

ÉGHAJLATI VÁLTOZÁSOK AZ ALFÖLDÖN A HONFOGLALÁSTÓL A 19. SZÁZAD VÉGÉIG

*RÁCZ LAJOS**

Az Alföld a magyar történelem földrajzi keretét jelentő Kárpát-medence legterjedelmesebb nagytája a maga százezer km²-es kiterjedésével. Szabó Péter táj- és erdő-történeti kutatásai nyomán tudható, hogy az Alföldet a történeti korok hajnalán sem borította teljesen zárt erdőtakaró, ezt a nagytáját eredendően is leginkább a ligetes erdő, illetve az erdős sztyepp vegetáció jellemezte. Az erdőirtás kezdetei a neolitikum korig, helyenként pedig a mezolitikum vezethetők vissza. Ilyen módon a honfoglalást megelőzően az erdőirtásnak és a mezőgazdálkodásnak már közel hétezer éves előzményei voltak az Alföldön. A magyar honfoglalás idejére az erdősültség mértéke már jelentősen lecsökkent, az ember által érintetlen „őserdőből” pedig minden bizonnyal elég kevés maradt. Valamennyi középkori dokumentumban viszonylag kis kiterjedésű erdők szerepelnek, amelyek szántóföldekkel, rétekkel és legelőkkel körülhatárolható egységek, és a falvak határának fontos, jól elkülöníthető részét képezték. Hatalmas középkori erdőségekről csak az ország határvidékein, a Kárpátokban tudunk. (Szabó P. 2005)

Az Alföld tájfejlődését az emberi tevékenység mellett erőteljesen befolyásolták a történeti korokban végbement éghajlati-környezeti változások is. Mivel éghajlat-, illetve környezettörténeti áttekintésünk időbeni keretét a magyar történelem jelenti, ezért két, a környezettörténeti kutatás eszközeivel megismerhető lezárult éghajlati változást kell megvizsgálnunk. A kárpát-medencei magyar történelem első nagy klímakorszaka a „középkori optimum éghajlat”, vagy ahogy újabban a klímátörténeti szakirodalomban nevezik, a „középkori meleg időszak”. A második ismert és viszonylag alaposan feldolgozott klímakorszak a késő középkor és az újkor „kis jégkorszaka” volt.

1. A középkori meleg időszak

A 9. századtól a 13. és 14. század fordulójáig tartó nagytérségi felmelegedést az angol éghajlat-történeti kutatás megteremtője, Hubert H. Lamb (1913–1997) mutatta ki elsőként az 1960-as években, s nevezte el „középkori meleg időszakként” (Medieval Warm Epoch: MWE; Lamb H.H. 1965). A középkori meleg időszak a történeti klimatológia egyik legtöbbet kutatott korszaka, ugyanakkor a magyarországi éghajlat-, illetve környezettörténeti információkat tartalmazó történeti források elégtelenek ennek az időszaknak, illetve általában véve a középkori Magyarország éghajlatának rekonstruálásához, így elsősorban régészeti és természettudományos kutatási eredményekre kell támaszkodnunk.

A 3. század dereka óta tartó hideg telek dominanciáját a 8. és a 9. század fordulóján minden jel szerint melegedés szakította félbe, és a téli időjárás enyhébbé válása tartósan bizonyulhatott. Kern Zoltán bihari jégmag-vizsgálatai szerint a 9. század első felének telei voltak a legenyhébbek az utóbbi kétezer esztendőben, a hőmérsékletnövekedés értéke elérte a 1,5 °C-ot a megelőző periódushoz képest. Az enyhülés intenzitása később csökkent, de a jobbra enyhe téli időjárás az Alföld keleti peremén, s feltéte-

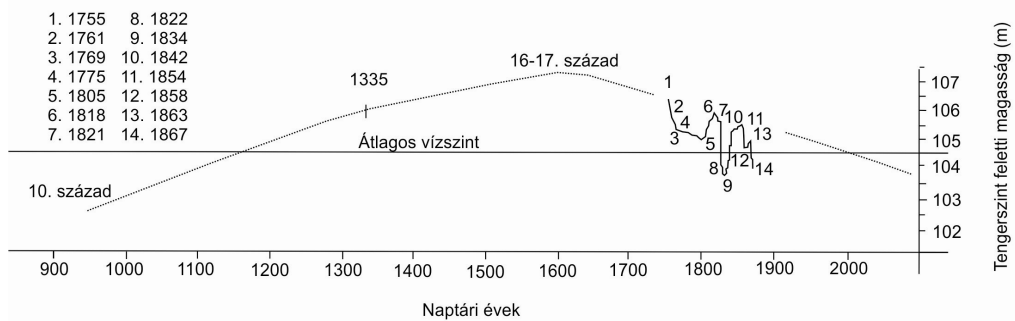
* Dr. RÁCZ LAJOS, egyetemi tanár, a történettudomány doktora, SZTE JGYPK Alkalmazott Humántudományi Intézet Alkalmazott Társadalomismereti Tanszék

lehetően az egész Kárpát-medencében kitarthatott a 12. század közepéig. A 12. század végén ugyan egy kisebb hidegperiódus szakította meg az enyhébb telek dominanciáját, de a 13. század első fele az utóbbi ezer esztendő egyik legenyhébb téli hőmérsékleti átlagát produkálta. Az 1300-as évek első felének pozitív téli anomáliáit tartósan bizonyuló téli lehülés zárta le. (Kern Z. 2010) Igen hasonló eredményekre jutott a Sümegi Pál vezette kutatás, mely enyhe téli időjárást feltételez az Északi-középhegység területén a 7. század végétől egészen a 13. századig. Ugyan egy kisebb hidegperiódus jelentkezett 1100 körül, mégis szignifikánsan magasabb téli hőmérsékletekkel számolhatunk ezen a területen is, a későbbi kis jégkorszak markáns lehüléséhez képest.

A nyári középhőmérsékleteket tekintve a Kern Zoltán és Ionel Popa által készített kelemen-havasi rekonstrukció jelenleg a legfontosabb forrásunk. Ezen vizsgálat alapján kirajzolódik egy hosszabb, hidegebbnek tekinthető periódus 1250 és 1650 között, ugyanakkor tartós hideget inkább az 1390-es évtizedet követően feltételezhetünk az erdélyi hegyvidéki területeken. Az oxigénizotópos jégmag-vizsgálatok, illetve Ionel Popa és Kern Zoltán dendroklimatológiai rekonstrukcióinak eredményei alapján a középkori meleg időszak hozzávetőlegesen 800 és 1250 közé datálható. Az utolsó karakteresen enyhe telek az 1220 és 1240 közötti időszakban uralták a Kárpát-medence téli időjárását, ám feltételezhető, hogy a 9. század első felében előfordultak még ennél is enyhébb telek (Kern Z. 2010).

A nagybárkányi Nádas-tó üledékeinek vizsgálata az Árpád-kor időszakában száraz klímát feltételez a középhegységi zóna térségében, amely a tó 13. századi kiszáradásában tetőzött be. (Sümegi Pál et al. 2009) A hosszabb száraz periódust a növényi maradványok mellett geokémiai vizsgálatok is megerősítették. A szerzők a tó 13. századi kiszáradását összekapcsolják a tatárjárással kapcsolatos forrásokkal, melyek néhol szintén súlyos szárazságot említenek elsősorban a nyári időszakokkal kapcsolatban, ugyanakkor ennek a hosszan tartó száraz periódusnak a létét az írott források alapján elhamarkodott lenne feltételezni (Sümegi Pál et al. 2009). A 13. század Észak-Magyarországnak viszonylag száraz klímáját támasztja alá egy, szintén a Cserhát térségében (Szécsényben) feltárt kút is, ahol a 13. században még bizonyíthatóan használt építmény fölé a 14. század elején plébániatemplom épült. A kút betemetése után a faszervezet a megépítés idején átlagos talajvízszintig korhadt el, s az ily módon rekonstruálható talajvízszint hozzávetőleg két méterrel volt alacsonyabb a 20. században átlagos szintnél (Grynaeus A. 1997). A kút készítésekor uralkodó szárazabb klímára enged következtetni az is, hogy a kút faanyagát nem a nedvességet kedvelő kocsányos, hanem a szárazságot jobban tűrő kocsánytalan tölgy alkotta (Grynaeus A. 1993, 1997).

A mezőföldi régészeti tájrekonstrukció szerint a 4. századtól a 14. századig a klíma tartósan szárazzá vált. A Balaton vízszintje a római kori és a kora középkori állapotoknak megfelelően a 11–13. században is alacsony-átlagos, Serlegi Gábor régész szerint 105 méteres tengerszint feletti magasságon lehetett (jelenlegi szint 104,5 m), ami részben megfelel a Sági Károly és Füzes Miklós által készített rekonstrukcióban feltételezett vízszintnek (1. ábra). (Sági K.–Füzes M. 1973) Ezzel szemben Hosszú Csaba, a Nagyberek településstruktúrájának vizsgálatára alapozva, a Balaton 11. századi vízszintjét 103 méterre teszi. (Serlegi G.–Mészáros O. 2010) A Balaton déli partvidékének településhálózat-rekonstrukciója alapján a 12. században kezdődött meg a tó vízszintjének emelkedése, a települések fokozatosan áthelyeződhettek dél felé, magasabb, vízmentes területekre. A 13. század idején az emelkedő Balaton alighanem elárasztotta a korábban mocsaras Nagyberek bizonyos területeit is (Hosszú Cs. 2010).



I. ábra. A Balaton vízszintingadozása az elmúlt évezredben (Sági Károly és Füzes Miklós után)

2. A kis jégkorszak

A 13. és 14. század fordulója az európai történelem egyik legfontosabb éghajlattörténeti korszakhatára: ez idő tájt ért véget a középkori meleg időszak, s kezdődött el a kis jégkorszaknak nevezett periódus. A fogalmat François Matthes nyomán kettős értelemben használják az éghajlatkutatók, részint a 14–19. század közötti gleccser előnyomulások korát jelölik vele, részint ugyanezen időszak klímájának „metaforájaként” szolgál. A hűvös-hideg éghajlati korszak kezdetét illetően erősen megoszlik a kutatók véleménye. Christian Pfister nézete szerint a kis jégkorszak a 14. század elején kezdődött, míg ugyanezt Raymond S. Bradley (Hubert H. Lamb nyomán) az 1560-as évekre datálja (Bradley R.–Jones Ph. D. 1992; Pfister Ch. 1984, 1992).

A Kárpát-medencét illetően a már említett nagybárkányi kutatás a 13. század derekától mutat ki jelentős lehülést. A 13. század ezen kutatás szerint a környező időszak legmelegebbje volt, amelyet több évszázados lassú lehülés követett, mind a legmelegebb, mind a leghidegebb hónap középhőmérsékletének tekintetében, mely jól illeszkedik a nyugat-európai klímarekonstrukciókba. A 14. század végén egy rövid, melegebb időszakot kivéve ez a lehülés állandósult egészen a 19. század második feléig, amikor a hőmérséklet gyors emelkedésnek indult (Sümegei et al. 2009). A hőmérséklet csökkenésével párhuzamosan a csapadék mennyisége is növekedni kezdett, és a 14. századtól kezdve az évi csapadék már meghaladta az elmúlt évezred átlagát. Egy másik mintaterület – a déldunántúli Baláta-tó – környezettörténeti vizsgálata szerint a csapadékos időjárás kezdete korábbra datálható: a 13. század végén már hideg, és nedves környezet uralta ezt a térséget (Zatykó Cs. et al. 2007; Zatykó Cs. 2008). Egy komplex környezettörténeti elemzés hidegtűrő fajok elterjedését mutatta ki Északkelet-Magyarországon is, a Bátorligeti-ósláp területén, a 13. század végére vonatkozóan. A malakofauna-analízis többek között a *Gyraulus riparius* előretörését mutatja, amely tipikusan a gyorsan hidegre forduló időjárás jele. (Sümegei P.–Gulyás S. 2004) A hidegebb késő árpád-kori környezetre vonatkozó hipotézist erősíti meg egy, az előzőekhez hasonló módszerrel alapuló kutatás is a Jászság területén (Duna–Tisza-köze) (Sümegei P. 2005).

A kora Árpád-korban a Balaton nyugati és déli partján a települések többnyire a térség jelentősebb vízfolyásai mellett jöttek létre. A Nagyberék peremén terült el a települések nagy része, a 13. századtól kezdve azonban a Balaton vízszintje több méterrel emelkedhetett, és alighanem elárasztotta a Nagyberék területét. A vízszintemelkedés

csúcspontja gyaníthatóan a 16. és a 17. században volt, és eddig az időszakig a település-hálózat formálódásának egyik irányító tényezője a tó vízszintjének növekedése lehetett. Számos középkori település nem épült újjá, másfelől pedig gyakran a régi falvak közelében jöttek létre új lakóházak, védettebb, magasabb térszíneken (Hosszú Cs. 2010). Részben hasonló tendenciák rajzolódnak ki bizonyos élővizek mentén is, így a Tisza-völgyben Szer (Ópusztaszer) környezetében, ahol egyértelműen a magasabb térszín felé terjeszkedik a település. Hasonló tendenciák mutathatók ki Békés vármegye területén, ahol, számos kisebb morotva mentén, az alacsonyabb térszín az Árpád-kort követően elnéptelenedtek (Vályi K. 1986, Jankovich B. D. 1998, Makkay J. 1989).

Régészeti adatok is utalnak arra, hogy a késő középkor idején a Kárpát-medence csapadékmérlege a jelenkorinál nagyobb aktívumot mutatott. A Balaton közelében található récéskúti bazilika padozatát a 14. században meg kellett emelni a tó vízszintjének, illetve a talajvíz emelkedésének következtében (Pálóczi H. A. 1993). Györffy György és Zólyomi Bálint kutatási eredményei szerint a 13–15. századi alföldi határleírások és határmegújítások során igen gyakran felmerülő probléma volt a határjelek vizek miatti megközelíthetatlensége. Ugyancsak az éghajlat csapadékosabbra fordulását jelzi a vízimalmok széleskörű elterjedése a 13. századtól olyan patakokon is, melyek vize a 20. században már nem volt elegendő malomhajtásra. (Weisz B. 2003) A késő középkorra vonatkozó régészeti adatok a Duna medrének szintemelkedését valószínűsítik a Dunakanyar térségében (Héjj M. 1988, Laszlovszky J. 2004, Mészáros O. 2010).

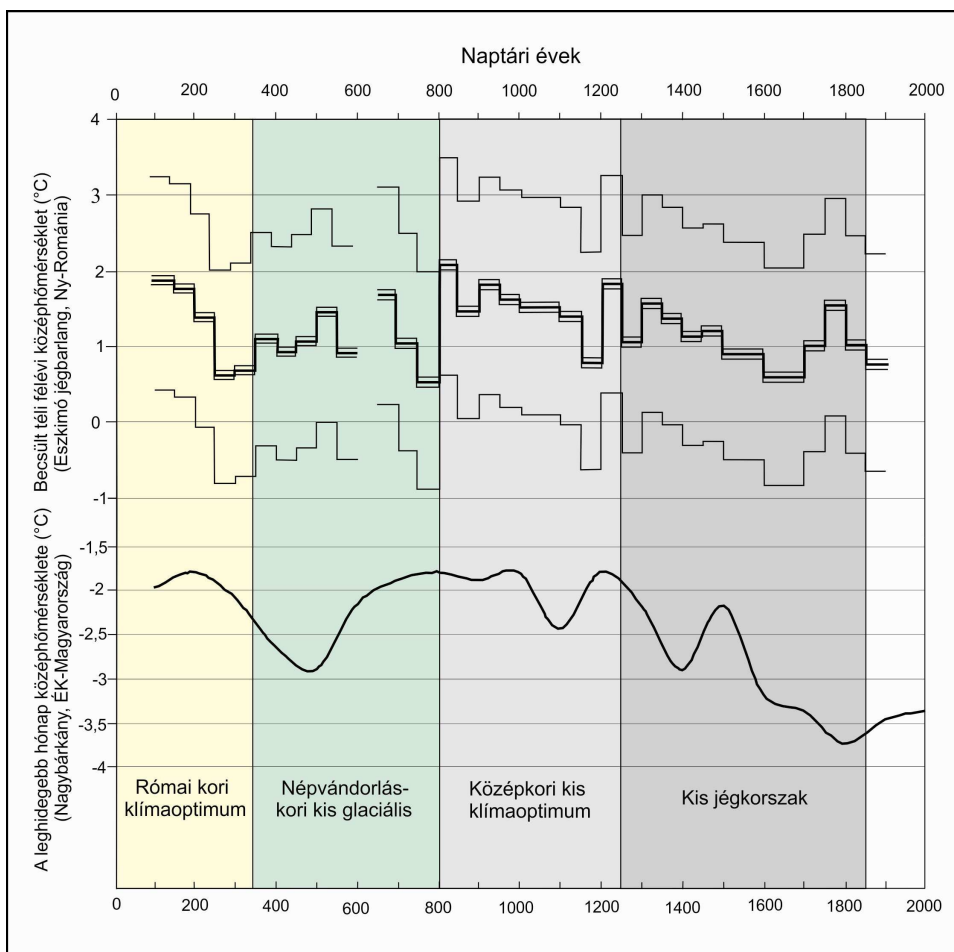
Kern Zoltán és Ionel Popa cirbolyafenyőre alapozott faévgyűri rekonstrukciója szerint a kelet-erdélyi Kelemen-havasokban a nyári középhőmérsékletet tekintve, egy kisebb hidegperiódus mutatható ki 1300 körül. Egy átmenetnek bizonyuló felmelegedést követően folyamatosan hideg nyári hőmérsékletek domináltak 1370 és 1630 között (Popa I.–Kern Z. 2009). A 18. század átmeneti enyhülést hozott, majd a 19. század első felében a nyarak időjárása újra hidegebbre fordult. Az elmúlt 800 év leghűvösebb nyarú évtizedei a 19. század első felében voltak a Kelemen-havasokban (az 1820-as és az 1840-es évtizedek), a leghidegebb nyár pedig 1818-ban volt (Kern Z.–Popa I. 2010).

Kern Zoltán bihari oxigénizotópos jégmag-vizsgálata szerint a 13. század derekától kezdődően, mintegy három és fél évszázadon keresztül, egyenletesen csökkent a telek hőmérséklete, hozzávetőlegesen 1,2°C-kal. A lehülés mélypontját a 17. század jelentette, amely egyben a teleket tekintve az elmúlt évezred leghidegebb évszázada is volt (Kern Z. 2010). A cirbolyafenyőkre alapozott dendroklimatológiai vizsgálatok és az oxigénizotópos jégmag-elemzések eredményei szerint a kis jégkorszak meghatározó időszaka 1370 környékétől a 17. század végéig tartott Magyarországon. A 18. században érezhető melegedés mutatkozott az Alföld keleti peremvidékén, majd a 19. században újra némi lehülés mutatkozott a téli középhőmérsékletben (Kern Z. 2010).

A 16–17. században a török háborúk következtében a lakosság erősen megfogyatkozott az Alföldön, aminek következtében összefüggő füves növénytakaró alakult ki, amely védte a felszínt a deflációval szemben, és gyenge talaj kialakulásához vezetett. A 18. századi visszatelepülők intenzív földművelése újra megindította a homokot, ám mérési adatok szerint ez a homokmozgás csupán 50–60 évig tarthatott, viszont nagyon intenzív lehetett, mivel a régi talajra két méter vastag homok halmozódott fel. Két homokmozgást lehet kimutatni ezzel a módszerrel, egy Árpád-kori és egy 18. századit, mindkettő antropogén eredetű lehetett (Gábris Gy. 2010).

3. Az éghajlati változások regionális sajátosságai az Alföldön

Az éghajlati változások talán legfontosabb jegye Magyarországon a „természetes évszakok” időtartamának és időhatárainak módosulása volt. A kis jégkorszak típusos időszakaiban az igazi tél december-január fordulóján köszöntött be, és gyakran eltartott egészen március végéig, az áprilisban kezdődő tavaszi időjárás júniusban is folytatódott, az „alpesi” nyár júliusra és augusztusra korlátozódott, az évet pedig a hosszú nyúlt, nagyjából hűvös és csapadékos időjárású ősz zárta le. A jelenkori felmelegedés idején a természetes évszakok szerkezete erőteljesen egyszerűsödik, a négy évszaktot egyre inkább két évszak váltja fel, a téli félév és a nyári félév. Nem rendelkezünk azonban elegendő adattal ahhoz, hogy ezt a jelenkori tendenciát visszavetítsük a középkor meleg időszak évszázadaira.

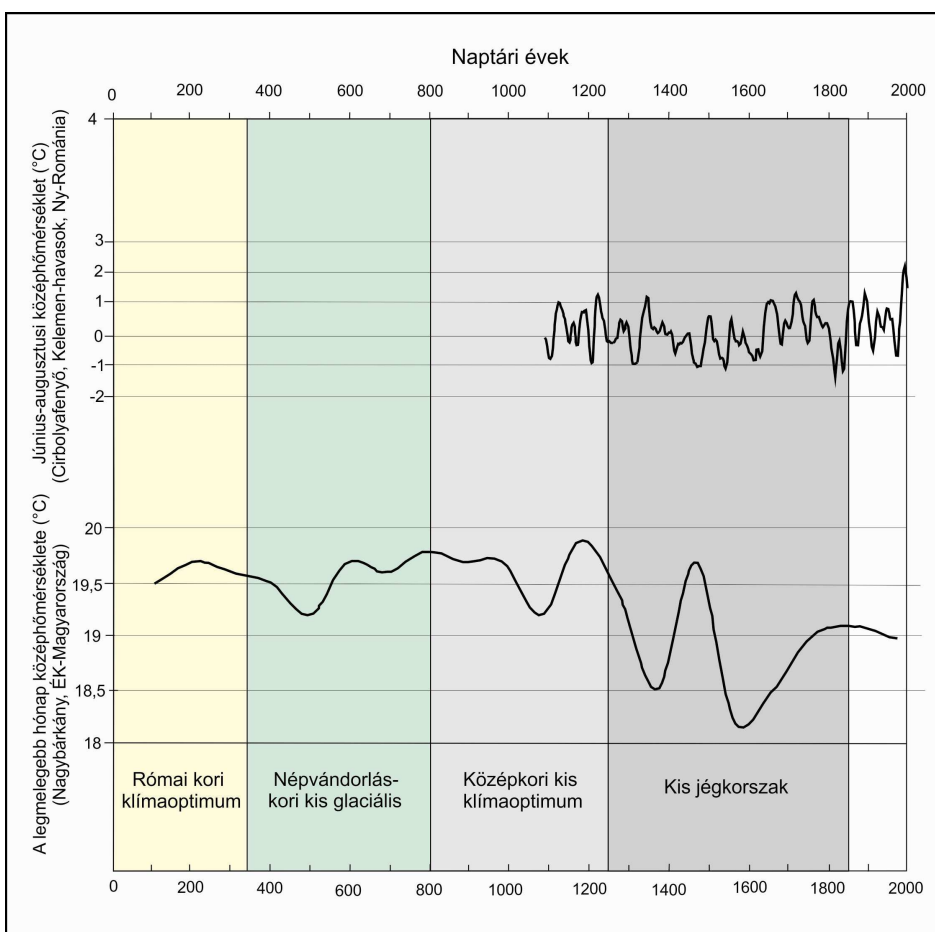


2. ábra. A Kárpát-medence téli időszakára vonatkozó klímarekonstrukciók (Kern Zoltán és Sümegi Pál et al. nyomán)

A Kárpát-medencében általában, de az Alföldön különösképpen az éghajlati változások legfontosabb indikátora a csapadék mennyiségének, és esetenként halmazállapotának a változása volt. A hemiszférikus, vagy globális felmelegedések idején a Kár-

pát-medence klímája szárazabbá vált, a felmelegedés a nyarakat kevésbé, a teleket inkább érintette, rövidebb ideig maradt meg a hótakaró, s a csapadék nagyobb arányban hullott eső formájában. Általános lehűlés idején pedig az éghajlat csapadékosabbra fordult, a telek pedig érezhetően hidegebbek lettek, így a téli csapadék nagyobb arányban hullott hó formájában, s hosszabb ideig maradt meg a hótakaró is raktározva a téli csapadékot (Rácz L. 2001).

Az éghajlati változások regionális sajátosságaira vonatkozó következtetéseinket két, a jelenkori felmelegedést közvetlenül megelőző klímaváltozás vizsgálatából vontuk le. A jelenkori globális felmelegedés bizonyos mértékig valószínűsíthetően természetes okokra vezethető vissza. Ugyanakkor az emberi tevékenység, mindenekelőtt az ipari termelés ugyancsak szerepet játszik a globális felmelegedés kibontakozásában. Ilyen módon egy alapvetően új helyzet állt elő, amelyhez nincs teljes értékű precedensünk.



3. ábra. A Kárpát-medence nyári időszakára vonatkozó klímarekonstrukciók (Ionel Popa és Kern Zoltán és Sümei Pál et al. nyomán)

Irodalom

- Bradley, Raymond S.–Jones, Philip D. 1992: When was the „Little Ice Age”? In: Takehiko Mikami (szerk.): *The Little Ice Age Climate*. Tokyo, pp. 1–4.
- Gábris Gyula 2010: Történelmi idők lumineszcencias kormeghatározás alapján a Tiszazug területén. In: Kázmér Miklós (szerk.): *Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományos források tükrében*. Budapest pp. 26–27.
- Grynaeus András 1993: A szécsényi 92/5. számú XIII. századi kút faszerkezetének dendrokronológiai vizsgálata (resumé) In.: XXI. Tudományos Diákköri Konferencia Humán Tudományok Szekciója. A dolgozatok összefoglalója. Szombathely, 150. p.
- Grynaeus András 1997: Dendrokronológiai kutatások Magyarországon. Kandidátusi Értekezés. Bp.
- Héjj Miklós 1988: Településföldrajzi megfigyelések. Visegrád XIV–XVI. században. In: Köbölös József (szerk.): *Visegrád, 1335: Tudományos tanácskozás a visegrádi királytalálkozó 650. évfordulóján: Visegrád, 1985*. Budapest, pp. 63–67.
- Hosszú Csaba 2010: A Nagyberek változó arca a települési struktúra tükrében. In: Kázmér Miklós (szerk.): *Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományos források tükrében*. Budapest, pp. 36–37.
- Lamb, Hubert H. 1965: The Early Medieval Warm Epoch and Its Sequel. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 1, No. 1 (1965): 13–37.
- Jankovich B. Dénes (szerk.) 1998: Békés megye régészeti topográfiája. Békés és Békéscsaba környéke (Magyarország régészeti topográfiája 10). Budapest, 673–677. (12/8, 12/9)
- Kern Zoltán 2010: Éghajlati és környezeti változások rekonstrukciója faévgyűrűk és barlangi jég vizsgálata alapján. *Doktori Értekezés, ELTE*, 84. p.
- Kern Zoltán 2010: Éghajlati és környezeti változások rekonstrukciója faévgyűrűk és barlangi jég vizsgálata alapján. *Doktori Értekezés, ELTE*
- Kern Zoltán–Popa Ionel 2010: A nyári középhőmérséklet rekonstrukciója a középkortól máig cirbolyafenyő évgyűrűi alapján. In: Kázmér Miklós (szerk.): *Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományos források tükrében*. Budapest, pp. 52.
- Laszlovszky József 2004: Királyi palota, ferences kolostor és városi település (Gondolatok a késő középkori Visegrád településfejlődéséről). In: F. Romhányi Beatrix–Grynaeus András–Magyar Károly–Végh András (szerk.): *Es tu scolaris - Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára (Monumenta Historica Budapestinensia XIII)*. Budapest, pp. 61–71.
- Makkay János (szerk.) 1989: Békés megye régészeti topográfiája. A Szarvasi járás (Magyarország régészeti topográfiája 8). Budapest, 367 p. (7/99)
- Mészáros Orsolya 2010: Éghajlat és építkezés a Dunakanyar városaiban. In: Kázmér Miklós (szerk.): *Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományos források tükrében*. Budapest, pp. 63.
- Pálóczi Horváth András 1993: A környezeti régészet szerepe Magyarországon a középkor kutatásában. In: Kósa László–R. Várkonyi Ágnes (szerk.): *Európa híres kertje. Történeti ökológiai tanulmányok Magyarországról*. Budapest, pp. 44–66.
- Pfister, Christian 1984: *Klimageschichte der Schweiz 1525–1860. Das Klima der Schweiz und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*. Bern
- Pfister, Christian 1992: Five Centuries of Little Ice Age Climate in Western Europe. In: Takehiko Mikami (szerk.): *The Little Ice Age Climate*. Tokyo, pp. 208–213.
- Popa, Ionel–Kern, Zoltán 2009: Long-term Summer Temperature Reconstruction Inferred from Tree-ring Records from the Eastern Carpathians. *Climate Dynamics* 32, No. 7–8: 1107–1117.
- Rácz Lajos 2001: Magyarország éghajlata az újkor idején. JGYF Kiadó Szeged 303 p.
- Sági Károly–Füzes Miklós 1973: Újabb adatok a Balaton 1863 előtti vízállás-tendenciáinak kérdéséhez. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 1 pp. 247–261.
- Serlegi Gábor–Mészáros Orsolya (2010): Környezeti változások hatása a középkori településviszonyokra a Dunántúlon. *Környezettörténet 2010 Konferencia (2010. február 4–5.) PPT prezentáció*

- Sümegei Pál 2005: The Environmental History of the Jászság. In: Gál Erika–Juhász Imola–Sümegei Pál (szerk.): Environmental Archaeology in North-Eastern Hungary (Varia Archaeologica Hungarica 19). Budapest, pp. 112–114.
- Sümegei Pál–Gulyás Sándor (szerk.) 2004: The Geohistory of Bátorliget Marshland: An Example for the Reconstruction of Late Quaternary Environmental Changes and Human Impact from the Northeastern Part of the Carpathian Basin. Budapest
- Sümegei Pál–Jakab Gusztáv–Majkut Péter–Törőcsik Tünde–Zatykó Csilla 2009: Middle Age Palaeoecological and Palaeoclimatological Reconstruction in the Carpathian Basin. *Időjárás* 113, No. 4: 285.
- Szabó Péter 2005: Woodland and Forest in Medieval Hungary. BAR International Series 1348. Central European Series 2. Oxford 187 p.
- Vályi Katalin 1986: Szer középkori településtörténete a régészeti leletek tükrében. In: Novák László–Selmeczi László (szerk.): Falvak, mezővárosok az Alföldön (Az Arany János Múzeum Közleményei IV). Nagykőrös, pp. 119–124.
- Zatykó Csilla 2008: The Medieval Environment of the Lake Baláta in the Light of Geology and Documentary Sources. In: Szabó Péter, Radim Hédl (szerk.): Human Nature. Studies in Historical Ecology & Environmental History. Brno, 126. p.
- Zatykó Csilla–Juhász Imola–Sümegei Pál (szerk.) 2007: Environmental Archaeology in Transdanubia (Varia Archaeologica Hungarica 20). Budapest, pp. 251–253.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Ionel Popának, Kern Zoltánnak és Grynaeus Andrásnak, amiért adataikat megosztották velem. Kutatásaimat támogatta az Országos Tudományos Kutatási Alap 69138 (Magyarország modern kori integrációs folyamatainak történeti-földrajzi elemzése) és 67583 (Környezettörténet éves felbontással) számú kutatási programja.