

A KLÍMAVÁLTOZÁSOK MEZŐGAZDASÁGRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK REGIONÁLIS KÜLÖNBSÉGEI A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN A KIS JÉGKORSZAK IDEJÉN

*THE REGIONAL DIFFERENCES OF THE EFFECT OF THE CLIMATE
CHANGES ON AGRICULTURE IN CARPATHIAN BASIN ON THE TIME
OF THE LITTLE ICE AGE*

RÁCZ LAJOS⁴

Abstract

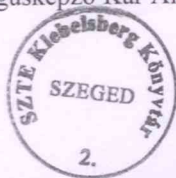
The conditions of agricultural production were not deteriorating generally on the time of the Little Ice Age in Hungary. The climate of the Little Ice Age did not have a substantive effect on the grain production, the conditions of the wine-growing positively improved, and the hay production was spoiling somewhat though. On the Transdanubian area, the agricultural production developed well on the time of the Little Ice Age, on the Hungarian Plain and the Highland area was not a long-term substantive change, though in Transylvania was the production conditions were deteriorating. According to research results of agrarian history in Carpathian Basin the most important obstacle of the successfulness of the agricultural production the insufficiency of the precipitation. On that the Little Ice Age did not cause an agricultural crisis in Carpathian Basin during the examined three and half centuries may have been the key role the growing quantity of precipitation, and the drought become very rare though.

Keywords: agrarian history, climate history, Little Ice Age, Hungarian history

1. A kis jégkorszak éghajlati változásainak regionális sajátosságai Magyarországon

Az örökzöld agronómus vicc szerint a magyar mezőgazdaságnak öt ellensége van: a négy évszak és a magyar kormány. Mivel ez egy környezetértörténeti tanulmány, ezért a mindenkori magyar kormány tevékenységével nem kívánok foglalkozni, a fennmaradó négy évszak időjárásának kutatása viszont immár három évtizede foglalkoztat. Ebben a rövid tanulmányban an-

⁴ Egyetemi tanár, SZTE Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Alkalmazott Társadalomismereti és Kisebbségpolitikai Intézet.



nak a kérdésnek a megválaszolására teszek kísérletet, hogy a Kárpát-medence makro-régióinak (az Alföld, a Dunántúl, Erdély, és a Felvidék) a mezőgazdasága hogyan reagál, pontosabban fogalmazva az újkor évszázadaiban hogyan reagált az éghajlat változásaira. A 19-20. század fordulóján kezdődött a jelenkori felmelegedés időszaka, amely a tudományos közmegegyezés szerint jelenleg is tart, viszont a klímaváltozás perspektíváját és a változások irányát és arányait tekintve igen eltérőek a kutatók nézetei. Az időben hozzánk legközelebb eső, és teljes terjedelmében ismert klímaváltozás a kis jégkorszak időszaka volt a 13. és a 19. század között, amelynek magyarországi mezőgazdasági hatásairól már viszonylag nagyszámú információ áll rendelkezésünkre.

A kis jégkorszak a történeti korok legerőteljesebb lehűlése volt, amelynek leghidegebb időszakaiban az északi félgömbön az éves átlaghőmérséklet mintegy 0,8 Celsius fokkal maradt el a jelenkori átlagtól. Összevetésképpen a globális eljegesedést okozó nagy pleisztocén jégkorszak idején, amely a jelenkortól számítva 2,5 millió évtől 12'000 évig tartott, 4 Celsius fokos volt a lehűlés a leghidegebb időszakokban, amelynek során egész Skandinávia a jég alatt volt, a Brit-szigetekre és Izlandra pedig száraz lábbal el lehetett jutni köszönhetően a világtengerek 100 méteres vízszintcsökkenésének. Ehhez képest a kis jégkorszak szélsőségei mérsékeltnek tekinthetők. (Grove 2004) Ugyanakkor a Temze a leghidegebb időkben rendszeresen befagyott, a 16. század végén, a holland függetlenségi háború idején a spanyol inváziós csapatok katonái téli felszereléseként korcsolyát is kaptak, hogy tudjanak közlekedni a befagyott csatornák jégén. A kis jégkorszak leghidegebb időszaka Európában a 17., Észak-Amerikában pedig a 19. század volt. (Mann 2002)

Magyarországon a történeti és a természettudományos források alapján a 17. század volt a kis jégkorszak legkarakteresebb időszaka, de ugyancsak jól érzékelhető volt az éghajlatromlás a 14. és a 19. században is. Fontos sajátossága volt azonban az éghajlatváltozásnak a Kárpát-medencében, hogy a klímaromlás nem elsősorban a hőmérséklet csökkenésében mutatkozott meg, sokkal inkább a csapadék mennyiségének és halmazállapotának változásában. A kis jégkorszak idején érezhetően megnövekedett a csapadék mennyisége, és ezzel a tartósan vagy ideiglenesen vízborított területek kiterjedése is. A Balaton vízszintje több méterrel a jelenlegi szint felett volt, és a tóban három szigetet is nyilvántartottak a török kori térképeken (Tihany, Szigliget és Fonyód). A hőmérséklet csökkenése elsősorban a teleket és a tavaszokat érintette, aminek következtében a téli és kora tavaszi csapadék csaknem kizárólag hó formájában hullott, illetve a hótakaró sokáig megmaradt kompenzálva a téli hideg időjárás kedvezőtlen hatását a mezőgazdaságra. Érdekes módon

a nyarak nem váltak karakteres en hidegebbé, sőt némely időszakban a nyári hőmérséklet meghaladta a jelenkori átlag értékeket is. (Rác 2001)

Magyarországon a 18. század enyhébb éghajlatát követően a 19. század elején tért vissza a hideg és csapadékos éghajlati rezsim. A kis jégkorszakra jellemző magyarországi klíma visszatérését a gyakoribbá és tartósabbá váló Duna befagyások jelezték. (Rác 2014) A reformkor évtizedeiben (1825-1848) megszaporodott a szélsőséges időjárási helyzetek és a rossz termések gyakorisága, ami növelte az intézményi reformok iránti fogékonyságot a magyarországi gazdálkodó nemesek körében.

2. Az újkor agrártörténetének forrásai és feldolgozásuk módszere

Mivel a rendszeres agrártörténeti statisztikai adatgyűjtés csak a 19. század utolsó harmadában kezdődött el Magyarországon, ezért a mezőgazdasági termelés alakulására vonatkozó információkhoz kizárólag történeti forrásokból juthatunk az Országos Magyar Királyi Statisztikai Hivatal 1871-es megalapítását megelőzően. Igen sokféle történeti forrás tartalmaz a mezőgazdasági termelés sikerességére vagy sikertelenségére vonatkozó információkat,

Fontos forrásai a magyar agrártörténetnek a krónikák, amelyek földrajzi szempontból három csoportra oszthatók: országos (Istvánfi 1867-71), regionális (Sepsi Lackó 1857, Gyulafy 1894, Bielz 1862-63) és városi krónikák (Payr 1942, Hain 1853-54, Borsos 1855).

Az évkönyvek forráscsoportján belül az újkor idején a jezsuita rendházak diáriumi (Lőcse, Kassa) és a ferences rendházak historia domusai (Gyöngyös, Eger, Mernye, Kecskemét, Jászberény) voltak a legjobban felhasználható éghajlattörténeti források (Réthly 1962, 1970, 1998).

Az uradalmi gazdasági feljegyzések forráscsoportjába gazdasági tisztviselők feljegyzései tartoznak. Ezekben a feljegyzésekben a jelentések készítői mindenekelőtt a mezőgazdasági termelés eredményességével foglalkoztak, szem előtt tartva azt az általános vélekedést, hogy az „időjárás a valódi gazda mindenütt” (Bakács 1930).

Éghajlattörténeti rekonstrukciónk legfontosabb forráscsoportjává, az írásbeliség terjedésének köszönhetően, a 17. század második felétől kezdődően a személyes feljegyzések váltak. E forráscsoportnak alapvetően két típusa különíthető el: a magánlevelek és a személyes naplók. A klímatörténeti utalásokat is tartalmazó naplók szerzői városi polgárok, egyházközségeket vezető papok, gazdálkodó nemesemberek voltak, akik nagy figyelmet szenteltek az időjárás alakulásának. Az időjárási események részletes leírása mellett kitértek a mezőgazdasági terméseredmények ismertetésére, s a piaci árak alakulására is. Torda Zsigmond kamarai hivatalnok volt, a királyi kamara két

székhelyén, Pozsonyban és Eperjesen dolgozott, feljegyzéseit ezekben a városokban, illetve közöttük tett utazásai során készítette. Igen értékes klímátörténeti forrás Czegei Vass György (1644-1705) erdélyi politikus és cegei birtokos naplója. Czegei Vass György 1680-ban kezdte írni feljegyzéseit, s folytatta azt 1705-ben bekövetkezett haláláig. Ezt 6 évvel követően, 1712-ben fia, Czegei Vass László folytatta apja naplóját 26 éven keresztül, egészen 1738-ig. Zlinszky László (1801-1862) Pest vármegye főmérnöke és ügyügyi főigazgatója volt, s időjárás feljegyzésekben gazdag naplóját 1821-ben kezdte írni, majd folyamatosan vezette 1862-ben bekövetkezett haláláig. A naplóban többségben vannak az átfogó hónap és évszak értékelések, napi feljegyzések inkább csak a szokatlan időjárás események kapcsán fordultak elő. A Torda megyei Egerbegy református lelkésze, Király Mihály 1823-1848 között vezetett naplója az erdélyi éghajlattörténeti kutatás igen becses forrása. Király Mihály naplójában egyaránt készített napi feljegyzéseket és hó végi időjárás összegzéseket. (Réthly 1962, 1970, 1998).

A 18. század utolsó harmadától kezdődően egyre fontosabbá váltak az éghajlattörténeti rekonstrukció számára az ez idő tájt megjelenő újságok. A sort az 1764-ben Pozsonyban megjelenő német nyelvű *Pressburger Zeitung* kezdte, amely a magyarországi sajtó történetének leghosszabb életű lapja volt, egészen 1929-ig megjelent. Az első magyar nyelvű újság a pozsonyi *Magyar Hírmondó* volt, amely 1780 és 1788 között jelent meg. Ugyanezen a néven jelent meg Bécsben 1792 és 1803 között egy ugyancsak magyar nyelvű lap. A bécsi magyar nyelvű lapkiadás legfontosabb újsága az 1788 és 1834 között megjelenő *Magyar Kurír* volt (Kókay 1979). Pozsony és Bécs mellett a 18-19. század fordulóján jelentek meg az első pest-budai lapok. A *Vereinigte Ofner und Pester Zeitung* című német nyelvű újság 1798-ban indult, s 1845-ig jelent meg. Érdekes fejezete volt a magyarországi lapkiadásnak 1790 és 1793 között az *Ephemerides Budenses* című latin nyelvű hírlap megjelenése. A legfontosabb pest-budai magyar nyelvű hírlap az elsőként 1806-ban kiadott *Hazai Tudósítások* című újság volt, amely 1808-tól *Hazai és Külföldi Tudósítások* fejléccel jelent meg, 1840-től pedig *Nemzeti Újság* néven adták ki. A többszörös átalakuláson átment lap végül 1848-ban szűnt meg. Ezek a korai újságok az általuk közölt híreket részint a kiépített levelező-tudósító hálózat révén szerezték be, részint pedig járatták a korabeli európai lapokat. A hetenként általában kétszer megjelenő újságok hallatlan előnye volt, hogy híreiket olvasva áttekintést szerezhettünk az ország nagy területeinek időjárás-környezeti viszonyairól.

A leíró történeti információk fontos gyengesége hogy az információk nem kvantitatívak, ilyen módon nem vethetők össze egymással, illetve statisztikai

módszerekkel sem elemezhetőek. Ennek a problémának a megoldására alkalmazták a klímatörténészek a súlyozott indexek módszerét, és ez a módszer a mezőgazdasági termelés eredményességének a számszerűsítésére is kiválóan alkalmas.

A források által leírt terméseredményt egy +/- 3-as skálán helyeztük el, ahol a +3 a rendkívül jó, míg a -3 a nagyon rossz termést jelölte. A termés indexek létrehozása ugyanakkor matematikailag nem formalizálható folyamat, hiszen a megfelelő(nek tartott) érték odaítélése során számos szempontot kellett figyelembe venni. A „súlyozás” legfontosabb szempontja természetesen a forrás megbízhatósága volt, ám figyelembe kellett venni a leírás értelmezhetőségét és kontextusát egyaránt. (Pfister 1999). Kutatásaim során a Kárpát-medence makro-régióiról (Dunántúl, Felvidék, Erdély, Alföld) hoztam létre mezőgazdasági idősorokat, a gabona és a széna mennyiségéről, valamint a szőlőtermés mennyiségéről és minőségéről.

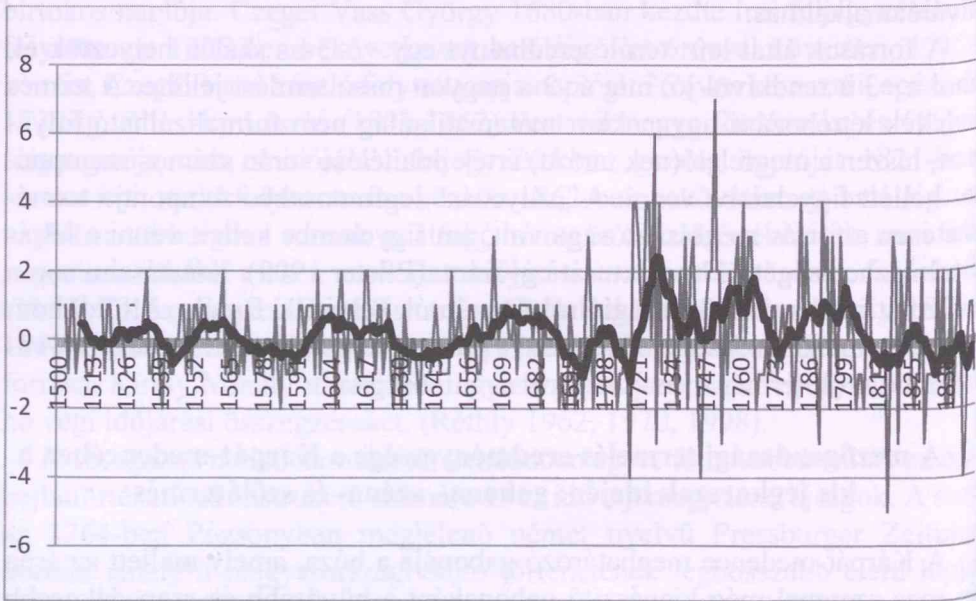
3. A mezőgazdasági termelés eredményessége a Kárpát-medencében a kis jégkorszak idején: gabona-, széna- és szőlőtermés

A Kárpát-medence meghatározó gabonája a búza, amely mellett az árpa és rozs szerepel még kiegészítő gabonaként a hűvösebb és csapadékosabb területeken. A gabonatermésekről rendelkezésre álló történeti források alapján megbízhatóan és a Kárpát-medence nagyrégióinak többségére vonatkozóan csak az 1620-as évektől vannak adataink (1. ábra). Meglepő módon a kis jégkorszak vizsgált három és fél évszázadában voltak katasztrofális termésű évek, de tartós és szélsőségesen rossz időszak nem volt. Mérsékelt gyenge termésű időszak azonosítható be a 16. század utolsó harmadában, a 17. század derekán, a 17-18. század fordulóján, valamint a 19. század első felében. Feltűnő ugyanakkor, hogy a 18. században, az 1720-as évektől kezdődően egészen a század végéig milyen kedvezőek voltak a Kárpát-medencében a gabonatermések.

Amennyiben megvizsgáljuk a Magyar Királyság nagyrégióit a vizsgált 351 esztendő körül (+/-1053), akkor gabonatermések generált adatai tekintve igen érdekes területi eloszlást kapunk (1. táblázat). A Dunántúlon kifejezetten és egyértelműen kedvező volt a gabonatermés a kis jégkorszak idején. A másik három makro-régióban, a Felvidéken, Erdélyben és az Alföldön az átlag körül szóródtak az értékek. Mindazonáltal az Alföld és Erdély negatív értékei azt mutatják, hogy ezeknek a magyarországi nagyrégiókban volt a legnagyobb a kitérősége a gabonatermelésnek a kis jégkorszak idején. Az országra vonatkozó pozitív érték döntően a magas dunántúli indexérték „torzító” hatására vezethető vissza.

1. ábra: A gabonatermés alakulása a Kárpát-medencében.

Fig. 1. Grain production (grey line) in the Carpathian Basin, and its ten-year moving average (black line)



A grafikon értékei a négy makro-régió (Dunántúl, Felvidék, Erdély, Alföld) adatainak az összegzéséből képződnek, ilyen módon egy +/-12-es skálán értelmezhetőek. A magas értékek értelmezése kézenfekvő, az alacsony értékeké viszont lehet adathiány is.

1. táblázat: A gabonatermés indexértékei a Magyar Királyság területén, illetve annak nagyrégióiban 1500 és 1850 közötti időszakra számítva

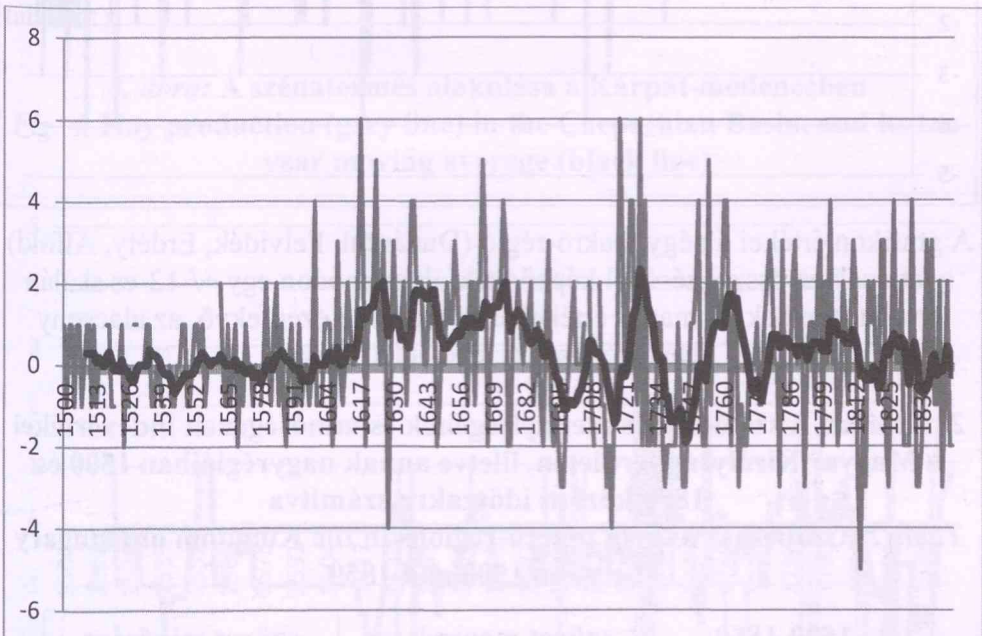
Table 1. Grain production in the macro-regions of the Kingdom of Hungary from 1500 to 1850

1500-1850	gabonatermés
Dunántúl	56
Felvidék	9
Erdély	-7
Alföld	-3
Magyarország	55

A lehetséges szélsőérték +/-1053.

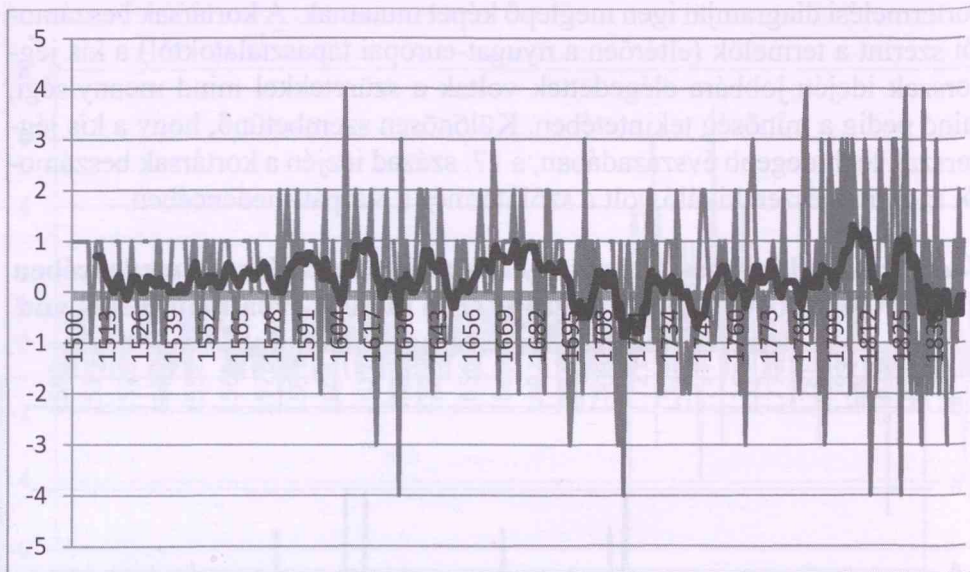
A szőlőtermés esetén az újkori krónikások nemcsak a gyümölcsből préselt bor mennyiségét (2. ábra), hanem annak a minőségét (3. ábra) is feljegyezték. Az 1500 és 1850 közötti három és fél évszázad magyarországi szőlő, illetve bortermelési diagramjai igen meglepő képet mutatnak. A kortársak beszámoló szerint a termelők (eltérően a nyugat-európai tapasztalatoktól) a kis jégkorszak idején jobbra elégedettek voltak a szüretekkel mind mennyiségi, mind pedig a minőség tekintetében. Különösen szembetűnő, hogy a kis jégkorszak leghidegebb évszázadában, a 17. század idején a kortársak beszámoló szerint egészen kiváló volt a szőlőtermés a Kárpát-medencében.

2. ábra: A szőlőtermés mennyiségének alakulása a Kárpát-medencében
Fig. 2. Quantity (grey line) of grape crop in the Carpathian Basin, and its ten-year moving average (black line)



A grafikon értékei a négy makro-régió (Dunántúl, Felvidék, Erdély, Alföld) adatainak az összegzéséből képződnek, ilyen módon egy +/-12-es skálán értelmezhetőek. A magas értékek értelmezése kézenfekvő, az alacsony értékeké viszont lehet adathiány is.

3. ábra: A szőlőtermés minőségének alakulása a Kárpát-medencében
Fig. 3. Quality (grey line) of the grape crop in the Carpathian Basin,
 and its ten-year moving average (black line)



A grafikon értékei a négy makro-régió (Dunántúl, Felvidék, Erdély, Alföld) adatainak az összegzéséből képződnek, ilyen módon egy +/-12-es skálán értelmezhetőek. A magas értékek értelmezése kézenfekvő, az alacsony értékeké viszont lehet adathiány is.

2. táblázat: A szőlőtermés mennyiségének és minőségének indexértékei a Magyar Királyság területén, illetve annak nagyrégióiban 1500 és 1850 közötti időszakra számítva

Table 2. Grape-harvests of macro-regions in the Kingdom of Hungary between 1500 and 1850

1500-1850	szüret mennyisége	szüret minősége
Dunántúl	48	79
Felvidék	14	-8
Erdély	14	4
Alföld	20	8
Magyarország	96	83

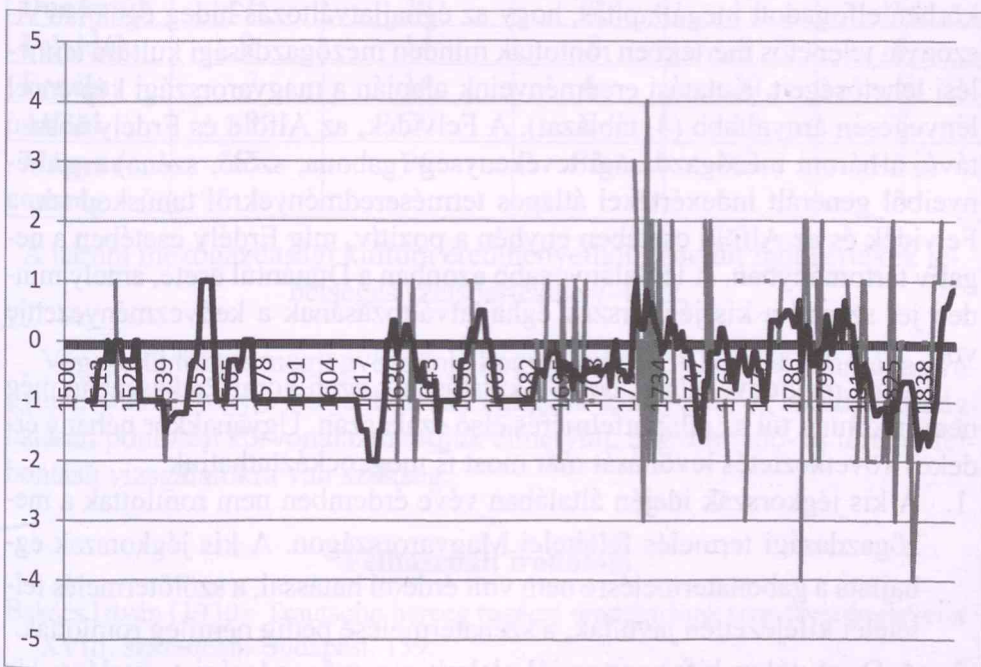
A lehetséges szélsőérték +/-1053.

A szőlő-, illetve bortermés mennyiségét tekintve mind a négy kárpát-medencei nagyrégió a pozitív tartományban volt, a Felvidék, Erdély és az Alföld mérsékeltebben, a Dunántúl pedig egyértelműen (2. táblázat). A bor minőségi mutatói azonban már csak a Dunántúlon igazán kedvezőek, igaz viszont, hogy a nyugati országrészben a mennyiségi mutatókat is jóval meghaladó módon. Erdély és az Alföld minőségi mutatói átlag közeli, de még a pozitív tartományban, a Felvidék esetében pedig enyhén a negatív tartományba esik az index érték.

A szénatermés volt az egyetlen olyan mezőgazdasági hozam, amely a jégkorszak idején, leszámítva a 18. század néhány évtizedét, tartósan elmaradt a kortársak várakozásaitól (4. ábra). Minden makro-régió átlagértéke a negatív tartományban voltak, figyelemreméltó ugyanakkor, hogy a Felvidéken voltak a legkevésbé rosszak a szénatermések hosszú távú átlagértékei (3. táblázat).

4. ábra: A szénatermés alakulása a Kárpát-medencében

Fig. 4. Hay production (grey line) in the Carpathian Basin, and its ten-year moving average (black line)



A grafikon értékei a négy makro-régió (Dunántúl, Felvidék, Erdély, Alföld) adatainak az összegzéséből képződnek, ilyen módon egy +/-12-es skálán értelmezhetőek. A magas értékek értelmezése kézenfekvő, az alacsony értékeké viszont lehet adathiány is.

3. táblázat: A szénatermés mennyiségének indexértékei a Magyar Királyság területén, illetve annak nagyrégióiban 1500 és 1850 közötti időszakra számítva

Table 3. Hay production in macro-regions of the Kingdom of Hungary between 1500 and 1850

1500-1850	Szénatermés
Dunántúl	-17
Felvidék	-9
Erdély	-20
Alföld	-17
Magyarország	-63

A lehetséges szélsőérték +/-1053.

4. A kis jégkorszak mezőgazdaságra gyakorolt hatásának a mérlege a Kárpát-medencében

A kis jégkorszak nyugat-, és közép-európai kutatástörténetében széles körben elfogadott megállapítás, hogy az éghajlatváltozás hideg éghajlati viszonyai jelenetős mértékben rontották minden mezőgazdasági kultúra termelési lehetőségeit. Kutatási eredményeink alapján a magyarországi kép ennél lényegesen árnyaltabb (4. táblázat). A Felvidék, az Alföld és Erdély hosszú távú, a három mezőgazdasági tevékenység (gabona, szőlő, széna) eredményeiből generált indexértékei átlagos terméseredményekről tanúskodnak, a Felvidék és az Alföld esetében enyhén a pozitív, míg Erdély esetében a negatív tartományban. A legtalányosabb azonban a Dunántúl esete, amely minden jel szerint a kis jégkorszak éghajlatváltozásának a kedvezményezettje volt.

Fontos megjegyeznünk, hogy a kutatásaink ezen korai szakaszában még nem jutottunk túl az állapotfelmérés első szakaszán. Ugyanakkor néhány érdekes következtetés levonását már most is megkockáztathatjuk:

1. A kis jégkorszak idején általában véve érdemben nem romlottak a mezőgazdasági termelés feltételei Magyarországon. A kis jégkorszak éghajlata a gabonatermelésre nem volt érdemi hatással, a szőlőtermelés feltételei kifejezetten javultak, a szénatermelésé pedig némileg romlottak.
2. A Dunántúlon kifejezetten jól alakult a mezőgazdasági termelés a kis jégkorszak idején, az Alföldön és a Felvidéken nem volt hosszú távú érdemi változás, Erdélyben pedig mérsékelten romlottak a termelési feltételek.

3. Az agrártörténeti kutatási eredmények szerint a Kárpát-medencében a mezőgazdasági termelés sikerességének legfontosabb akadálya a csapadék elégtelensége. Abban, hogy a kis jégkorszak nem okozott mezőgazdasági válságot a Kárpát-medencében a vizsgált három és fél évszázadban fontos szerepe lehetett annak, hogy a kis jégkorszak idején jól dokumentálható módon megnövekedett a csapadék mennyisége, a szárazságok pedig igen ritkává váltak. Ráadásul a kis jégkorszak másik fontos regionális hatása, a telek hidegebbé válása sem okozott termésvesztést, köszönhetően a rendszeres és vastag hótakarónak.

4. táblázat: Gabona, szőlő és széna terméseredményei a Magyar Királyság nagyrégióiban 1500 és 1850 között

Table 4. Grain, grape and hay production in the macro-regions of the Kingdom of Hungary between 1500 and 1850.

	Gabona	Szőlő mennyiség	Szőlő minőség	Széna	Összesen
Dunántúl	56	48	79	-17	166
Felvidék	9	14	-8	-9	6
Erdély	-7	14	4	-20	-9
Alföld	-3	20	8	-17	8
Magyarország	55	96	83	-63	171

A három mezőgazdasági kultúra eredményeiből generált indexértékek lehetséges szélsőértékei +/-4212.

Végezetül fontos megjegyeznünk, hogy a kutatások korai szakaszában vagyunk, ahhoz, hogy a kis jégkorszak éghajlati-környezeti és mezőgazdasági hatásait pontosan körvonalazni tudjuk elmélyült, nagyobb idő- és térbeni felbontású vizsgálatokra van szükség.

Felhasznált irodalom

Bakács István (1930): Trautsohn herceg regéczi uradalmának terméseredményei a XVIII. században. Budapest, 159.
 Bielz, Eduard Albert (1862-63): Beitrag zur Geschichte merkwürdiger Naturbegebenheiten in Siebenbürgen, Nagyszeben, 1325.
 Borsos Sebestyén krónikája (1855): 1490-1583. Kolozsvár, 238.
 Grove, Jean M. (2004): Little Ice Ages: Ancient and Modern. Routledge Publisher, London, 760.

- Gyulafy Lestár történeti maradványai (1894). Magyar Történelmi Évkönyvek és Naplók a XVI-XVII. századokból II. kötet. Budapest, 313.
- Hain Gáspár Lőcsei krónikája (1910-1913). Lőcse, 246.
- Istvánfi Miklós (1867-71): Magyarország története 1490-1606. I-II. (Fordította Vidovich György), Debrecen, 947.
- Kókay György (1979): A magyar sajtó története I. 1705-1848. Budapest, 831.
- Mann, Michael E. (2002): Little Ice Age. In: Munn, Ted (ed.): Encyclopedia of Global Environmental Change. Vol. 1. Wiley Publisher, New York, pp. 504-509.
- Payr György és Payr Mihály krónikája (1942): 1584-1700. Soproni krónikák II. Sopron, 118.
- Pfister, Christian (1999): Wetternachhersage, 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen 1496–1995. Verlag Paul Haupt. Bern, 304.
- Rác Lajos (2001): Magyarország éghajlattörténete az újkor idején. JGYFK, Szeged, 303.
- Rác Lajos (2014): A Duna jégjárása és a pest-budai hajóhíd. In: Horváth, Gergely Krisztián (szerk.) Víz és társadalom Magyarországon a középkortól a XX. század végéig. Balassi Kiadó, Budapest, pp. 247-282.
- Réthly Antal (1962): Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig. Akadémiai Kiadó, Budapest, 450.
- Réthly Antal (1970): Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig. Akadémiai Kiadó, Budapest, 622.
- Réthly Antal (1998): Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. Országos meteorológiai Szolgálat, Budapest, 1369.
- Sepsi Laczkó Máté krónikája (1857). Erdélyi Történelmi Adatok III. Kolozsvár, 246.

Összefoglalás

A kis jégkorszak idején általában véve érdemben nem romlottak mezőgazdasági termelési feltételei Magyarországon. A kis jégkorszak éghajlata a gabonatermelésre nem volt érdemi hatással, a szőlőtermelési feltételei kifejezetten javultak, a szénatermelés pedig némileg romlottak. A Dunántúlon kifejezetten jól alakult a mezőgazdasági termelés a kis jégkorszak idején, az Alföldön és a Felvidéken nem volt hosszú távú érdemi változás, Erdélyben pedig mérsékelten romlottak a termelési feltételek. Az agrártörténeti kutatási eredmények szerint a Kárpát-medencében a mezőgazdasági termelés sikerességének legfontosabb akadályaként a csapadék elégtelensége. Abban, hogy a kis jégkorszak nem okozott mezőgazdasági válságot a Kárpát-medencében a vizsgált három és fél évszázadban fontos szerepe lehetett annak, hogy a kis jégkorszak idején jól dokumentálható módon megnövekedett a csapadék mennyisége, és a szárazságok pedig igen ritkává váltak.

Kulcsszavak: agrártörténet, klímátörténet, kis jégkorszak, Magyarország története