekben a publikációban mutatunk be először az egész Kárpát-medencére kiterjedő pollenadatbázis lehetőségeit és első, magyar honfoglalás korára vonatkozó eredményeit.

a magyar honfoglalás szélsőséges megítélés alá esett és esik. Így a kutatók inkább elkerülték ezen szelvényszakaszok értelmezését. Nem véletlen, hogy a népvándorlás korára, benne a magyar honfoglalás korára vonatkozó első korrekt pollenadatok egy magyar–angol projekt (1993–1996) munkájából származnak.<sup>7</sup> Ezen népvándorlás korára vonatkozó gabonapollen adatbázissal, az eredmények részletezésével szeretnénk Tomka Péter munkássága és eredményei előtt tisztelni.

## Eredmények

A 137 üledékgyűjtő medence népvándorlás korára vonatkozó részének elemzésével a következő megállapításokat tettük a gabona(cerealia)-pollenek eloszlására vonatkozóan. Azért választottuk a gabonafélék pollendominanciájának (arányának) a térbeli és időbeli eloszlását bemutatni, mert az egyik legjobb indikátora az emberi tevékenységnek, a földművelő közösség meglétének és létszámának. Az időbeli felbontás mintegy 50 szelvényben az évtizedes felbontást is elérte, de a szelvények döntő többségénél a mintavétel és mintafeldolgozás a kalibrált koradatok nyomán – figyelembe véve a hibahatárt – 60–100 éves felbontást tettek csak lehetővé. Így az egész medencére vonatkozóan évszázados felbontásban tárgyaltuk a népvándorlás korának gabonatermesztésre vonatkozó pollenadatait.<sup>8</sup> 2002-ben indult NKTH pályázatunk előtt

nem készült ilyen adatbázison alapuló pollenarány változásán alapuló térképsorozat, mivel egyetlen magyarországi, vagy külföldi kutatócsoport sem rendelkezett megfelelő radiokarbon koradatokkal ellátott, ezek nyomán korolt összehasonlító pollen adatbázissal. Az első összehasonlító adatbázist a mezolitikumra és a neolitikumra vonatkozóan dolgoztuk ki.<sup>9</sup>

## Krisztus utáni 4/5. század fordulóján (350–450 cal AD évek között: 1. ábra)

A gabonapollenek aránya a Dunántúlon, a dunai Alföldön, mindenekelőtt a Duna völgyében jelentős, meghaladja a 2%-ot. A Tisza völgye, az Északi-Kárpátok előtere, valamint a szubkárpati régió felé haladva a gabonadominancia erőteljesen csökkent, bár a Tisza völgyében, illetve az Alföld déli részén még relatíve jelentős arányban jelentkezett, de az Alföld ÉK-i részén, a magashegységben, a középhegységben minimális 0,5% alatti cerealia-dominancia jelentkezett (1. ábra). A Dráva völgyében és egész Erdélyben ugyanez az érték jelentkezett, kivéve a Mezőségekben, ahol relatíve jelentősebb gabonapollen-dominancia jelentkezett. Ennek nyomán jelentősebb letelepült, földműveléssel foglalkozó emberi közösséggel számolhatunk ebben az időszakban a Dunántúlon, a Duna-völgy alföldi szakaszán és a Mezőségekben. Viszont a növénytermesztés és a növénytermesztéshez köthető közösségek aránya a Kárpát-medence keleti felén, az Alföld és Erdély döntő részén minimumot mutatott. Ezekben a területeken a legeltető állattartás jelentkezhetett domináns arányban és/vagy alacsony népsűrűség jellemezte a népvándorláskor első évszázadában.

## Krisztus utáni 5/6. század fordulóján (450–550 cal AD évek között: 2. ábra)

A gabonapollenek aránya az egész medencében visszaesett, de a Dunántúlon, mindenekelőtt a Keszthely-kultúra területén<sup>10</sup> kiemelkedő, illetve a prealpi régió-

tozásait megvizsgálni, mert a pollenlelőhelyek döntő többségének időbeli felbontása, a mintavétel léptéke vagy a radiokarbon vizsgálatok száma miatt csak ezt tette lehetővé.

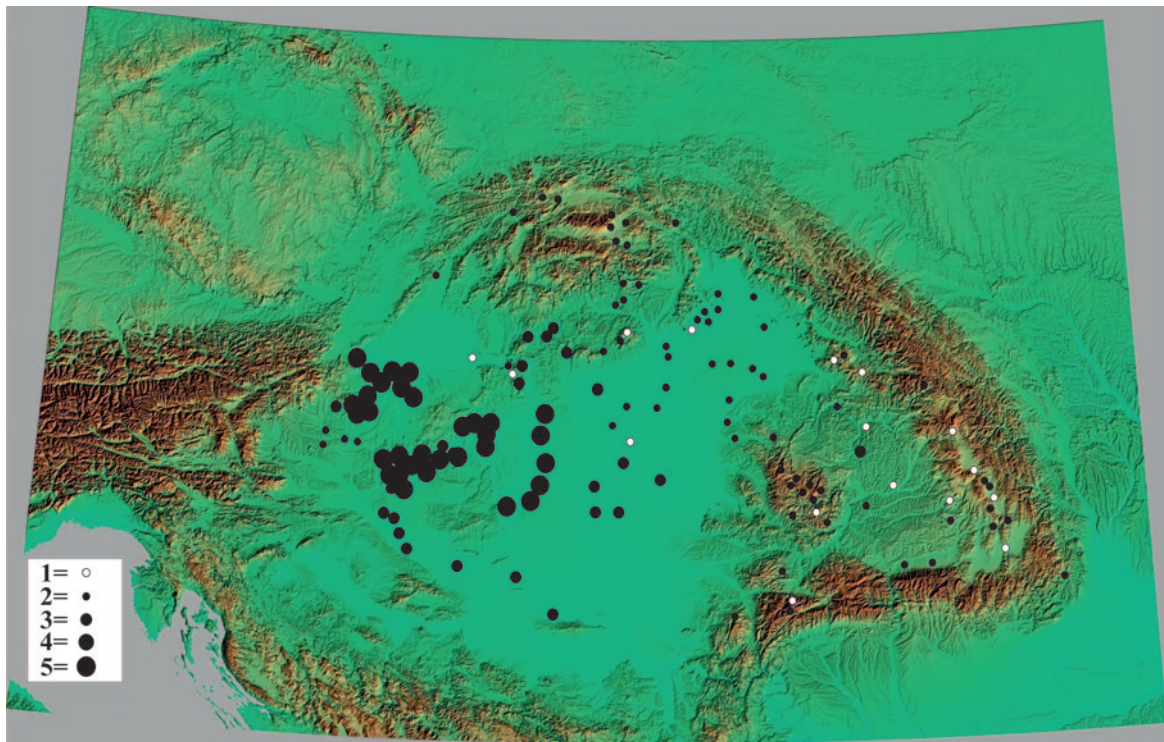
<sup>9</sup> SÜMEGI: Az utolsó 370–379.; SÜMEGI: Reconstruction 185–196.; SÜMEGI: The results 310–321.; SÜMEGI: Loess 285–296.; SÜMEGI: A link 22–30. cikkekben az egyes mezolit és neolitik kultúrák pollenanalitikai eredmények nyomán rekonstruált környezeti hátterét mutattuk be. Ezekben a cikkekben került sor először a radiokarbon pollenadatok horizontális összehasonlítására a Kárpát-medencében, az azonos időbeli kronológiai horizontot, úgynevezett izochron horizontot kialakítva.

<sup>10</sup> SÜMEGI ET AL.: Middle Age.

<sup>7</sup> WILLIS ET AL.: Prehistoricaland 110.; SÜMEGI: Az utolsó 367–371.; SÜMEGI: A középkori 9–15. Ezekben a publikációkban bemutattuk, hogy miért kell radiokarbon vizsgálatok, üledékgyűjtő mérete nyomán szelektálni a lelőhelyeket, és miért kell *Lycopodium* spóratáblás módszerrel feltárni a pollenmintákat. Ezen publikációk nyomán sikerült a magyarországi pollenkutatókat teljesen új pályára állítani, és a 20. században a nemzetközi pollenkutatótól elszakadt és leszakadt hazai pollenvizsgálatokat a nemzetközi kutatásba visszacsatlakolni és nemzetközi szintre felzárkóztatni. Ugyancsak ezekben a publikációkban mutattunk rá először korrekt geokronológiai eredményekkel rendelkező természet tudományi eredményekkel, hogy a magyar honfoglalás korban igen jelentős gabonatermesztő közösségek jelentek meg a Kárpát-medencében, és arra is, hogy az Árpád-kor kezdetén a növénytermesztés folyamatosan növekedett a medencében.

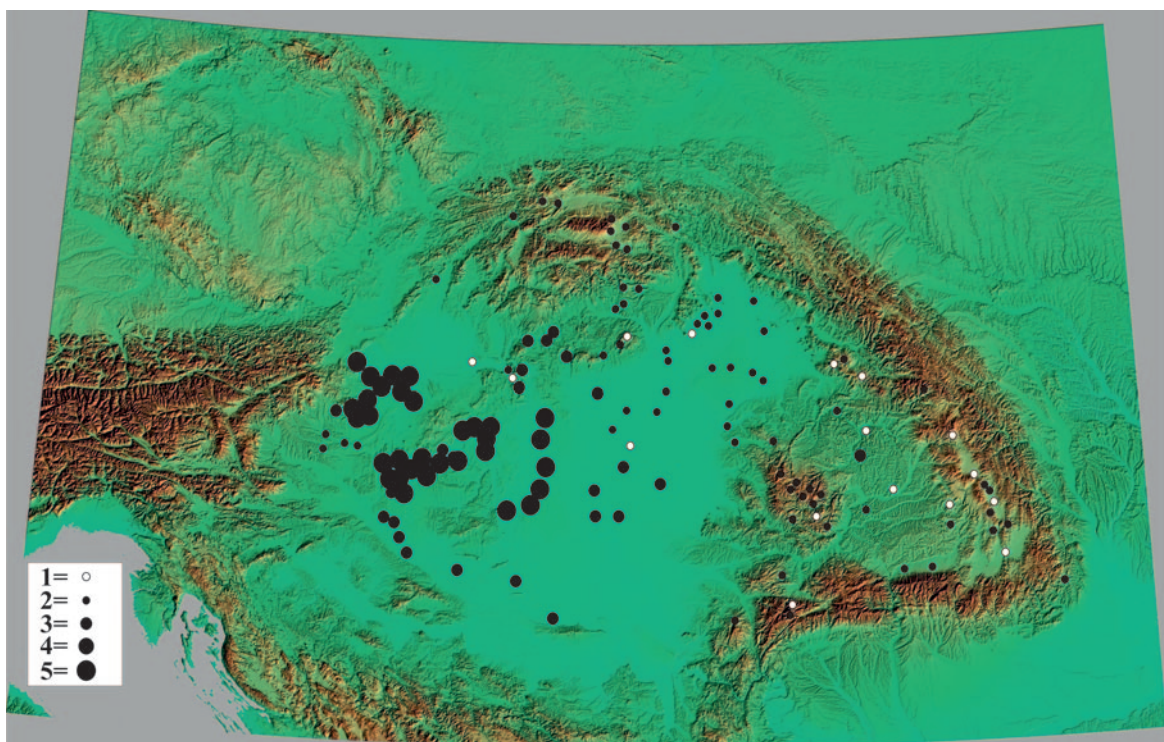
<sup>8</sup> SÜMEGI ET AL.: Did an Extreme 470–471.; TÖRŐCSIK – SÜMEGI: Pollen 19–26 publikációkban arra mutattunk rá, hogy a hazai pollenkutatók legjelentősebb problémája, hogy bár a történészek, régészek, környezettörténészek igénylik ezeket az adatokat és felhasználják munkájuk során, de valójában nem egymásba kapcsolódó programok révén alakultak ki a Kárpát-medencében végzett pollenanalitikai munkák, hanem egymástól elszigetelten jelentkező, fragmentált, összefüggés nélküli pályázatok és programok révén. Így nem volt egységes felfogás a mintavétel sűrűségére, a radiokarbon elemzések számára és kalibrált radiokarbon adatokra vonatkozóan sem. Ennek nyomán, bár rendelkezünk évtizedes felbontású szelvényekkel, sőt a legfinomabb léptékű pollenszelvényeink elérik 10–20 éves felbontást is, de az adatbázisban évszázados léptékben tudtuk csak a gabonapollenek medencebeli lelőhelyenkénti arányának vál-





1. ábra

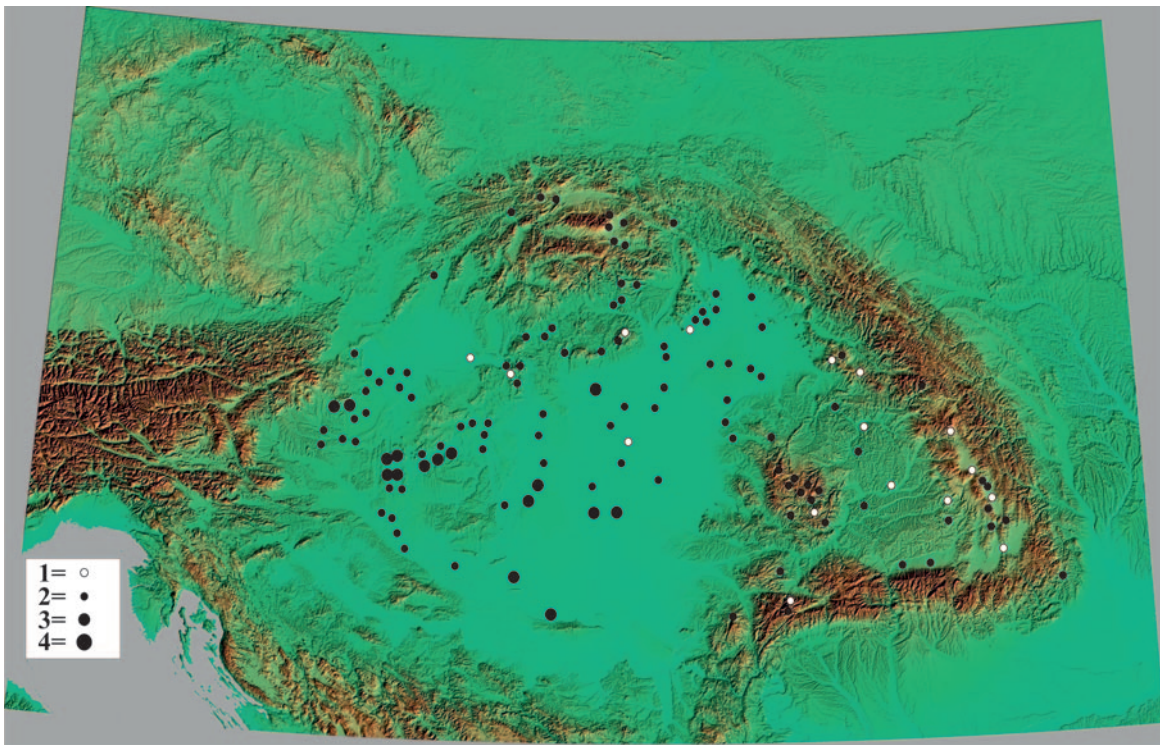
A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 4/5. század fordulóján 1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia-dominancia 0,0 és 0,5% közötti, 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti, 5 = A Cerealia-dominancia 2,0 és 4,0% közötti



2. ábra

A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 5/6. század fordulóján  
 1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia-dominancia 0,0 és 0,5% közötti,  
 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti,  
 5 = A Cerealia-dominancia 2,0 és 4,0% közötti





3. ábra

A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 6/7. század fordulóján

1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia dominancia 0,0 és 0,5% közötti, 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti

ban viszonylag jelentős maradt a gabonapollenek aránya (2. ábra). A középhegységi régióban, a dunai Alföldön, a Tisza völgyében viszonylag egyenletesen alacsony gabonapollen-dominancia jelentkezett, de Erdélyben, a Kárpátok északi részén, az Alföld ÉK-i részén teljesen alárendelt gabonapollen-dominancia látható ebben az időszakban. A pollendominancia nyomán a Dunántúl nyugati felében egyértelműen a császárkorból származó, az antik földművelés maradványai és az antik földművelési tapasztalatokat hordozó és azt továbbadó közösségekkel, azok szórványainak megmaradásaival kell számolnunk.<sup>11</sup> Az Északi-középhegység nyugati felében és a szubkárpáti régióban teljesen elszigetelten, minimális mértékben megemelkedett a gabonapollenek aránya. Ezen a területen, amelyet a korábbi római források kvádok és markomannok lakta területnek jeleztek, egy lokális gabonapollen-arány növekedést rekonstruálhatunk a Krisztus utáni 5/6. század fordulóján. Természetesen ezen természettudományi adatok alapján lehetetlen megmondani, hogy kik laktak ebben az évszázadban ezen szubkárpáti régióban. De régészeti, esetleg történelmi források segítségével kideríthető, vagy legalábbis valószínűsíthető, hogy mely közösség tevékenysége nyo-

mán jelentkezett ez a szigetszerűen jelentkező erőteljesebb földművelés nyomán kialakult relatív gabonapollen-arány növekedés (2. ábra).

Krisztus utáni 6/7. század fordulóján (550–650 cal AD között: 3. ábra)

A medence egészében tovább csökkent a pollenlelőhelyeken a gabonapollenek aránya, mely relatíve kiegyenlített, alacsony szintű gabonatermesztést jelez. Ugyanakkor kisebb pollendominanciát lehet kimutatni a Balaton környéki, a prealpi régióban és az Alföld déli részén, mind a Tisza, mind a Duna völgyében (3. ábra). A gabonatermesztés nyomán mintha már nem egy központi centrum jelentkezett volna, hanem több független területi fejlődés alakult volna ki már a Krisztus utáni 6. század végén, 7. század kezdetén, az avarok által teljes mértékben elfoglalt Kárpát-medencében. A független gabonatermesztési centrumok kapcsolódhattak a kedvezőbb termesztési feltételeket mutató területekhez, de kötődhettek a területen belüli hatalmi centrumokhoz, a centrumokat növénytermesztéssel ellátó közösségekhez, vagy akár a kettő kombinációjához is.

<sup>11</sup> SÜMEGI ET AL.: MiddleAge; SÜMEGI ET AL.: A reconstruction.

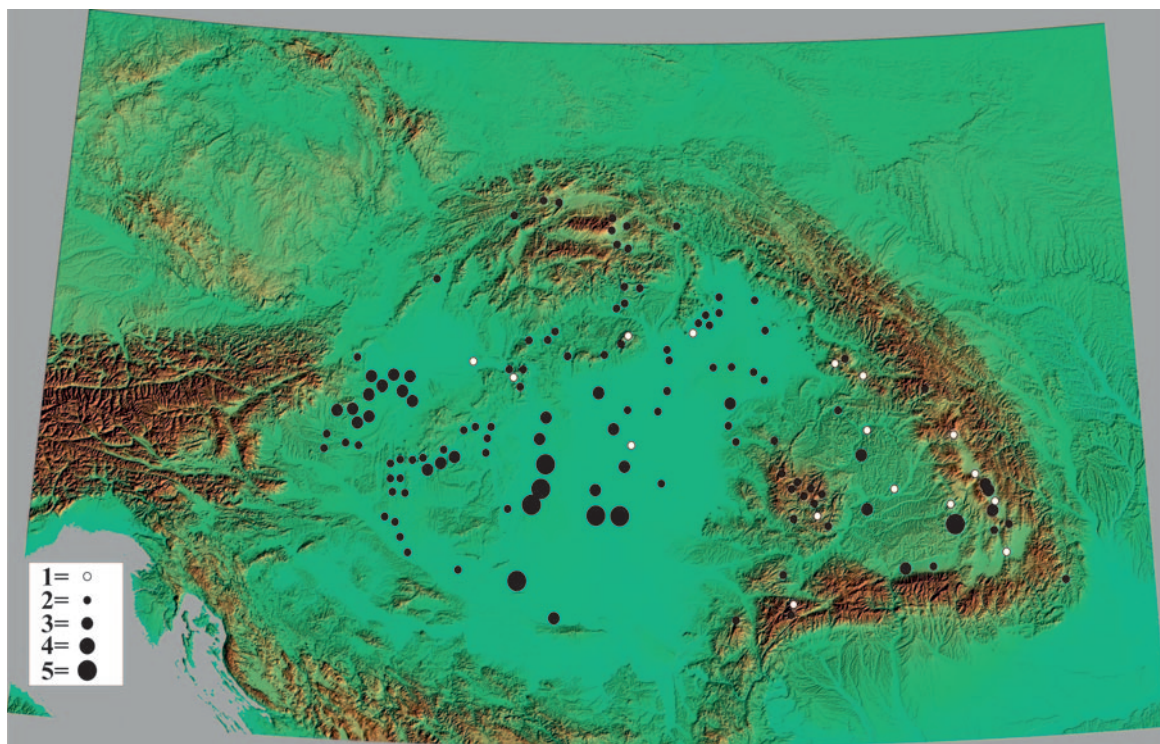
## Krisztus utáni 7/8. század fordulóján (650–750 cal AD évek között: 4. ábra)

A gabonapollenek arányának eloszlása alapján a Duna–Tisza közén, annak is elsősorban a déli részén, a Balaton déli részén, a kisalföldi régióban alakult ki földművelési centrum (4. ábra). Az pollenarányok nyomán kirajzolódó földművelési centrumok a régészeti modellek alapján talán már az Avar Birodalomban kifejlődtek, a 8. század közepén tetőző decentralizációs folyamathoz kapcsolódhattak.<sup>12</sup> Külön kiemelkedik az

<sup>12</sup> DAIM: Avar Archaeology 523.; POHL: Die Awaren 243–250.; PREISER-KAPPELLER: The Climate 320. munkáikban régészeti adatok és elemzések alapján feltételezik, hogy nem éghajlati okok, hanem belső társadalmi okok vezettek az Avar Birodalom Krisztus utáni 8. század végén bekövetkezett bukásához. Ugyanakkor lektorunk külön felhívta a figyelmet arra, hogy körkörös hivatkozás léphet fel, ha PREISER-KAPPELLER: The Climate munkájára hivatkozunk, ezért tisztelettel felhívánk a figyelmet arra, hogy már 2009-ben egy angol nyelvű publikációban természettudományi adatok alapján: SÜMEGI ET AL.: Middle Age jeleztük, hogy a Krisztus után 8. század végén nem volt kiszáradás a Kárpát-medencében. Nem Preiser Kappeler osztrák történész erősítette meg először adatainkat, hanem a 2009-es cikkünkben megkritizált Rác Lajos történész fogadta el adatainkat és érveléseinket: VADAS – RÁCZ: Climatic Changes 212. Természettudományi alapú környezettörténeti oldalról pedig dendrokronológiai és pollenadatokkal támasztották alá vizsgálataink eredményeit: BÜNTGEN ET AL.: 2500 Years 530.; IZDEBSKI ET AL.: Ontheuse 19–22. Vagyis lektorunk véleményével szemben nem vontunk le téves következtetéseket, hanem helyreigazítottunk egy téves szemlélettel, kronológia nélküli hipotéziscsomagot a népvándorlás kori Kárpát-medencére vonatkozóan. Ugyanis az atlanti területek csapadékvizonyainak, az izlandi jégmentes kikötők és a Kárpát-medence éghajlatának összefüggései között, mivel ezekre vonatkozóan a kutatók mindmáig nem végeztek el a jelzett területek jelenlegi éghajlati adatainak elemzését, statisztikai vizsgálatát, keresztkorrelációját. Ezen ún. „aktuál” környezettörténeti elemzések nélkül elfogadhatatlanok a több száz évvel ezelőtti korokra történő kivetítései a Kárpát-medencére vonatkozóan. Hogy mennyire problematikus a Kárpát-medence és az atlanti, közte izlandi területek éghajlati korrelációja, azt kiválóan jelzi, hogy az Alpok nyugati és keleti oldalán eltérő környezettörténeti trendek jelentkeznek a cseppkő elemzések alapján: MANGINI – SPÖTL – VERDES: Reconstruction 748–749. Az Alpok ugyanis éghajlatelválasztó zónaként jelentkezik a két terület között. A grönlandi jégtakaró fúrászelvény adatai pedig kifejezetten globális trendeket mutatnak. Azaz csak globálisan értelmezhető, nem lehet lokális, vagy regionális kivetítésre automatikusan használni, csak lokális, vagy regionális szelvények összehasonlításai nyomán értelmezhetőek, amelyek egyszerűen hiányoztak a fentebb említett magyarországi környezettörténeti elemzésekénél. Vagyis az eltérő ökozónákba, ökorégiókba: SÜMEGI: Ökorégiók 7–11. sorolható területeken kimutatható hőmérsékleti, csapadék, éghajlati trendeket, egyes időszakokra, periódusokra jellemző változásokat csak igen részletes elemzésekkel, és kronológiailag tisztázott korú nemzetközi standard módszerekkel kinyert környezettörténeti tényezők összehasonlítása nyomán lehet megrajzolni és összehasonlítani. Ugyanakkor felhívánk a figyelmet arra, hogy milyen problematikus az egyetlen, tesztetlen munkahipotézis, a jelen esetben a kiszáradás okozta ökológiai krízis hipotézisének kontroll nélküli bevezetése: RÁCZ: Magyarország környezettörténete; RÁCZ: A Kárpát-medence; GYÓRFFY – ZÓLYOMI: A Kárpát-medence. Ezt jól példázza a siroki és nagybárcányi lópoknak az első, egyetlen tényezőre, a makrobotanikai anyagra koncentrált publikációi, pontosabban publikáció részek és értékelések: JAKAB – SÜMEGI: A nagybárcányi 112–113., JAKAB ET AL.: Palaeoclimatic 102–103.; JAKAB

– SÜMEGI–SZURDOK: Paleocology 21–23. Ugyanis sok esetben már a fúrás lemélyítése nyomán megtalálni vélték „a 8. század végére” tehető kiszáradás bizonyítékát a tőzegmoha (*Sphagnum*) maradványok visszaszorulása nyomán: JAKAB – SÜMEGI: A nagybárcányi 112–113. Ezen cikkekben látható legjobban, hogy a bizonyítás nélküli, vezető kutatók által generált egyetlen kiszáradási munkahipotézis olyan megfelelési kényszerrel jelentkezett a népvándorlás kori elemzésekénél, hogy még a természettudományi kutatásokat végzők is megtalálni vélték ezen kiszáradási nyomokat, mindenféle kronológiai elemzés nélkül, fel sem tételezve, hogy más korra vonatkozna az általuk megadott csapadék és páratartalom-csökkenés. Éppen ezért vizsgálataink során a népvándorlás kori éghajlati szempontból kiemelkedő jelentőségű, korábban már publikált (JAKAB – SÜMEGI: A nagybárcányi 112–113.; JAKAB ET AL.: Palaeoclimatic 102–103.; JAKAB – SÜMEGI–SZURDOK: Paleocology 22–23.) tőzegmoha lápi fúrás szelvényeken újabb vizsgálatokat, mindenekelőtt radiokarbon alapú kronológiai elemzéseket végeztünk a népvándorlás kései szakaszára vonatkozóan. Ugyanis a korábbi, már publikált anyagoknál úgy vontak le következtetéseket, és feltételezték annak nyomán, hogy megtalálták a történeti és környezettörténeti hipotézisek nyomán felvázolt 8. század végi kiszáradást, a párás és csapadékos klímát kedvelő és jelző tőzegmoha maradványok visszaszorulása és eltűnése nyomán, hogy nem rendelkeztek mért koradattal a népvándorlás korára vonatkozóan (SÜMEGI ET AL.: A császárkor; SÜMEGI ET AL.: Fenékpusztja). Az új, sorozatban végzett radiokarbon elemzések nyomán az évtizedes mintavétellel jellemezhető tőzegmoha adatok nyomán, a radiokarbon hibahatár méréseket figyelembe véve mintegy 60–90 éves felbontású adatsort rajzolhattunk meg a népvándorlás korára vonatkozóan és egyértelműen látható vált, hogy a népvándorlás korban, az Avar Birodalom idejére tehető szárazabb éghajlati szakasz a Kárpát-medencében nem a 8. század végén, hanem a 7. század második felében és a 8. század első felében alakulhatott ki. Sajnos ezek az egyetlen környezettörténeti tényezőre, jelen esetben makrobotanikai tényezőre alapozott torzulások, a vezető kutatók által felvetett kiszáradás-hipotézisének mindenben át történő bizonyításának és rekonstruálásának „lendülete” és ezeken keresztül a pályázati témákkal, pénzforrásokkal rendelkező vezető kutatókkal kialakított tudománypolitikai kapcsolat kiemelkedően jellemző a magyarországi legújabb környezettörténeti kutatásokra. Ezeket a sok esetben csak hangos gondolatokat, adatok nélküli hipotéziseket évtizedeken át görgetik magunk előtt, a kutatókat és a kutatókat arra korlátozva, hogy „megtalálják” a bizonyítékokat ennek az egyetlen, sok esetben igen kétséges, de vezető kutatók által elfogadott és hangoztatott hipotézisnek a bizonyítására. Félő, hogy egyéni kutatói érdektől hajtva valami hasonló kezd kialakulni egy másik paleobotanikai tényezőt vizsgáló kutatás esetében is a népvándorlás korára és az Avar Birodalom felbomlására vonatkozóan. Ugyanis a magyarországi kutatók egy része a hangsúlyozott tudománypolitikai kapcsolatok és a tudományos gondolkodás terén a felkészületlenségük miatt úgy képzeleli el a tudományos interpretációt, hogy csak egyetlen megoldása létezik egy problémakörnek és azt a „sikerese” megoldást csak egy személy, vagy egyetlen „sikerese” kutató vezette kutatócsoport képviselheti csak. Mivel ennek a ma már meghaladott, torz tudománypolitikai vezérlésnek az eléréséhez homogén adatsor és homogén gondolatok szükségesek, ezért a magyarországi környezettörténeti kutatásokban résztvevők egyéni karriervágytól és a mögöttük álló vezető kutatók szemléletétől hajtva nem riadnak attól sem vissza, hogy az adatok egy részét nem publikálják, adatsorokból kihagyják. A kutatócsoportban ellenvéleményt alkotó kutatót ellehetetlenítik, elhallgatják, nem hivatkoznak eredményeire, munkáira, anyagilag, erkölcsileg lehetetlen helyzetbe hozzák a pályázati rendszerben, sőt kiszorítják, számúzik a tudomány berkeiből, témájára jelentős anyagi áldozattal kutatókat, kutatócsoportokat szerveznek, vagy eredményeit, adatait átrajzolva más, onnantól kezdve már hivatkozott kutató neve alatt jelentetik meg. Ezek a napjainkban a magyarországi környezettörténeti kutatásokban megfigyelhető, egyértelműen és jól megnevezhető vezető kutatókhoz köthető tendenciák pontosan az 50 évvel





4. ábra

A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 7/8. század fordulóján

- 1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia-dominancia 0,0 és 0,5% közötti, 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti, 5 = A Cerealia-dominancia 2,0 és 4,0% közötti

Erdély keleti részében, a mai Székelyföldhöz kapcsolódó gabonapollen-arány növekedés (5. ábra). Ennek nyomán egy jelentősebb földműves közösség meglétét rekonstruálhattuk ezen a területen. Úgy tűnik, hogy az Avar Birodalom életében fellépő, a Krisztus utáni 7/8. század fordulójára tehető legszárazabb periódus<sup>13</sup>

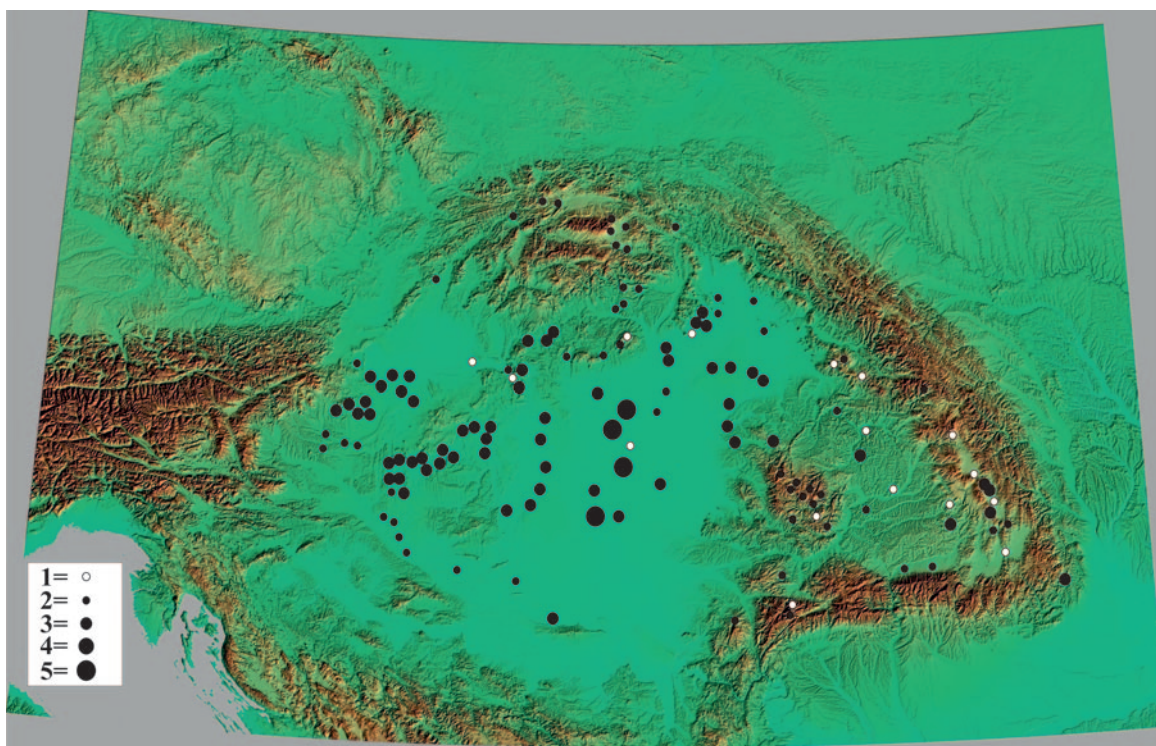
során (vagy talán pont a száraz periódus nyomán) a földművelés előtérbe került a diffúz központokban és azok környékén. Véleményünk szerint a gabonapollen arányának több centrumban történő megjelenése az egész Kárpát-medencét uraló Avar Birodalmon belül már a többcentrumú vaskohászat kifejlődéséhez hasonlóan a társadalmi decentralizáció folyamatához kapcsolódhatott.<sup>14</sup> Ugyanakkor az is egyértelmű, hogy az Alföld centrális részén, a Duna–Tisza közén, az Al-

ezelőtti magyarországi környezettörténeti vizsgálatokra voltak jellemzőek (SÜMEGI: Előszó; SÜMEGI: Ökorégiók; SÜMEGI – NÁFRÁDI – TÖRÖCSIK: Bevezetés), amikor is az erdőfűgümök bizonyítását egy vezető kutatói körön kívüli tudományos személy oldotta meg, és eredményeit mintegy 30 éven át nem vette figyelembe a hazai környezettörténeti kutatásban, még akkor sem, amikor a nemzetközi kutatás egyértelműen alátámasztotta ezeket az eredményeket (WILLIS ET AL.: The Late; WILLIS ET AL.: Doessoil; WILLIS ET AL.: Prehistoricland; WILLIS – RUDNER – SÜMEGI: The full-glacial; SÜMEGI ET AL.: A keleméri; SÜMEGI: Ökorégiók). A magyarországi környezettörténeti kutatásokban ismételtelen megjelenő, jól körbehatárolhatóan vezető kutatók személyéhez köthető tekintélyelvű megközelítés, csak egyetlen homogén megoldás szemléletének visszavezetése ellen azért adunk itt is hangot a némaság cinkosságán túl, mert úgy érezzük, hogy nem szabad visszakanyarodnunk az ötven évvel ezelőtti, állítólag az akkori politikai kényszer és szemlélet szülte tudománypolitikai állapothoz. Másrészt pedig egyértelmű, hogy a nemzetközi kutatás felfigyelt az újabb tekintélyelvű és igen jelentős csúsztatásokat tartalmazó magyarországi környezettörténeti „eredmények” megszületésének körülményeire, és ennek nyomán már a környezettörténeti publikációk megjelenítése vezető nemzetközi lapokban jelentős mértékben megnehezedtek.

<sup>13</sup> A 7. század végén és 8. század kezdetén bekövetkezett szárazabb

periódust – a lektorunk véleményével nem tőlünk teljesen függetlenül végzett természettudományi munkái nyomán tekintjük bizonyítottnak. PREISER-KAPPELLER: A Collapse; PREISER-KAPPELLER: The Climate munkája nyomán, hanem saját adataink: SÜMEGI ET AL.: Middle Age 283–285.; SÜMEGI ET AL.: A reconstruction és MANGINI – SPÖTL – VERDES: Reconstruction 748–749.; BÜNTGEN ET AL.: 2500 Years 530.; IZDEBSKI ET AL.: Ontheuse 19–22

<sup>14</sup> DAIM: Avar Archaeology 523.; POHL: Die Awaren 243–250; PREISER-KAPPELLER: The Climate 320. munkáikban a régészeti adatok és elemzések alapján feltételezik, hogy nem éghajlati okok, hanem belső társadalmi okok vezettek az Avar Birodalom Krisztus utáni 8. század végén bekövetkezett bukásához. Éghajlat- és környezettörténeti adataink: SÜMEGI ET AL.: Middle Age 283–285.; SÜMEGI ET AL.: A reconstruction 563–566., valamint nemzetközi adatok: BÜNTGEN ET AL.: 2500 Years 530.; IZDEBSKI ET AL.: Ontheuse 19–22. alátámasztják, hogy a Krisztus utáni 8. század végén nem következett be drasztikus és extrém szárazság és ennek nyomán ökológiai krízis a Kárpát-medencében.



5. ábra

A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 8/9. század fordulóján

- 1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia-dominancia 0,0 és 0,5% közötti,  
 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti,  
 5 = A Cerealia-dominancia 2,0 és 4,0% közötti

föld déli részén, valamint Erdély keleti részén jelentkezett a legjelentősebb gabonapollen-arány. Ennek nyomán ezeken a területeken földművelő közösség jelenlétével és jelentősebb népséggel számolhatunk a késő avar kor során.

#### Krisztus utáni 8/9. század fordulóján (750–850 cal AD évek között: 5. ábra)

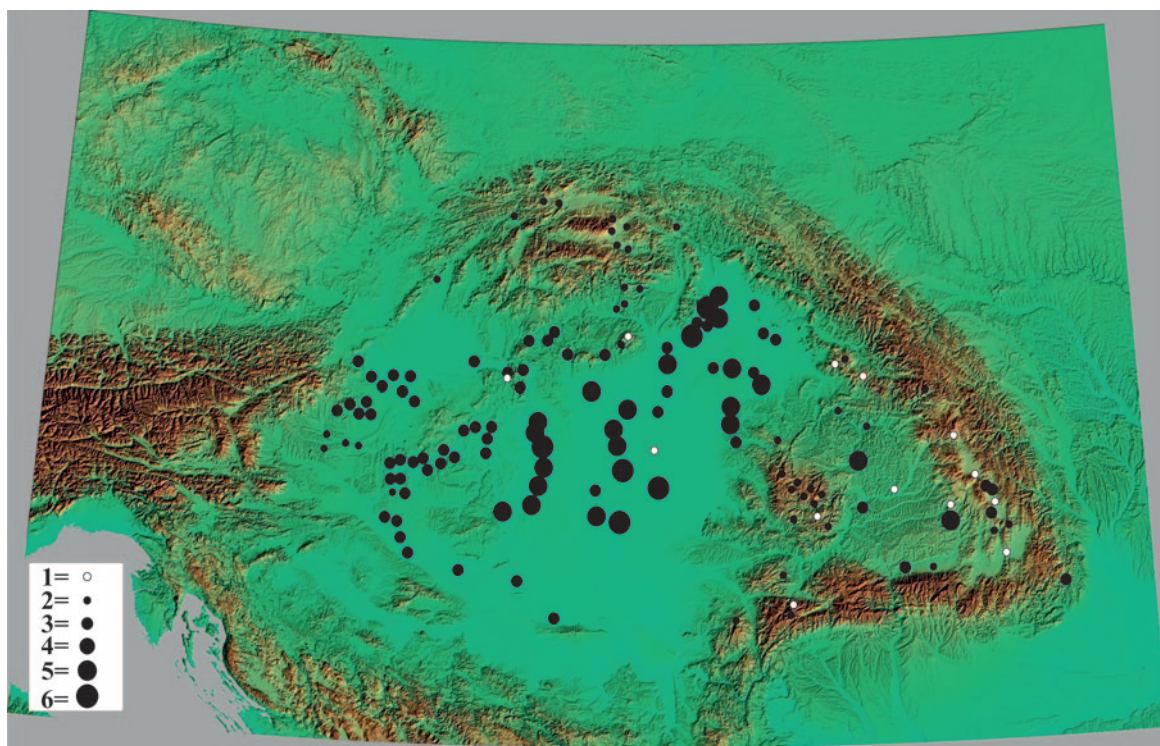
A lelőhelyeken a cereáliák %-os aránya, dominanciája alapján a 8/9. század fordulóján a magashegységekben, a Kárpátok magasabb régióiban, a Felső-Tisza-vidéken, a Hortobágyon, az Erdélyi-medence déli részén, a Dráva völgyében, a Felső-Tisza-vidéken minimális gabonatermesztés jelentkezhetett (5. ábra). Valószínűsíthető, hogy ezeken a területeken nem volt ebben az időszakban aktív gabonatermesztés, hanem a minimális, 0,5% alatti cerealium dominancia távoli behordásból alakulhatott ki. Ugyanez az alacsony, távoli behordást igazoló dominancia jelentkezik a középhegységi zóna döntő részében is, még azokban a régiókban is, amelyet több történetíró a földművelést ismerő szlávok meg-

telepedési zónájának tart.<sup>15</sup> Ezzel a gabonapollen minimummal jellemezhető területekkel szemben a legjelentősebb gabonapollen-arány (2% feletti) a Tisza völgyében, annak centrális és déli részén alakult ki (5. ábra). Ez mellett a Duna völgyében, a Magyar Kisalföldön, a Balaton déli partján, a Nyírségben és a Csíki-medencében alakult ki relatíve jelentősebb, 1–2% közötti gabonapollen-arány. Ebből jelentősebb földművelő népesség jelenlétére következtethetünk a 8/9. század fordulóján, az Avar Birodalom felbomlása idején a Tisza völgyében, általában az Alföldön, a Balaton déli partján, a Kisalföldön, a Nyugat-magyarországi kavicstakarón és a Csíki-medencében. Feltűnő, hogy a gabonapollenek legjelentősebb aránya az Alföld egyik legszárazabb részén, a Tisza-völgy középső és déli szakaszán kifejlődött ökorégióban jelentkezett. Már ezek az adatok is teljesen ellentmondanak a kontroll nélküli kiszáradási hipotézisnek.<sup>16</sup> S egyértelműen alátámasztják azokat a történész-régész elképzeléseket, hogy az Avar Birodalom felbomlásánál komplex szo-

<sup>15</sup> FRIVALDSZKY: Közép-Európa 112.

<sup>16</sup> GYÖRFFY – ZÓLYOMI: A Kárpát-medence 13–37.; RÁCZ: Magyarország környezettörténete 25–26.





6. ábra

A gabona (cereal) pollenek összdominanciájának változása a pollenszelvényekben a Kárpát-medencében a Krisztus utáni 9/10. század fordulóján

- 1 = nincs az adott korra vonatkozó adat, vagy a Cerealia-dominancia = 0%, 2 = A Cerealia-dominancia 0,0 és 0,5% közötti, 3 = A Cerealia-dominancia 0,5 és 1,0% közötti, 4 = A Cerealia-dominancia 1,0 és 2,0% közötti, 5 = A Cerealia-dominancia 2,0 és 3,0% közötti, 6 = A Cerealia-dominancia 3,0 és 4,0% közötti

ciökonómiai folyamatokat kell vizsgálat alá vonni,<sup>17</sup> az egyoldalú és csak egyetlen tényezőre, a kiszáradásra koncentráló katasztrófaelmélet helyett.<sup>18</sup>

Krisztus utáni 9/10. század fordulóján (850–950 cal AD évek között: 6. ábra)

A 9/10. század fordulóján, egészen pontosan a 9. század második felében és a 10. század első felében, a népvándorlás kor végén ez a gabonapollen-arány kép jelentősen módosult (6. ábra). A Felső-Tisza-vidéken, a Nyírségben, a Tisza és a Duna völgyében, az Erdélyi-medence több pontján igen jelentős, 2–3% közötti gabonapollen-arány fejlődött ki, a Dunántúlon a korábbi, relatíve jelentős szinten, de az alföldi területektől elmaradó gabonapollen-arány alakult ki, de egyenletesen le a Dráva-völgyig, az északi és nyugati peremekig. Ennek nyomán egyértelműen látható, hogy 9/10. század fordulóján igen jelentős kelet-nyugati irányú

földművelésre és gabonatermesztésre dominancianövekedést mutatnak a pollenadatok, mindennek előtt a Felső-Tisza-vidéken. Ezen történelmi forrásoktól független tényező alapján a 9/10. század fordulóján egy jelentős, szántóföldi földművelést, gabonatermesztést folytató közösség telepedett meg az Alföldön, mindezekelőtt a Felső-Tisza-vidéken, a Tisza völgyében, a Duna völgyében, valamint Erdélyben (6. ábra).

Természetesen ezen adatok nyomán nem következtethetünk a megtelepedett földműves-gabonatermesztő közösségek eredetére. Viszont arra igen, hogy a népvándorláskor végén, a magyar honfoglalás korában a 9/10. század fordulóján a földművelésre-gabonatermesztésre utaló cereália összpollen aránya erőteljesen megnövekedett az Alföldön, különösen annak északkeleti szektorában és Erdélyben több ponton. Ennek nyomán jelentős földművelő népesség is érkezhett a medencébe a honfoglalás során, és feltételezhető, hogy az itt élő népek ilyen irányú tevékenységét is újraszervezhatték a honfoglaló magyarság vezetői. A gabonafélék pollenszelvényének markáns növekedése az előző századhoz képest jelentős népességnövekedésre enged következtetni és a pollenadatokat biztosító szelvények elhelyezkedése alapján az érkezett néptömeg a medencének döntő részét

<sup>17</sup> DAIM: Avar Archaeology 523.; POHL: Die Awaren 243–250.; PREISER-KAPPELLER: The Climate 320.

<sup>18</sup> SÜMEGI ET AL.: Middle Age 283–285.; SÜMEGI ET AL.: A reconstruction 563–566.; SÜMEGI ET AL.: Did an Extreme 488–492.

600 méteres tengerszint feletti magasságig biztosan elfoglalta, és művelés alá vonta.

A gabonapollen-arányok változásai nyomán készült pollenadataink megerősítik Gyulai, Willis et alii, Sümei honfoglalás kori növénytermesztésre vonatkozó archeobotanikai és pollenadatait,<sup>19</sup> valamint Balassa, Müller földművelésre vonatkozó<sup>20</sup> régészeti-néprajzi adatait a honfoglalás korára vonatkozóan. Ehhez kapcsolódik, hogy a honfoglalás kori régészeti lelőhelyekről származó növénytermesztést, mindenekelőtt gabonatermesztést bizonyító leletek<sup>21</sup> kiemelkedő jelentőségűek, mert már korábban is döntő bizonyítékkal szolgáltak a magyar honfoglalás kori növénytermesztéshez. A pollenadatok alapján rozs (*Secale*), búza (*Triticum* type), árpa (*Hordeum* type) egyértelműen jelen volt a honfoglalás kori magyarság termesztett gabonái között. Ezt támasztják alá a honfoglalás kori régészeti lelőhelyekről előkerült növényi maradványok is.<sup>22</sup> A polleneredményeink egyértelműen egy jelentős gabonatermesztő-földműves honfoglalás kori közösség jelenlétét és ez mellett az előző évszázadhoz képest jelentős népességszám-növekedést valószínűsít az egész medencében, de mindenekelőtt az Alföld egészén és az Erdélyi-medencében (6. ábra). A pollenadatok egyértelműen alátámasztják Bálint Csanád történész elképzeléseit a mezőgazdasági, közte földművelő honfoglalás kori közösségek megtelepedéséről, a mezőgazdasági termelésre alkalmas területek, talajfajta bevonásáról.<sup>23</sup>

<sup>19</sup> GYULAI: Kárpát-medence haszonnövényei; WILLIS ET AL.: Prehistoricland 110.; SÜMEI: Az utolsó 367–371.; SÜMEI: A középkori 15–20.

<sup>20</sup> BALASSA: Az eke; BALASSA: Magyar földművelés 236–242.; MÜLLER: Vaseszközök; MÜLLER: A középkor 32–40.

<sup>21</sup> SÁGI – FÜZES: Régészeti; HARTYÁNYI – NOVÁKI – PATAY: Növényi mag I; HARTYÁNYI – NOVÁKI: Növényi mag II; HARTYÁNYI: Kora Árpádkorból 99–103.; GYULAI: Kárpát-medence haszonnövényei; GYULAI: Archeobotanika; GYULAI: Archaeobotany munkáikban a honfoglalás kori növénytermesztést taglalták, és megállapították, hogy növénytermesztés, és benne jelentős gabonatermesztéssel rendelkeztek honfoglaló eleink a gabonamaradványok alapján. Az archeobotanikai és makrobotanikai maradványok alapján búza, rozs, árpa, zab, köles egyaránt jellemezte a honfoglaló közösségeket. Ezek közül pollenanyag sokrétű mikroszkópos elemzésével – a köles kivételével – mindegyik gabonafélét sikerült azonosítanunk.

<sup>22</sup> GYULAI: Kárpát-medence haszonnövényei; GYULAI: Archeobotanika; GYULAI: Archaeobotany munkáikban a honfoglalás kori növénymaradványok, mindenképp előtti gabonamaradványok nyomán a honfoglaláskor növénytermesztését rekonstruálták, a mi munkánktól teljesen függetlenül, nem pollenalapon, hanem archeobotanikai maradványok nyomán. Az üledékgyűjtő medencék, tavak, lápok honfoglalás kori rétegeinek pollenanalitikai vizsgálata nyomán megerősítettük a régészeti lelőhelyekről származó archeobotanikai maradványok alapján levont következtetéseiket: a magyar honfoglalás korában jelentős növénytermesztő közösségek jelentek meg, léteztek a Kárpát-medencében.

<sup>23</sup> BÁLINT: Természeti földrajzi c. munkájában a növénytermesztés, mindenekelőtt a gabonatermesztést jelezte a Kárpát-medencei lö-

## Összefoglalás

A népvándorláskor kezdetétől a végéig, a Krisztus utáni 4/5. század fordulójától a Krisztus utáni 9/10. század fordulójáig (350 és 950 cal AD évek között) 600 év gabonatermesztési változásait vizsgáltuk meg az egész Kárpát-medencében 100 éves felbontásban, 6 évszázados felbontási szintben és 137 üledékgyűjtő lelőhely pollenadatai alapján. A gabonatermesztéssel, ezzel együtt a földműveléssel és talán a népsűrűséggel, lélekszámmal összefüggést mutató gabona összpollen-arány térbeli eloszlása és annak változása alapján (1–6. ábra) a következő megállapításokat tehetjük a népvándorlás korára vonatkozóan.

A népvándorláskor kezdetén az antik földművelés, benne a gabonatermesztés tapasztalatai, valószínűleg az antik földművelést folytató közösségek fennmaradtak a Dunántúl nyugati részén, a Balaton körül, a prealpi régióban és talán a Magyar Kisalföld déli részén is. Ezek a közösségek a Krisztus utáni 7. század második fele során oldódhattak fel.<sup>24</sup>

A gabonatermesztés az Avar Birodalom kései szakaszában sem esett vissza, sőt a dendrokronológiai, cseppkő-elemzési és üledékgyűjtő vizsgálati adatok alapján a legszárazabb periódusban, a Krisztus utáni 7/8. század fordulóján a gabonapollenek aránynövekedése nyomán a földművelés előretört a medence több pontján is. A gabonapollenek több dominancia centruma nyomán az Avar Birodalomban decentralizáció indulhatott meg a Krisztus utáni 8. században, viszont a cereália-pollenek arányeloszlása alapján a kiszáradáshoz kapcsolódó ökológiai krízis és ennek nyomán összeomló Avar Birodalom elképzelése tartathatlan.<sup>25</sup>

szős területeken, és felhívta a figyelmet arra, hogy futóhomokkal borított hordalékkúpok felszínén és a kiváló mezőségi talajokkal fedett löszös területeken kialakított gazdálkodások eltérő típusai jelentkeztek a magyar honfoglalás korában. A gabonapollen-arányok a löszös területeken jellegzetes maximumot mutattak a honfoglalás korában, és ennek nyomán egyértelműen a növénytermesztő közösségek térben differenciált megjelenése rekonstruálható már a honfoglalás korában is. Adataink megerősítették BÁLINT: Természeti földrajzi következtetéseit.

<sup>24</sup> SÜMEI ET AL.: Middle Age; SÜMEI ET AL.: A reconstruction 563–566.; SÜMEI ET AL.: Did an Extreme 488–492. munkáinkban a Krisztus utáni 7. század második felében Keszthely és környékén a gabonatermesztés és kerti kultúra visszaesését elemeztük és megállapítottuk, hogy a kert- és szőlőkultúra visszaesése nem magyarázható a lokális környezeti tényezők változásaival, valószínűleg az antik tudást őrző növénytermesztő közösségek visszaszorulása, eltűnése okozhatta.

<sup>25</sup> SÜMEI ET AL.: Did an Extreme 488–492. munkáinkban összefoglaló jelleggel bemutattuk, hogy a medencében a Krisztus utáni 8. század végén nem alakult szárazsághoz kapcsolható ökológiai krízishelyzet a Kárpát-medencében, vagyis az Avar Birodalom összeomlását más tényezőkben kell keresni.



Ennek oka egyrészt, hogy a Krisztus utáni 8. század végén nem jelentkezett drasztikus szárazság, másrészt a Karolingok vezetete kora középkori mezőgazdaság és berendezkedés minden probléma nélkül kiépült a Dunántúl azon részén a 8. század végén és a 9. század kezdetén, ahonnan állítólag az avarok a szárazság miatt szorultak vissza ugyanebben az időben. Másrészt az Alföld centrális és déli részén, ahol a szárazságnak a legerőteljesebb hatással kellett volna jelentkeznie, a legjelentősebb és legkiterjedtebb földművelést és lakosságszámot jelző gabonapollen-arány maximum, dominancia alakult ki a 8/9. század fordulóján (6. ábra).

A magyar honfoglalás korához kapcsolódóan a gabonapollenek aránya alapján a 9/10. század fordulóján igen jelentős kelet–nyugati irányú földművelésre és gabonatermesztésre utaló dominancia-növekedést mutatnak a pollenadatok. Ezen történelmi forrásoktól független tényező alapján a 9/10. század fordulóján egy jelentős szántóföldi földművelést, gabonatermesztést folytató közösség telepedett meg az Alföldön, mindenekelőtt a Felső-Tisza-vidéken, a Tisza völgyében, a Duna völgyében, valamint Erdélyben (6. ábra). Természetesen ezek az adatok nyomán nem következtethetünk a megtelepedett földműves–gabonater-

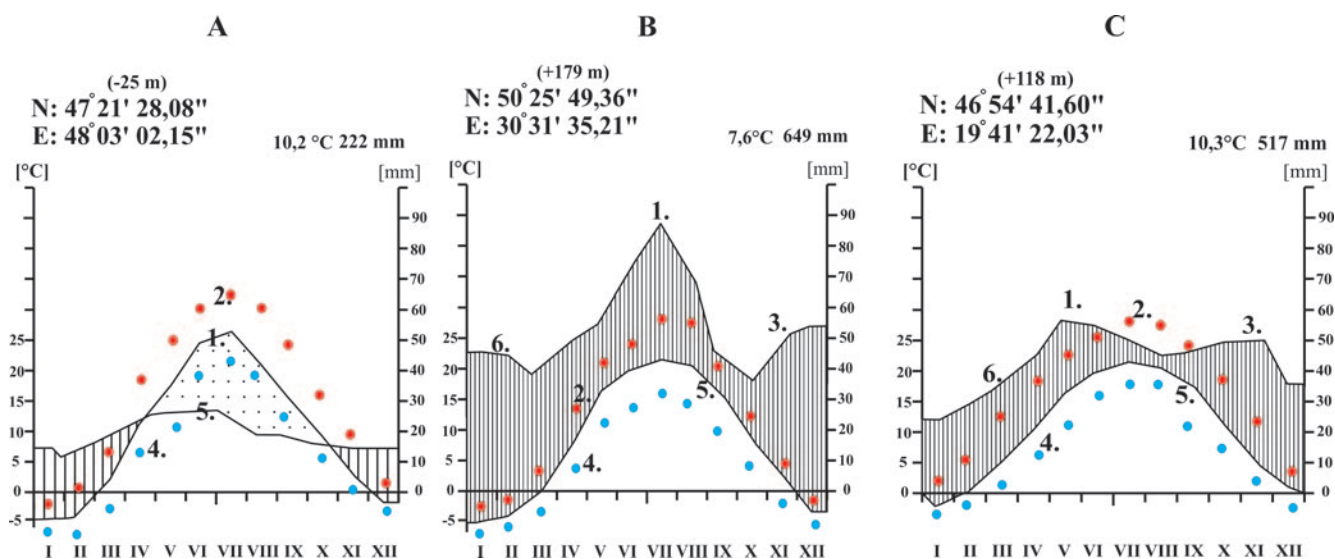
mesztő közösségek eredetére, viszont arra igen, hogy a magyar honfoglalás korában a 9/10. század fordulóján a földművelésre–gabonatermesztésre utaló cereália összpollen aránya erőteljesen megnövekedett az Alföldön, különösen annak északkeleti szektorában és Erdélyben több területen.<sup>26</sup> Ennek nyomán jelentős földművelő népesség is érkezhetett a medencébe a honfoglalás során, és az is feltételezhető, hogy az itt élő népek ilyen irányú tevékenységét is újraszervezhatték a magyarság vezetői.

A gabonafélék pollenarányának markáns növekedése az előző századhoz képest jelentős népességnövekedésre enged következtetni a 9/10. század fordulóján, és ezek az adatok jó egyezést mutatnak a korábbi pollenelemzések és archeobotanikai vizsgálatok adataival.

Elemzésünk egy átfogó környezettörténeti elemzés kezdete. Segítségével, kiegészítve jelentősebb anyagi forrásokkal, és időbeli befektetéssel, régészeti adatokkal, történelmi elemzésekkel, újabb pollen-, valamint archeobotanikai, archeozoológiai adatokkal, szinte teljes gazdaság- és agrártörténeti elemzést végezhetünk a Kárpát-medencére vonatkozóan.

<sup>26</sup> SÁGI – FÜZES: Régészeti; HARTYÁNYI – NOVÁKI – PATAY: Növényi mag I.; HARTYÁNYI – NOVÁKI: Növényi mag II.; HARTYÁNYI: Kora Árpádkorból 99–103.; GYULAI: Kárpát-medence haszonnövényei; GYULAI: Archeobotanika; GYULAI: Archaeobotany munkáiban a honfoglalás kori növénytermesztést taglalták, és megállapították, hogy növénytermesztés, és benne jelentős gabonatermesztéssel rendelkeztek honfoglaló eleink a gabonamaradványok alapján. Az archeobotanikai és makrobotanikai maradványok alapján búza, rozs, árpa, zab, köles egyaránt jellemezte a honfoglaló közösségeket. Ezek közül pollenanyag sokrétű mikroszkópos elemzésével – a köles kivételével – mindegyik gabonafélét sikerült azonosítanunk: TÖRŐCSIK – SÜMEGI: Ember, környezet; TÖRŐCSIK – SÜMEGI: Pollen. Ugyanakkor kiemelkedő jelentőségű, hogy északkelet–délnyugat irányú gabonapollen-arány változását sikerült kimutatni a medencében és a Felső-Tisza-vidéken, Erdélyben jelentősebb gabonaarányok jelentkeztek ebben az időhorizontban, és ennek nyomán a növénytermesztő, gabonatermesztő közösségek keleti irányból kerültek be a medencébe, és/vagy kelet-nyugati irányban szervezték újra ezeket a közösségeket.

## MELLÉKLET



1. ábra

Szelektált Walter–Lieth diagrammok az északi szélesség 46° és 47° között Közép-Kelet Európából, sztyepp és erdőssztyepp övezetből

A = Asztrahány (Oroszország), sztyepp övezet

B = Kijev (Ukrajna), erdőssztyepp övezet

C = Kecskemét (Hungary), erdőssztyepp régió

1 = Első csapadékmaximum kora nyáron

2 = Az eddig mért havi hőmérsékleti maximumok

3 = Második csapadékmaximum

4 = Az eddig mért havi hőmérsékleti minimumok

5 = Havi átlaghőmérséklet

6 = Csapadék havi összege (mm)



## SZAKIRODALOM

- BALASSA: Az eke = BALASSA IVÁN: Az eke és a szántás története Magyarországon. Budapest, 1973.
- BALASSA: Magyar földművelés = BALASSA IVÁN: A magyar földművelés emlékei a 9-10. századból. In: Honfoglalás és régészet. Szerk. KOVÁCS LÁSZLÓ. Budapest, 1994. 235–246.
- BANAI – LUKÁCS: A Kárpát-medence = BANAI MIKLÓS – LUKÁCS BÉLA: A Kárpát-medence egysége. Budapest, 2011. 1–232.
- BÁLINT: Természeti földrajzi = BÁLINT CSANÁD: Természeti földrajzi tényezők a honfoglaló magyarok megtelepedésében. *Ethnographia* 91. (1989) 35–52.
- BERGLUND ET AL.: Palaeoecological = BJÖRN E. BERGLUND – JOHN H. B. BIRKS – MAGDALENA RALSKA-JASIEWICZOWA – HERBERT E. WRIGHT: PPalaeoecological Events during the last 15000 years. Wiley–Blackwell, 1996. 1–69.
- BOROFFKA ET AL.: Human settlements = NICOLAUS BOROFFKA – HEDI OBERNHÄNSLI – G. A. ACHATOV – NIKOLAI V. ALADIN – K. M. BAIPAKOV – A. ERZHANOVA – A. HOERNIG – SERGEY K. KRIVONOGOV – D. A. LOBAS – T. V. SAVEL'ÉVA – BERND WÜNNEMANN: Human settlements on the northern shores of Lake Aral and water level changes. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 10. (2005) 71–85.
- BÜNTGEN ET AL.: 2500 Years = ULF BÜNTGEN – WILLY TEGEL – KURT NICOLUSSI – MICHAEL MCCORMICK – DAVID FRANK – VALERIE TROUET – JED O. KAPLAN – FRANZ HERZIG – KARL-UWE HEUSSNER – HEINZ WANNER – JÜRG LUTERBACHER – JAN ESPER: 2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility. *Science* 331. (2011) 578–583.
- CURTA: Southeastern Europe = FLORIN CURTA: Southeastern Europe in the Middle Ages, 500-1250 (Cambridge Medieval Textbooks) Cambridge, 2006.
- CSONGOR – BORSY – SZABÓ: Ages of charcoal = ÉVA CSONGOR – ZOLTÁN BORSY – ILONA SZABÓ: Ages of Charcoal Samples of Geomorphologic Interest in Northeast Hungary. *Radiocarbon* 22. (1980) 774–777.
- CSONGOR – HERTELENDI: Lowlevel = ÉVA CSONGOR – EDE HERTELENDI: Low-level counting facility for <sup>14</sup>C dating. *Nuclear Instruments & Methods B* 17. (1986) 493–497.
- DAIM: Avar Archaeology = FALCO DAIM: Avars and Avar Archaeology: An Introduction. In: (eds.) *Regna and Gentes. The Relationship between Late Antique and Early Medieval Peoples and Kingdoms in the Transformation of the Roman World*. Eds. HANS-WERNER GÖTZ – JÖRG JARNUT – WALTER POHL. Leiden–Boston, 2003. 463–570.
- ESPER – SCHWEINGRUBER – WINIGER: 1300 years = JAN ESPER – FRITZ H. SCHWEINGRUBER – MATTHIAS WINIGER: 1300 years of climatic history for western central Asia inferred from tree-rings. *The Holocene* 12. (2002) 267–277.
- FRIVALDSZKY: Közép-Európa = FRIVALDSZKY JÁNOS: Közép-Európa születése. *Jász Évkönyv* (2014:1) 105–144.
- GYÓRFFY – ZÓLYOMI: A Kárpát-medence = GYÓRFFY GYÖRGY – ZÓLYOM BÁLINT: A Kárpát-medence és Etelköz képe egy évezred ezelőtt. In: *Honfoglalás és régészet*. Szerk. KOVÁCS LÁSZLÓ. Budapest, 1994. 13–37.
- GYULAI: Archeobotanika = GYULAI FERENC: Archeobotanika. A kultúrnövények története a Kárpát-medencében a régészeti növénytani vizsgálatok alapján. Budapest, 2001.
- GYULAI: Archaeobotany = FERENC GYULAI: Archaeobotany in Hungary. Budapest, 2010.
- GYULAI: Kárpát-medence hasznónövényei = GYULAI FERENC: A Kárpát-medence hasznónövényei a 9–10. században. In: *Honfoglalás és régészet*. Szerk. KOVÁCS LÁSZLÓ. Budapest, 1994. 247–257.
- HARTYÁNYI: Kora Árpád-korból = HARTYÁNYI BORBÁLA: Kora Árpád-korból származó búza a hontiinspánsági várból. *Magyar Mezőgazdasági Múzeumok Közleményei* 11. (1983) 95–113.
- HARTYÁNYI – NOVÁKI – PATAY: Növényi mag I. = HARTYÁNYI BORBÁLA – NOVÁKI GYULA – PATAY ÁRPÁD: Növényi mag- és termésleletek Magyarországon az újkőkortól a XVIII. századig. II. *Magyar Mezőgazdasági Múzeumok Közleményei* 1968–1969. 95–113.
- HARTYÁNYI – NOVÁKI: Növényi mag II. = HARTYÁNYI BORBÁLA – NOVÁKI GYULA: Növényi mag- és termésleletek Magyarországon az újkőkortól a XVIII. századig. II. *Magyar Mezőgazdasági Múzeumok Közleményei* 1973–1974. 23–73.
- IZDEBSKI ET AL.: Ontheuse = ADAM IZDEBSKI – GRZEGORZ KOLOCH – TYMON SŁOCZYŃSKI – MARTA TYCNER-WOLICKA: On the use of palynological data in economic history: New methods and an application to agricultural output in Central Europe, 0–2000AD. *Explorations in Economic History* 59. (2014) 17–39.
- JACOBSON – BRADSHAW: The selection of sites = GEORGE L JACOBSON – RICHARD H. W. BRADSHAW: The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary Research* 16. (1981) 80–96.
- JAKAB – SÜMEGI: A nagybárkányi = JAKAB GUSZTÁV – SÜMEGI PÁL: A nagybárkányi Nádas tó kialakulása a makrofosszília vizsgálatok alapján (Cserhát, É-Magyarország). *Kitabelia* 10. (2005) 104–114.
- JAKAB – SÜMEGI – SZURDOK: Paleoecology = GUSZTÁV JAKAB – PÁL SÜMEGI – ERZSÉBET SZURDOKI: Paleoecology of peatlands – Quaternary Climate Reconstructions from Hungary. In: *Horizons in Earth Science Research*. Eds. BENJAMIN VERESS – JÓZSI SZIGETHY. Washington, 2010. 2–33.
- JAKAB ET AL.: Palaeoclimatic = GUSZTÁV JAKAB – PÉTER MAJKUT – IMOLA JUHÁSZ – SÁNDOR GULYÁS – PÁL SÜMEGI – TÜNDE TÖRÖCSIK: Palaeoclimatic signals and anthropogenic disturbances from the peatbog at Nagybárkány (North Hungary). *Hydrobiology* 631. (2009) 87–106.
- JÁRAINÉ-KOMLÓDI: Történeti növényföldrajz = JÁRAINÉ-KOMLÓDI MAGDOLNA: Történeti növényföldrajz. In: *Bevezetés a magyar őstörténet kutatásának forrásaiba IV. Történeti természettudományok és térképi források*. Szerk. TARDY JÁNOS. Budapest, 1982. 129–189.
- KALICZ: A legkorábbi = KALICZ NÁNDOR: A legkorábbi fémleletek Délkelet Európában és a Kárpát-medencében az i. e. 6–5 évezredben. *Archaeologiai Értesítő* 118. (1991) 3–12.

- KALICZ: Kultúráváltások = KALICZ NÁNDOR: Kultúráváltások a korai és középső rézkorban a Kárpát-medencében. *Archaeologiai Értesítő* 110. (1983) 3–13.
- MANGINI – SPÖTL – VERDES: Reconstruction = AUGUSTO MANGINI – CRISTOPH SPÖTL – PABLO VERDES: Reconstruction of temperature in the Central Alps during the past 2000 yr from a  $\delta^{18}O$  stalagmite record. *Earth and Planetary Science Letters* 235. (2005) 741–751.
- MÜLLER: A középkor = MÜLLER RÓBERT: A középkor agrotechnikája. In: *A középkori magyar agrárium*. Szerk. BENDE LÍVIA – LÓRINCZY GÁBOR. Ópusztaszer, 2000. 27–44.
- MÜLLER: Vaseszközök = MÜLLER RÓBERT: A magyarországi vaseszközök fejlődése Magyarországon a késő-vaskortól a török kor végéig. I–II. *Zalai Gyűjtemény* 19. (1982) 1–930.
- OBERHÄNSLI ET AL.: Climate variability = HEDI OBERHÄNSLI – NIKOLAUS BOROFFKA – PHILIPPE SORREL – SERGEY KRIVONOGOV: Climate variability during the past 2,000 years and past economic and irrigation activities in the Aral Sea basin. *Irrigation and Drainage Systems* 21. (2007) 167–183.
- POHL: Die Awaren = WALTER POHL: Die Awaren. Ein Steppenvolk in Mitteleuropa 567–822 n. Chr. München, 2015.
- PREISER-KAPPELLER: A Collapse = JOHANNES PREISER-KAPPELLER: A Collapse of the Eastern Mediterranean? New results and theories on the interplay between climate and societies in Byzantium and the Near East, ca. 1000–1200 AD. *Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik* 65. (2017) 195–242.
- PREISER-KAPPELLER: The Climate = JOHANNES PREISER-KAPPELLER: The Climate of the Khagan. Observations on palaeoenvironmental factors of the history of the Avars (6<sup>th</sup>–9<sup>th</sup> century AD). *Römisch-Germanisches Zentralmuseum* 150. (2018) 311–324.
- RÁCZ: A Kárpát-medence = RÁCZ LAJOS: A Kárpát-medence az Árpád-korban: környezettörténeti esettanulmány. *História: A Magyar Történelmi Társulat Folyóirata* 31. (2009) 28–32.
- RÁCZ: A környezettörténet = RÁCZ LAJOS: A környezettörténet genealógiája. In: *Magyar történettudomány az ezredfordulón: Glatz Ferenc 70. születésnapjára*. Szerk. GECSÉNYI LAJOS – IZSÁK LAJOS. Budapest, 2011. 839–848.
- RÁCZ: Magyarország környezettörténete = RÁCZ LAJOS: Magyarország környezettörténete az újkorig. Budapest, 1993.
- RÁCZ: Magyarország környezettörténete az újkorig. (Természet-történelem 1.) Budapest, 2008.
- RÉTHLY: Kísérlet = RÉTHLY ANTAL: Kísérlet Magyarország klímaterképének szerkesztésére a Köppen-féle klímabeosztás értelmében. *Időjárás* 37. (1933) 105–115.
- RÉTHLY: Magyarország = RÉTHLY ANTAL: Magyarország éghajlata. In: *Agrometeorológia*. Szerk. RÉTHLY ANTAL – AUJENSZKY LÁSZLÓ. Budapest, 1948. 95–109.
- RÓNA-TAS ET AL.: Bevezetés = RÓNA-TAS ANDRÁS – KRISTÓ GYULA – BALINT CSANÁD – HAJDÚ PÉTER: Bevezetés a magyar őstörténet kutatás forrásaiba IV. Budapest, 1982.
- SÁGI – FÜZES: Régészeti = SÁGI KÁROLY – FÜZES MIKLÓS: Régészeti és archaeobotanikai adatok a pannoniai kontinuitás kérdéséhez. *Agrártörténeti Szemle* 9. (1967) 79–97.
- SÜMEGI: A középkori = SÜMEGI PÁL: A középkori Kárpát-medence éghajlati és környezeti viszonyai. In: *A középkori magyar agrárium*. Szerk. BENDE LÍVIA – LÓRINCZY GÁBOR. Ópusztaszer, 2000. 9–25.
- SÜMEGI: A link = PÁL SÜMEGI: A link between regions – The role of the Danube in the life of European communities. In: *Ten thousand years along the Middle Danube. Life and early communities from prehistory to history*. Eds. GYÖNGYI KOVÁCS – GABRIELLA KULCSÁR. *Varia Archaeologica Hungarica* 26. (2011) Budapest, 9–44.
- SÜMEGI: Az ÉK-magyarországi = SÜMEGI PÁL: Az ÉK-magyarországi löszterületek összehasonlító öskörnyezeti és sztratigráfiai értékelése. *Kandidátusi értekezés*, Debrecen–Budapest, 1996. 1–120.
- SÜMEGI: Az utolsó = SÜMEGI PÁL: Az utolsó 15000 év környezeti változásai és hatásuk az emberi kultúrákra Magyarországon. In: *A régésztechnikusok kézikönyve*. Szerk. ILON GÁBOR. Szombathely, 1998. 367–397.
- SÜMEGI: Előszó = SÜMEGI PÁL: Előszó. In: *Komplex archeobotanika*. Szerk. TÖRŐCSIK TÜNDE – NÁFRÁDI KATALIN – SÜMEGI PÁL. Szeged, 2015. 7–11.
- SÜMEGI: Magyarország negyedidőszak = SÜMEGI PÁL: Magyarország negyedidőszak végi környezettörténete. *MTA Doktori Értekezés*. Budapest–Szeged, 2007.
- SÜMEGI: Loess = PÁL SÜMEGI: Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary. *Nagykovácsi*. 2005.
- SÜMEGI: Ökorégiók = SÜMEGI PÁL: Ökorégiók találkozási pontja, a Kárpát-medence környezettörténete. *Természet Világa* 147. (2016) 7–11.
- SÜMEGI: Reconstruction = PÁL SÜMEGI: Reconstruction of flora, soil and landscape evolution, and human impact on the Bereg Plain from late-glacial up to the present, based on palaeoecological analysis. In: *The Upper Tisa Valley*. Eds. JÓZSEF HAMAR – ANDRÁS SÁRKÁNY-KISS. (Tiscia Monograph Series 4.) Szeged, 1999. 173–204.
- SÜMEGI: The results = PÁL SÜMEGI: The results of paleoenvironmental reconstruction and comparative geoarchaeological analysis for the examined area. In: *The geohistory of Bátorliget Marshland*. Eds. PÁL SÜMEGI – SÁNDOR GULYÁS. Budapest, 2004. 301–348.
- SÜMEGI – GULYÁS – PERSAITS: Woodland-Grassland = PÁL SÜMEGI – SÁNDOR GULYÁS – GERGŐ PERSAITS: Woodland-Grassland Ecotonal Shifts in Environmental Mosaics: Lessons Learnt from the Environmental History of the Carpathian Basin (Central Europe) during the Holocene and the Last Ice Age Based on Investigation of Paleobotanical and Mollusk Remains. In: *Ecotones between Forest and Grassland*. Ed. RANDALL W. MYSTER. New York, 2012. 17–57.
- SÜMEGI – NÁFRÁDI – TÖRŐCSIK: Bevezetés = SÜMEGI PÁL – NÁFRÁDI KATALIN – TÖRŐCSIK TÜNDE: Bevezetés. A komplex régészeti növénytan (archeobotanika) tárgya, módszertana és kutatástörténete. In: *Komplex archeobotanika*. Szerk. TÖRŐCSIK TÜNDE – NÁFRÁDI KATALIN – SÜMEGI PÁL. Szeged, 2015. 13–21.
- SÜMEGI ET AL.: A császárkor = SÜMEGI PÁL – JAKAB GUSZTÁV – PERSAITS GERGŐ – TÖRŐCSIK TÜNDE – NÁFRÁDI KATALIN –



- SZELEPCSÉNYI ZOLTÁN: A császárkor környezettörténete a Baláta-tó üledékgyűjtő rendszerének elemzése alapján. In: Firkák – Fiala Római Koros Kutatók III. konferencia (2008. november 25–27.) kötete. Szerk. BALÁZS PÉTER. Szombathely, 2014. 373–396.
- SÜMEGI ET AL.: A keleméri = SÜMEGI PÁL – JUHÁSZ IMOLA ESZTER – MAGYARI ENIKŐ KATALIN – JAKAB GUSZTÁV – RUDNER EDINA ZITA – SZÁNTÓ ZSUZSANNA – MOLNÁR MIHÁLY: A keleméri Mohos-tavak fejlődéstörténete paleobotanikai adatok alapján. In: (eds.) A keleméri Mohos tavak kutatás, kezelés, védelem. Szerk. BOLDOGH SÁNDOR – G. FARKAS TÜNDE. Aggtelek, 2008. 35–58.
- SÜMEGI ET AL.: A reconstruction = PÁL SÜMEGI – ORSOLYA HENRICH-TAMÁSKA – TÜNDE TÖRÓCSIK – GUSZTÁV JAKAB – PÉTER POMÁZI – PÉTER MAJKUT – DÁVID GERGELY PÁLL – GERGÓ PERSAITS – ELVIRA BODOR: A reconstruction of the environmental history of Keszthely-Fenekpuszta. In: Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spätantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia. ORSOLYA HENRICH-TAMÁSKA. Budapest–Leipzig–Keszthely–Rahden. 2011. 541–572.
- SÜMEGI ET AL.: Did an Extreme = SÜMEGI PÁL – NÁFRÁDI KATALIN – JAKAB GUSZTÁV – TÖRÓCSIK TÜNDE: Did an Extreme Dry Climate Lead Actually to the Collapse of the Avar Empire in the Carpathian Basin - A Fact or Fiction? In: Between Byzantium and the Steppe. Archaeological and Historical Studies in Honour of Csanád Bálint on the Occasion of His 70th Birthday. Eds. ÁDÁM BOLLÓK – GERGÓ CSIKY – TIVADAR VIDA. Budapest, 2016. 469–497.
- SÜMEGI ET AL.: Fenékpuszta = SÜMEGI PÁL – BODOR, E. – JAKAB GUSZTÁV – MAJKUT PÉTER – PÁLL DÁVID GERGELY – PERSAITS GERGÓ – POMÁZI PÉTER – TÖRÓCSIK TÜNDE: Fenékpuszta környezeti rekonstrukciója a Kis-Balaton öblözetében lemélyített zavartalan magfúrás komplett környezettörténeti vizsgálata nyomán. In: Firkák – Fiala Római Koros Kutatók III. konferencia (2008. november 25–27.) kötete. Szerk. BALÁZS PÉTER. Szombathely, 2014. 397–410.
- SÜMEGI ET AL.: MiddleAge = PÁL SÜMEGI – GUSZTÁV JAKAB – PÉTER MAJKUT – TÜNDE TÖRÓCSIK – CSILLA ZATYKÓ: Middle Age paleoecological and paleoclimatological reconstruction in the Carpathian Basin. *Időjárás* 113. (2009) 265–298.
- SÜMEGI ET AL.: The Late Quaternary = PÁL SÜMEGI – GÁBOR SZILÁGYI – SÁNDOR GULYÁS – GUSZTÁV JAKAB – ATTILA MOLNÁR: The Late Quaternary Paleoeology and Environmental History of the Hortobágy, an unique Mosaic Alkaline Steppe from the Heart of the Carpathian Basin, Central Europe. In: *Steppe Ecosystems: Biological Diversity, Management and Restoration*. Eds. MANUEL B. MORALES-PIETO – JUAN TRABADIAZ. New York, 2013. 165–194.
- TÖRÓCSIK – SÜMEGI: Ember, környezet = TÖRÓCSIK TÜNDE – SÜMEGI PÁL: Ember, környezet és növényzet kapcsolata a Kárpát-medencében a jégkor végétől napjainkig. *Természet Világa*, 147. (2016) 49–57.
- TÖRÓCSIK – SÜMEGI: Pollen = TÖRÓCSIK TÜNDE – SÜMEGI PÁL: Pollen alapú növénytermesztési rekonstrukció a Kárpát-medencében a magyar honfoglalás korában. In: *Magyarok a Kárpát-medencében 3. (Közép-európai monográfiák 17.)* Szerk. SZÓNOKYKÉ ANCSIN GABRIELLA. Szeged, 2018. 17–35.
- SZELEPCSÉNYI ET AL.: Assessment = ZOLTÁN SZELEPCSÉNYI – HAJNALKA BREUER – ANNA KIS – RITA PONGRÁCZ – PÁL SÜMEGI: Assessment of projected climate change in the Carpathian Region using the Holdridge life zone system. *Theoretical and Applied Climatology* 31. (2018) 1–18.
- VADAS – RÁCZ: Climatic Changes = ANDRÁS VADAS – LAJOS RÁCZ: Climatic Changes in the Carpathian Basin during the Middle Ages. *The State of Research. Global Environment* 12. (2013) 198–227.
- WALTER – LIETH: Klimadiagramm = HEINRICH WALTER – HELMUT LIETH: Klimadiagramm-Weltatlas. Berlin, 1967.
- WILLIS – RUDNER – SÜMEGI: The full-glacial = KATHERINE JANE WILLIS – EDINA ZITA RUDNER – PÁL SÜMEGI: The full-glacial forests of central and southeastern Europe: Evidence from Hungarian palaeoecological records. *Quaternary Research* 53. (2000) 203–213.
- WILLIS ET AL.: Doessoil = KATHERINE JANE WILLIS – MIHÁLY BRAUN – PÁL SÜMEGI – ALBERT TÓTH: Does Soil Change Cause Vegetation Change or Vice Versa? A Temporal Perspective from Hungary. *Ecology* 78. (1997) 740–750.
- WILLIS ET AL.: Prehistoricland = KATHERINE JANE WILLIS – PÁL SÜMEGI – MIHÁLY BRAUN – KEITH DAVID BENNETT – ALBERT TÓTH: Prehistoric land degradation in Hungary: who, how and why? *Antiquity* 72. (1998) 101–113.
- WILLIS ET AL.: The Late = KATHERINE JANE WILLIS – PÁL SÜMEGI – MIHÁLY BRAUN – ALBERT TÓTH: The late Quaternary environmental history of Bátorliget, N.E. Hungary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 118. (1995) 25–47.
- ZÓLYOMI: A keleméri = ZÓLYOMI BÁLINT: A keleméri Mohos-tavak. *Természet és Technika* 111. (1952) 741–746.

## SUMMARY

## POLLEN-BASED RECONSTRUCTION OF THE PLANT CULTIVATION IN THE CARPATHIAN BASIN DURING THE MIGRATION AGE

At the outset of the Migration Period, the experience of antique farming, including grain cultivation, probably preserved antique farming communities in western Transdanubia, around Lake Balaton, in the Pre-alpin Region, and perhaps in the southern part of the Hungarian Little Plain. These communities were probably dissolved during the 7<sup>th</sup> century. Grain cultivation did not decline even in the late Avar Empire, moreover, according to dendrochronological, drip-stone-analysis and catchment basin data, during the driest period, at the turn of the 7-8<sup>th</sup> centuries, based on the increase in the proportion of cereal pollen, cultivation expanded to several parts of the basin. The decentralization of the Avar Empire began in the 8<sup>th</sup> century based on several centres of the dominance of the cereal pollen. However, based on the proportional distribution of the cereal pollen ratio, the theory of the ecological crisis of dehydration and the ensuing collapse of the Avar Empire was untenable. The reason for this, on the one hand, is that there was no severe drought in the 8<sup>th</sup> century, and the early medieval agriculture and settlements led by the Carolingians were built without problems in Transdanubia from the end of the 8<sup>th</sup> century until the beginning of the 9<sup>th</sup> century, when the Avars were said to have been pushed back by the drought at the same time. On the other hand, in the central and southern parts of the Great Hungarian Plain, where drought was expected to have the strongest impact – a cereal pollen ratio maximum

dominated, indicating the most significant and extensive cultivation and population number in the 8-9<sup>th</sup> centuries. In connection with the age of the Hungarian conquest, according to the proportion of cereal pollens, at the turn of the 9-10<sup>th</sup> centuries, pollen data showed a significant increase in an east-west direction in agriculture and grain production. Based on these facts and independent from the historical sources, at the turn of the 9-10<sup>th</sup> centuries, a significant arable-land farming and grain cultivating community settled in the Great Hungarian Plain, primarily in the Upper Tisza region, in the Tisza Valley, in the Danube Valley, and in Transylvania (Fig. 7). Of course, these data do not allow us to infer the origin of the settled farmer and grain cultivating communities. However, it is true that in the age of the Hungarian conquest and at the turn of the 9-10<sup>th</sup> centuries, the proportion of cereal pollen, which refers to cultivation and grain cultivating, has increased significantly in the Great Plain, especially in its north-eastern region and in several places in Transylvania. As a result, significant agricultural populations may have arrived in the basin during the Hungarian conquest, and the Hungarian leaders could have reorganized the activities of the peoples living there.

*Pál Sümeği – Tünde Töröcsik*