

ELFELEDETT VITÁK AZ ALFÖLDI ERDŐSÍTÉS ÉS VÍZRENDEZÉS ÉGHAJLATI HATÁSÁIRÓL

JANKÓ FERENC

FORGOTTEN DEBATES ABOUT THE CLIMATIC EFFECTS
OF THE AFFORESTRATION
AND WATER REGULATION IN THE GREAT HUNGARIAN PLAIN

Abstract

This study explores a past climatic controversy dealing with the efforts and influences of the afforestation and water regulation in the Great Hungarian Plain. This debate had two amplitudes; the first in the mid' 1860s, after a summer drought, and the second in the interwar period of the 20th century. In the article I investigate the circumstances and present the milestones of the debate, and discuss how the changing historical context transformed the meaning of the clashing ideas during their afterlife. The theory of global climate change rearranged the position of the opposing sides; the idea of permanent climate in human history become history. The context of early socialist Hungary in the 1950s produced a similar situation. We can find also the losers of the controversy during the interwar period on the other side, i.e. the promoters of the afforestation due to climatic effects. The study offers the parallels of the past and present climate debates as conclusions: the faults of scientific communication, the problem of the limits of scientific knowledge and uncertainty, the polarizing effects of the debate as well the extreme weather and the visible scientific and lobby groups in background could be considered.

Keywords: scientific controversy, afforestation, water regulation, climate change, Great Hungarian Plain

Bevezetés

Nem kérdéses, hogy a KVAISSAY JENŐ által második honfoglalásnak nevezett, a 19. század második felében véghez vitt árvízvédelmi munkálatok új fejezetet nyitottak Magyarországon, s különösen az Alföld életében, hozzájárulva hazánk dualizmuskori modernizációs folyamataihoz. A kortársak és az utódok körében több kérdést is felvetett e nagyszabású környezet-átalakítás, többek között az ökológiai, éghajlati, vízgazdálkodási következményekkel kapcsolatban (SOMOGYI S. 2000; BELUSZKY P. 2001). Az Alföldről szóló mai tudományos diskurzusban talán már nem ezek a legfontosabbak kérdések, de lehetőséget adnak arra, hogy az itt zajló folyamatokat összevessük az éghajlatváltozásról szóló jelenkori vitával.

A tudományos vizsgálatoknak mindig fontos részét képezik azok a tudománytörténeti megközelítések, amelyek múltbéli analógiák keresésére helyezik a hangsúlyt. Nincs ez másképp az éghajlatváltozás esetében sem, hiszen a paleoklimatológiai és a hozzá kapcsolódó társadalomtörténeti vizsgálatok megalapozzák az adaptációs klímapolitikát. Egyes munkák a klímavita nemzetközi irodalmában szintén a párhuzamkeresés módszerét alkalmazzák, így EASTIN, J. et al. (2011) az 1972-ben kiadott a „Növekedés határai” című Római Klub-jelentés körül kialakult vitákkal vont párhuzamot, fontos tanulságokat leszűrve a jelenkor számára. Hasonló megközelítésű az a kötet is, amely számos, főképp az USA-ban lezajlott, tudományos szférákban is kiéleződött polémiát mutat be az ellentáborok tevékenységének elemzésével. A mű a dohányipar, a DDT, a savas eső, az „ózonlyuk” és a klímaváltozás vitáit teszi mérlegre (ORASKES, N. – CONWAY, E. 2010).

Ezekhez hasonlóan tanulmányomban a röviden alföldi éghajlatvitának nevezett, valójában két szakaszos tudományos és társadalmi párbeszéd főbb történéseinek, fordulópontjainak és utóéletének feltárásával keresem azokat a momentumokat, analógiákat, amelyek segítségével jobban meg tudjuk érteni napjaink éghajlatváltozással összefüggő vitáit. Emellett talán levonhatunk néhány következtetést a tudomány általános működésével kapcsolatosan is.

Történeti háttér

Történetünk fonalát a tiszai vízszabályozások kezdetével vehetjük fel. A Tisza-völgy átalakításánál is nagyszabású terveket – gátépítéseket, öntözőműveket és fásítást – vizionáló gróf SZÉCHENYI ISTVÁN tiszai kormánybiztos kapavágásával kezdődtek meg a munkálatok 1846-ban Tiszadobnál. Az elkövetkező két évtizedben még nem sokat haladtak előre, az alföldi éghajlatvita első fejezete ennek ellenére már 1863 után megíródott a rendkívül aszályos nyár miatt (KÁROLYI ZS. 1973; SOMOGYI S. 2000).

Fontos körülmény volt az a tény, hogy Magyarország erdőállománya a 19. század végéig fokozatosan csökkent. Ez az erdész-társadalmat arra a felismerésre vezette, hogy az erdőkielégés, erdőfelélés folyamatát át kell fordítani tervszerű gazdálkodásba. Ugyan két törvény is született az 1800-as évek végén, ezek azonban nem értek el kellő eredményt ezen a téren a helyzetet később értékelő KAÁN KÁROLY (1920a) szerint.

A trianoni békekötés jelentős mérföldkő történetünkben is, hiszen nemcsak a Tisza vízrendszerét darabolta fel, hanem az erdőterületekben is nagy veszteségeket okozott. Magyarország erdőállományának kiterjedése a töredékére, a művelési ágak megoszlását tekintve 28%-ról 12%-ra csökkent. Mindez súlyos faellátási és erdőgazdálkodási problémákat okozott az országban (FODOR F. 1924).

A figyelem ilyen körülmények között óhatatlanul az Alföld felé fordult, hiszen itt volt lehetőség az erdőterületek növelésére. Így tudott a magyar róna fásításának immár másfél évszázados gondolata a megvalósulás útjára lépni (OROSZI S. 1990). A kialakult helyzetet a KAÁN KÁROLY nevéhez fűződő „az alföldi erdő telepítéséről és a fásításokról” szóló 1923. évi XIX. törvény végrehajtásával kívánták orvosolni. A kibontakozó szakmai eszmecsere illeszkedett a két világháború között az Alföldről folytatott széleskörű diskurzusba. Az alföldi éghajlatvitában a korszak vezető természettudósai, meteorológusai, erdészei, „kultúrmérnökei”, azaz vízmérnökei, geográfusai is megszólaltak, a kérdés nem maradt visszhang nélkül a napi sajtóban, politikában sem.

A tudománytörténeti háttérrel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy az érintett korszakban jellemző gondolkör volt a klímadeterminizmus, amelynek szellemében egyes hazai munkák a különböző éghajlati övek és az emberek kultúrája közötti kapcsolatot fejtegették. Emellett visszatérő kérdésnek bizonyult az ember regionális léptékű környezet-átalakító, illetve ezzel összefüggésben éghajlatmódosító, sőt éghajlat szabályozó tevékenysége (BACSÓ N. 1939b; STORCH, H. VON – STEHR, N. 2006; HULME, M. 2008). A jelenlegi antropogén klímaváltozás elmélete azért is hozott újat a korábbiakkal szemben, mert az a szén-dioxid kibocsátás kapcsán már a globális klíma megváltoztatásáról szólt (WEART, S. R. 2010).

Az elmélet egyik atyjának tekintett svéd kémikus, SVANTE ARRHENIUS először egy 1896-os tanulmányában kifejtett gondolatai hazánkban is ismertek lehettek, mert az idevonatkozó teóriáját is közlő későbbi cikke (ARRHENIUS, S. 1907) és „A világok keletkezése” c. könyve magyarul is megjelent, az 1906-os anyanyelvi kiadás után 1922-ben. Arrheniust azonban kora nem tartotta nagyra ezen írásaiért, a magyar könyvismertetések irodalmában az említett könyvet csak egy helyütt tárgyalják, ott sem az üvegházhatással kapcsolatos elmélete miatt (JÁMBOR J. 1908). Nekrológiájában sem ezt a fejezetét emelték ki munkásságából

(KONEK F. 1927). A korszak éghajlattani tankönyvei meg sem említik nevét, így nagy biztonsággal állítható, hogy elmélete hazánkban sem változtatott azon az uralkodó felfogáson, miszerint az éghajlat emberi léptékben nem változik. A tudósok elutasították az egyirányú éghajlatváltozás és e téren az emberi beavatkozás lehetőségét; csak azon éghajlatingadozások létét fogadták el, amelyeket a 11 éves napfoltciklusokkal, vagy EDUARD BRÜCKNER 35 éves elméletével magyaráztak (HUNFALVY J. 1882; RÓNA ZS. 1907–09, 1936; RÉTHLY A. 1922; RÉTHLY A. – BACSÓ N. 1938; CHOLNOKY J. 1940; BERKES Z. 1940, 1943). Emögött az a feltételezés állt, hogy a Föld esetenként ingadozó éghajlata mindig visszatér bolygónk és a Nap viszonya által rögzített keretek közé (BACSÓ N. 1946).

Mint látni fogjuk, más volt a felfogás a regionális, kisléptékű, antropogén eredetű éghajlatváltozással, így az erdősítések-erdőpusztulás éghajlat módosító hatásával kapcsolatban. E kérdések természetesen nem csak a hazai tudományt foglalkoztatták (THOMPSON, K. 1980), hanem fő munkájában olasz, amerikai és porosz példákat hozva erre utalt az említett BRÜCKNER is:

„Nagyon régi és széles körben elterjedt nézet, amely szerint az erdőknek jelentős hatása van a csapadékra. [...] Ha az erdők csak jelenlétüknél fogva fokozzák a csapadék mennyiségét és gyakoriságát, akkor a mezőgazdasági termelés expanziójának részeként az erdőterületek csökkenésének szükségképpen a csapadék csökkenésében és gyakoribb aszályokban kell megmutatkoznia. [...] Nem meglepő, hogy ilyen körülmények között az erdők és az éghajlat közötti kapcsolat [...] a kormányzatokat is foglalkoztatja.” (BRÜCKNER, E. (1890), idézi von STORCH, H. VON – STEHR, N. (2006), p. 107. – angolból fordította a szerző.)

„H. J. ur collegialis modor dolgában nem Anthológiába való” – A vita első szakasza

A Tisza vízrendszer-szabályozásának megkezdése óta még két évtized sem telt el, amikor LÓNYAY GÁBOR 1863 januárjában a folyószabályozás előrehaladtával várhatóan növekvő szárazság miatt a fásítások szükségessége mellett érvelt a Magyar Gazdasági Egyesület ülésén (LÓNYAY G. 1863). Mintha csak előre látta volna, hogy még ebben az évben a rendkívül aszályos nyár miatt élénk vita bontakozik majd ki az Erdészeti Lapok hasábjain. Így is lett, s már 1863. szeptemberében, a magyar orvosok és természetvizsgálók pesti közgyűlésén két előadás foglalkozott az aszály okaival. Emellett a Tiszaszabályozó Társulat korabeli elnöke, ÉRKÖVY ADOLF is „röpiratot” készített a témával kapcsolatban akadémiai székfoglalójához. Az előadásokat részben kivonatolva, az Erdődi álnéven is író Erdészeti Lapok alapító főmunkatársa, DIVALD ADOLF is sajtó alá rendezte. Divald szerint a közvélemény egy része a vízrendezéseket okolta az aszályért, míg Korizmics az erdők hiányában látta az okokat, és éghajlatjavító erdősítéseket és az öntözőrendszer kiépítését javasolta. Ehhez csatlakozott a kultúrmérnök Érkövy is, aki Hideghéthyvel egyetértésben a természetet szeszélyeivel magyarázta az aszályt (HIDEGHÉTHY A. et al. 1863).

DIVALD ADOLF összefogott munkában reagált a fent említett előadásokra. Arra a következtetésre jutott, hogy „lényeges befolyást a klimai viszonyokra csak is oly erdőkről lehet bizonyítani, melyek hegységeink föltétlen erdőtalaján állanak”, azaz itt azokra a területekre gondolt, amelyeknek a talaja csak erdősítve ad hasznot (ERDŐDI A. 1864, p. 27). Ezért is vetette el az Alföld beerdősítésének gondolatát. A kérdés jelentőségét mutatja, hogy Érkövy MTA levelező taggá választása alkalmából a témában tartott előadását az Erdészeti Lapok újfent közölte. Fontos gondolata volt, hogy a „tömeges faültetések, szegélyek és pagonyok alakjában, az alföld évi csapadékátlagának öregbítésére s az aszályosság elhárítására lényeges befolyást gyakorolni nem képesek” (ÉRKÖVY A. 1864, p. 394). Nem

maradt le ezen a téren Divald sem, aki „A természettudományok és az erdészet” címmel 1865 elején tartott székfoglalót. Amellett, hogy a tudományok magyar nyelven való művelését szorgalmazta, azon nézetét is kifejtette, miszerint Magyarországon a szükségesnél több erdőterület található, ezek egy része ráadásul „gabonatalajon” áll, ahol közgazdaságilag a szántóföldi művelés lenne megfelelőbb. Így további ervet sorakoztatott fel azok ellen, akik az Alföldön erdőtelepítést szorgalmaztak (DIVALD A. 1865).

A vitába az ekkor ugyancsak MTA levelező tag HUNFALVY JÁNOS, a hazai geográfia iskolateremtője is bekapcsolódott. Mind Érkövy, mind Divald nézeteivel szemben síkra szállt, érvelve a fák kedvező makro- de legalábbis mikroklimatológiai, aszálycsökkentő hatása mellett. Az utókor számára azonban jóval értékesebbek voltak azon szavai, ahol Divald fent említett elméletével szemben érvelt: „Én az erdőt nemzeti tőkének, nemzetünk úgy szólván utolsó tőkéjének tartom, melyet nem szabad megtámadnunk, eltékozolnunk” (HUNFALVY J. 1865a, pp. 47–48).

Divald és Érkövy hevesen reagált a geográfus szerintük tévedésekkel terhes előadására (ERDŐDI A. 1865a-b; ÉRKÖVY A. 1865). Ekkor hangzott el Érkövy a fejezetcímben közölt félmondata is (i.m. p. 77). Ám HUNFALVY J. (1865b) sem maradt adós a vizontválással. Hunfalvy viszont megzavarodott a vitában, mert nemcsak Érkövyt és Erdődít keverte össze, hanem azt sem vette észre, hogy Divald és Erdődi ugyanaz a személy. Ezért tudta az akkor már a Pesti Naplóban párhuzamosan folyó vita folytatását Divald a következőképpen értelmetlenné tenni:

„Észrevételei második és harmadik fejezetében Hunfalvy ur Divaldot gúnyolja, mert az – Erdődivel egy huron pendül. E kettő azonban annyira jó barátja egymásnak, oly igen »egy test, egy lélek,« hogy Hunfalvy úr »Divald és Erdődí,« »Erdődí és Divald« helyett bátran csak akár az egyiket, akár a másikat nevezhette volna, mert e kettő szellemi és anyagi vagyonközösség mellett kölcsönös és teljes jótállást vállalt egymásért bármi ügyben és bárki irányában” (ERDŐDI A. 1865b, p. 133).

Hunfalvy azonban csak ideiglenesen hátrált meg. 1873-ban külföldi kutatási eredmények ismertetésével érvelt az erdő éghajlat-jobbító hatásai mellett (HUNFALVY J. 1873). Ellenfelei vélhetőleg a felsőbb, „hitelesebb” forrásra való hivatkozás miatt sem reagáltak előadására. Kilenc évvel később tágabb kontextusban érintette a témát, korábbi nézeteit megerősítve, miszerint „erdőben a csapadékok, a harmat, köd, eső, hó gyakrabban fordulnak elő s évi mennyiségük is nagyobb” (HUNFALVY J. 1882, p. 31). Sőt, azon véleménye mellett is kiállt – amiért sokan következtelenséggel vádolták –, miszerint az 1863-as aszályért és a hetvenes évekbeli áradásokért éppúgy az elhibázott Tisza-szabályozási munkálatokat okolta. Ez is jelzi, hogy a vízszabályozási munkálatokkal kapcsolatos vita – különösen árvízi katasztrófák idején – újra és újra fellángolt a dualizmus időszakában is (KÁROLYI ZS. 1973). Ezeket az elgondolásokat általánosságban – Hunfalvyra való utalás nélkül – RÓNA ZS. (1904) helytelenítette, később ugyanő mégis az erdők csapadékgyarapító, az erdőirtás szárazodást előidéző hatásáról elmélkedett (RÓNA ZS. 1907–09). HUNFALVY gondolatainak továbbélésére HEGEDŰS I. (1914) munkája ad példát, jóllehet középső álláspontot elfoglaló véleményeket szintén találni (RAPAICS R. 1916).

„Hamis tanokat még szent cél érdekében sem szabad hirdetni” – A vita második szakasza

A vita újabb kibontakozásának az I. világháború után az alföldfásítási program volt az elindítója. Az előző időszakhoz hasonlóan a vitában résztvevők tudományos vagy szakmai fórumokon tartott előadásokon formáltak véleményt, amelyek más cikkekkel együtt szak-

folyóiratok és napilapok hasábjain jelentek meg. Kezdetben megint az Erdészeti Lapoké volt a főszerep, csak a vita kibontakozásakor, az 1930-as években bővült a folyóiratok köre. Fentebb utaltam már rá, hogy a vita nem csak az éghajlati kérdésekről szólt: részben ezzel összefüggésben az is kérdésként merült fel, hogy milyen volt az Alföld „eredeti” növényzete, illetve hogy minden területet lehet-e egyáltalán erdősíteni az Alföldön és ha igen, milyen módszerekkel, milyen fajfajokkal.

KAÁN KÁROLY számtalan előadást és tanulmányt jegyzett ekkor, s az alföldfásítási törvény is az ő nevéhez fűződött. Államtitkári rangban évekig mint erdészetért felelős kormánybiztos működött. Az MTA 1924-ben levelező tagjává választotta, majd egy évvel később nyugdíjba vonult. Kaán a témában folytatott munkáinak súlyát jelzi, hogy az 1920-as évtized közepén az Alföld képének változásáról tartotta akadémiai székfoglalóját, tanulmányt írt SZÉCHENYI és az Alföld kapcsolatáról, s az évtized utolsó harmadában jelent meg „A magyar Alföld” és „Az Alföld problémája” című könyve.

Az alföldfásítási program alapvetően nemzetgazdasági megfontolásokból született, ám nem voltak másodrendűek a természeti, ökológiai érvek sem: Kaán ugyanis abból indult ki, hogy az erdőirtások és a vízrendező munkálatok kedvezőtlen irányban módosították az Alföld éghajlatát, s ez alapján több érvet sorakoztatott fel az erdősítek mellett, így a kedvező vízgazdálkodási, mikroklimatikus, agroökológiai és humán-egészségügyi hatásokat (KAÁN K. 1920b-c). Az agrometeorológus SÁVOLY F. (1920, 1921) ezeket bontotta ki munkájában, amely Kaán számára is hivatkozási alappá vált. Eképpen az 1923-ban elfogadott törvény is úgy indult, hogy „A magyar Alföld mezőgazdasági termelésének előmozdítása – továbbá az egészségügyi és klimatikus viszonyok megjavítása érdekében –, valamint a lakosság faszükségletének fedezése céljából [...] erdőket kell telepíteni”. A törvényjavaslat körüli parlamenti és sajtóbeli vitákban tűntek fel újra azok a gondolatok, amelyek az ármentesítéseknek éghajlat-kiszárító, az erdőknek pedig csapadékképződésre gyakorolt hatást tulajdonítottak (RÉTHLY A. 1934). A kibontakozó fásítási propagandában óhatatlanul voltak olyanok, akik az erdő csapadéknövelő hatásába kapaszkodtak bele, továbbfűzve Kaán gondolatait (erdő=jólét; erdőirtás, pusztaság=hanyatlás), s az ok-okozati viszonyt megfordítva azzal érveltek, hogy ott van sok csapadék, ahol sok az erdő, hiszen „az Alföldön már ott lappang a Sivatag réme” (BODOR G. 1929, p. 44).

A tudomány korabeli működését, így a vita egyértelmű eldöntését több szerző megjegyzése szerint adathiány, adategyenetlenség nehezítette (RÓNA Zs. 1907–09, 1936; RAPAICS R. 1916; BERKES Z. 1940), így az elméleti síkú fejtegetések jelentős szerepet játszottak. Érdekes példa CHOLNOKYÉ (1923), aki az erdők többletpárologtatással való esőfokozásának elméletét elvetette, azonban úgy vélekedett, hogy az erdők okozta nagyobb sűrűlódás révén bekövetkező intenzívebb feláramlás mégis nagyobb csapadékot okozhat. Ez az elgondolás befogadókra is talált (KALLIVODA A. 1927, 1932), későbbi munkájában azonban már maga sem tartotta ezt a feltevést valószínűnek (CHOLNOKY J. 1940).

A vitában a másik, talán jelentősebb, ám az előzővel összefüggő frontvonal ismét a Tisza-szabályozással kapcsolatban nyílt, ahol a vízrendezőkké ellenlábásainak vádpontjai között a kiszárítás, az „elsivatagosítás” és a szikesedés előidézése szerepelt. Itt a tudományos „muníciót” TREITZ PÉTER (1921) agrogeológus, TUZSON JÁNOS (1941) vagy THAISZ LAJOS (1921) botanikusok korabeli előadásai és írásai szolgáltatták. TUZSON (1941) például kiszámolta, hogy ha az erdőterületet 300 ezerről 1 millió kat. holdra növelnék, az 250 mm-rel növelné az Alföld csapadékmennyiségét, emellett egyenesen a lecsapolás leállítását, vízszafejlesztését követelte.

A társtudományok és a sajtó felől érkező támadásokra reagálva a Magyar Mérnök- és Építész Egylet vízépítő szakosztálya KENESSEY BÉLA elnök kezdeményezésére 1930-31-ben hosszú előadássorozatot rendezett, amely a bírálókat részletes cáfolatát célozta meg

(KENESSEY B. 1931; POGONYI GY. 1931), további hullámokat gerjesztve a vitában. A szembenállás ekkor az erdész-botanikus, illetve a vízépítő-meteorológus tábor között éleződött ki (KALLIVODA A. 1932), bár az erdők csapadéknövelésének kérdésében az erdész-szakemberek egy része, a soproni erdőmérnöki főiskola kémikusa VÁGI ISTVÁN (1929) vagy az Alföldfásítás későbbi nagy alakja MAGYAR PÁL (1932) szintén „józan” álláspontra helyezkedett, ami a meteorológusok számára hivatkozási alapot jelentett. VÁGI I. (1934–35) négyrészes tanulmányában a vízépítési munkálatokat ért vádakkal párhuzamba állítva igyekezett cáfolni SZEGFŰ GYULA állítását, miszerint az Alföld kiszáradását, romló klímáját a török hódoltság okozta, azaz az ember okozta éghajlatváltozás ellen szólalt fel. Érdekesség, hogy később KÁROLYI Z. (1973) a háború végén a szovjetek elől Chilébe emigrált VÁGI hivatkozása nélkül SZEGFŰ elgondolását ismételte meg összefoglaló munkájában.

Az éghajlat megváltoztatásával hírbe hozott vízrendezőik segítségével elsősorban a meteorológusok, kisebb részben geográfusok siettek. Különösen RÉTHLY ANTAL volt aktív, akinek az előadásairól Az Időjárás, a Földrajzi Közlemények vagy a Vízügyi Közlemények is beszámoltak. A korabeli sajtó (KENESSEY B. 1931; BACSÓ N. 1939a; BERKES Z. 1943), és politika (RÉTHLY A. 1934; 1937) a maihoz hasonlóan szintén sokat foglalkozott a vízrendezés és az erdősítés éghajlati kérdéseivel. Ezért is igyekeztek a szakemberek helyükre tenni a tévedéseket (BACSÓ N. 1939b;), s az észlelési adatsorok kiemelésével (RÉTHLY A. 1936; RÓNA Zs. 1936), s nemzetközi analógiák (RÉTHLY A. 1930, 1933a; KÉZ A. 1933; BULLA B. 1934; TELEKI P. 1935; AUJESZKY L. 1935; CHOLNOKY J. 1940) vagy az újabb kutatási eredmények bemutatásával (MARCELL GY. 1938; AUJESZKY L. 1942) alátámasztani saját álláspontjukat, azaz megvédeni az uralkodó paradigmát. Így a vita a javukra látszott eldőlni.

Egyfajta csúcspontként tekinthető, amikor RÉTHLY ANTAL és KAÁN KÁROLY között támadt nézeteltérés. Réthly – ekkor egyetemi magántanár és az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet aligazgatója – ugyanis a vízépítő szakosztály előadássorozatára reflektáló, az ármentesítések Alföldet „elsivatagosító” hatását cáfoló tanulmányában (RÉTHLY A. 1933b) szóvá tette, hogy az alföldfásítási törvény idejében az erdők kedvező klímajavító hatásával csináltak propagandát az erdősítéseknek.

„Ugyancsak helyt nem álló érvekkel éltek azok, akik az Alföld nagyon is szükséges fásítása eredményeképp éghajlatváltozást és különösen több csapadékot helyeztek kilátásba. Elismerem, hogy feltétlenül szükséges volt annak idején a fásításnak törvényhozási megindítása érdekében ezt így beállítani, de hogy bármilyen erős fásítással sem változik meg az Alföld éghajlata, azt nem is kell bizonyítani. A fő az, hogy az Alföldön az ország érdekében fásítanak, hogy az éghajlati érvelés helyt nem álló, az már mellékes. Ezen meteorológiai indokolt állásfoglalásom miatt ne lássa bennem senki a fának vagy az erdőnek ellenségét, de hamis tanokat még szent cél érdekében sem szabad hirdetni.” (RÉTHLY A. 1933b, p. 154)

Különösen ezek a sorok voltak azok, amelyek az ekkor már nyugalmazott államtitkárt, Kaán Károlyt önérzetében mélységesen megsértették, ezért azok ellen éles hangú vitacikkben kelt ki. Az írásokat végigolvasva láthatjuk: a vita alapvetően a klíma-mikroklíma fogalmak eltérő használatán, s egymás szavainak félreértésén alapult. A meteorológusok ugyanis éles határt vontak a makro- és mikroklíma között, míg az erdészek a mikroklíma nagy területeken történő megváltoztatását kimondatlanul is a makroklímába való beavatkozásnak vélték (KAÁN K. 1933; RÉTHLY A. 1933b, 1934).

A vita tetőzéséhez az időjárás is hozzájárult, főleg 1934 száraz tavasza és 1935 aszályos nyara (BACSÓ N. 1934, 1940; BOGNÁR K. 1935a-b, 1937; RÉTHLY A. 1936; RÓNA Zs. 1936). Itt utalnék arra, hogy a korabeli beszámolók és a megfigyelt adatok globális összefüggésben is alátámasztják az 1930-as évek első felének szárazabb időjárását, illetve az ekkor

melegedő éghajlati trendet (BERKES Z. 1940). Ez később a globális antropogén klímaváltozás ideájának megszületésében is fontos tényező volt.

Bár Réthly békülékeny hangot ütött meg és részben Kaán tévedéseit helyre téve, részben saját véleményét árnyalva az azonos álláspontokat hangsúlyozva zárta a vitát, Kaán élete alkonyán, utolsó nagy munkájában jobbra a sérelmek megismétlésére szorítkozott a témakör tárgyalásakor (RÉTHLY A. 1934, 1936; RÉTHLY A. – BACSÓ N. 1938; KAÁN K. 1939).

Ezután még SZÁNTÓ ISTVÁN, az Esterházy hercegi hitbizomány erdőmestere próbálta a vitát továbbvinni. Kiterjedt számításokkal igyekezett bizonyítani, hogy a lecsapolások valóban hozzájárultak az Alföld klímájának szárazodásához és szélsőségesebbé válásához. Látszólag igen alapos munkájára azonban a kortársak alig reflektáltak. Egyedül az Időjárás 1940-es folyamában találjuk BERKES Z. (1940) rövid reflexióját, miszerint SZÁNTÓ nem vette figyelembe az éghajlatingadozásokat, ezért megállapításai nem helytállóak. Ugyanott BACSÓ N. (1940) terjedelmes és elismerő hangú könyvismertetést közölt, ahol szintén hasonló érvekkel élt SZÁNTÓ fenti tézise ellen, vagyis a munkát „hibája” miatt nem lehetett az érvényes „paradigmába” illeszteni. Tanulságos SZÁNTÓ I. záró megállapítása, illetve Bacsó hasonló reflexiója:

„Csak azt akartam megállapítani, hogy abban az időben, amikor az alföldi éghajlatváltozás lehetőségét mereven tagadták, az akkor rendelkezésre állott és hivatkozott adatok segítségével ennek a tételnek az ellenkezőjét legalább is ugyanolyan mértékben és ugyanolyan meggyőzően lehetett volna igazolni.” (SZÁNTÓ I. 1940, p. 218)

„Meteorológus szakember azonban ugyanezekből az adatokból nem arra a következtetésre jut, mint a szerző, hanem arra, hogy az éghajlatnak vannak ugyan ingadozásai, [...] mindez azonban csak átmeneti jelenség, nem egyirányú éghajlatváltozás.” (BACSÓ N. 1940, p. 180)

BACSÓ abban is biztos volt, hogy lesznek még munkák, amelyek „meg fogják dönteni a szerzőnek az éghajlatváltozásról vallott álláspontját és azzal szemben az éghajlatingadozások tényét fogják igazolni.” (i.m. p. 180). Azonban a munka érdemi hivatkozásával ebben az összefüggésben később nem találkoztam.

A viták utóélete

A vita első szakaszát KAÁN KÁROLY (1928, 1939) értékelte elsőik között. Kritizálta Divald és Érkövy szerinte téves nézeteit és méltatva HUNFALVYNak a részben fent idézett erdőgazdaság-politikai alapvetéseit. Tehát Kaán nem az akkori győztesek pártjára állt, hanem HUNFALVYNak a vitán jóval túlmutató gondolatait emelte magasra.

TOMA Á. (1953) a vita első szakaszát a kor szellemében a burzsoá kapitalista erdőgazdálkodás éles kritikájának részeként tárgyalta, elutasítva Divald és Érkövy nézeteit. MAGYAR P. (1961) állásfoglalás nélkül emelte ki a vita néhány fordulópontját, míg a két világháború közötti időszakból a meteorológusok és a vízépítők pártján állva Réthly és Kenessey gondolatait idézte fel. Toma és Magyar Kaán Károlyt már a legnagyobb magyar erdészként, illetve az alföldfásítás apostolaként aposztrofálta, viszont a vitában betöltött szerepét egyikük sem említette.

A jelenhez közelítve LÁNG ISTVÁN (1992) a 19. századi vitákról emlékezett meg, Kaán egyes írásait, gondolatait idézve, míg ANTAL EMÁNUEL (1997, 2000a) elsősorban a vita második szakaszát tárgyalta, főként Róna és Réthly 1936-os tanulmányainak hivatkozásával. Kritikát csupán egy helyen fogalmazott meg az általuk használt adatsorok rövidsége miatt, egyébként az ő megállapításait átvéve rögzítette az immár évtizedek óta uralkodó álláspontot, miszerint az erdők és a lecsapolások éghajlati hatásai elsősorban mikro- és

mezoszinten (helyi éghajlat és vízforgalom) értelmezhető, s csak az e tekintetben történt változásokhoz, éghajlatromláshoz járulhattak hozzá (ANTAL E. 2000b). Mivel a melegedési tendenciák az egész országban érezhetőek, annak okát nem a vízrendezésben, hanem a globális éghajlatváltozásban kell keresni (ANTAL E. 1997).

Ahogy utaltam rá, a vita második szakaszában a világháború okozott törést, ám az 1950-es évek politikai-társadalmi légkörében a tudománnyal szemben is sajátos elvárásokat támasztottak. Így vált a téma – most már alapvetően csak az erdők és az éghajlat kapcsolata – az évtized elején megfogalmazott, immár országfásítási törekvések részévé, ami újabb kutatások megindulását indokolta mind meteorológus, mind erdész körökben (MAGYAR P. 1961; OROSZI S. 1990; TÓTH B. 2000). A működésbe lépő propagandagépezet óhatatlanul produkált olyan szakmai alátámasztásokat és érveléseket is, amelyek az erdők csapadékképző, aszályt kivédő hatásáról szóltak, vagy legalábbis félreérthetőek voltak (WITTNER F. 1950; DÉSI F. 1953; KULIN I. 1953, ROLLER K. 1953; vö. HÉDER I. 1952; LÁDY G. 1952; TOMA Á. 1953; WAGNER R. 1957, illetve 1-2. ábra).



1. ábra „Ültess fát, harcolj az aszály ellen!”)

Forrás: NYÁRI J. 1951, plakát, Országos Széchenyi Könyvtár.

Figure 1 „Plant woods, fight against the drought!”

Source: designed by NYÁRI, J. 1951, Poster, National Széchenyi Library

A nagy természetátalakítás programjában végzett, hazánkban is recenzált, hivatkozott szovjet kutatások újra középpontba helyezték a kérdést, s egyre több eredmény szólt az erdők esőképző szerepe mellett. Így történt, hogy a Réthly-munkatárs BACSÓ NÁNDOR nevével fémjelzett könyv is ebbe a sorba állt be. Ahogy írták, „a legújabb eredmények már arra engednek következtetni, hogy megfelelő mesterséges erdősítéssel az esőknek bizonyos fajtáit, az úgynevezett nedveslabilitási esőket mennyiségileg is meg lehet növelni. Ez az eredmény pedig az éghajlatjavító, éghajlatalakító tevékenységnek már a makroklima birodalmába való előnyomulását jelenti” (BACSÓ N. – KAKAS J. – TAKÁCS K. 1953, p. 30).



2. ábra „Fásítással harcoljunk az aszály ellen!”

Forrás: KOCH ERNŐNÉ 1952, plakát, Országos Széchenyi Könyvtár.

Figure 2 „Let's fight against drought by afforestation!”

Source: designed by KOCH, ERNŐNÉ 1952, Poster, National Széchenyi Library.

Hozzá kell tennünk, hogy a tudományos és politikai légkör enyhülésével BACSÓ visszatért korábbi álláspontjához (BACSÓ N. 1959), a kérdés tehát látszólag általában is nyugvópont-ra jutott (BULLA B. 1962).

Meg kell említenünk, hogy az 1970-es években a Duna–Tisza-közén megfigyelt nagyarányú talajvízszint-süllyedés nyomán az erdők és a víz kapcsolatában újabb kérdőjel jelent meg. E folyamat okait MAJOR P.–NEPPEL F. (1988) a kedvezőtlen hidrometeorológiai folyamatok, a rétegvízkitermelés mellett a növekvő erdőterületekben találta meg. Mások eltérő eredményekre és következtetésekre jutottak (JÁRÓ Z.–SITKEI J. 1995; SZODFRIDT I. 1992, 1996), de a probléma ma is fontos kutatási terület (MÓRICZ N. et al. 2012).

E fejezet végére még illik egy már megírásakor, 1934-ben visszatekintő idézet az 1975-ben, 96 éves korában elhunyt RÉTHLY ANTALTÓL: „[F]igyelmeztettem is az egyik világhírű tudós erdész-professzort, hogy nagyobb óvatosság ajánlatos az erdőnek a klímára való befolyásának hangoztatását illetőleg, mert azt nem fogják tudni igazolni. A bizonyításra majd csak évtizedek múlva kerülhet a sor, amikor már mindannyian nem élünk, de meglesznek végre az erdők és az éghajlat maradt a régiben” (RÉTHLY A. 1934, p. 73). Valóban, az erdők csapadékképződésre vonatkozó hatása mindmáig nyitott kérdés maradt (SZODFRIDT I. 1996; ANTAL E. 2000b). Sőt a globális éghajlatváltozás vonatkozásában új megvilágításba és ismét a – most már a klímamodellre alkalmazó – kutatások fókuszába került. Ezek eredményei már az erdők lehetséges klímamódosító (pl. csapadéknövelő) hatásával számolnak (pl. BONAN, G. B. 2008; GÁLOS B. et al. 2011). Összefoglalva elmondhatjuk, hogy nincs új a Nap alatt, bár látni kell, hogy mára – évtizedeket ugorva át a történetben – nemcsak az „igazság”, hanem a viszonyítási alap, a paradigma is változott.

Összegző gondolatok

A vita és utóéletének elemzése megmutatta, hogy a változó történelmi kontextus hogyan alakította át és értelmezte újra a vitában szereplők pozícióját. Az inkább vesztesnek tűnő HUNFALVY JÁNOS és KAÁN KÁROLY a rákövetkező kor szemében különösen nagygyá váltak, de igazándiból nem az ellenfeleik által lesöpört érveik miatt. Hasonlóképpen ahhoz, ahogyan az 1920-as évek, majd az 1950-es évek eltérő kontextusa újrarendezte a viszonyokat, ma a globális klímaváltozás elmélete révén értelmeződik újra a két világháború közötti időszak tudományos „csatateré” és résztvevőinek szerepe. Az emberi léptékben stabil éghajlat teóriája a sülyesztőbe került, RÉTHLY ANTALÉK érdemeit erre utalva már nem lehet kiemelni, s az erdők éghajlatra gyakorolt hatása is újra nyitott kérdés, hiába igyekeztek oly sokan azt a vita során fekete dobozba zárni. E viták alapján az is látható, hogy a tudomány előrehaladásával – mint ahogy elménkben az emlékek – mindig újraíródnak, újrakonstruálódnak a „történetek”, s újabb értelmezések fogalmazódhatnak meg. Ennél is fontosabb látni azt, hogy a „kemény” kutatási eredmények csak egy közösségi érvényesítési folyamaton keresztül válhatnak egy tudományos építmény részéivé, s járulhatnak hozzá annak időtállóságához.

Elemzett témánkkal kapcsolatban még néhány olyan következtetést vehetünk fontolóra, amelyek napjaink éghajlat-változási vitáját tekintve is kérdésként, elemzési szempontként merülhetnek fel. Megemlíthetjük azokat a kommunikációs hibákat, helyenként az egymás félreértését vagy meg nem értését, a tudósok hiúságából fakadó perpatvarokat, amelyek a vita bonyolódásához, eszkalálódásához járulnak hozzá. Említhetjük azt, hogy a mindenkori tudomány korlátait kevesek ismerik fel, de legalábbis ezeket nem hangoztatják az igazukért való küzdelemben, hiszen ez magát a tudomány hitelét rontaná, továbbá mert a vita nagyon polarizálja az egymás ellen felsorakozó érveket. Megfigyelhetjük azt is, hogy a résztvevők mögött rendre olyan tudományos- és érdekcsoportok állnak, amelyek egymásra hivatkoznak, egymást erősítik a vitában. Egyre gyakrabban kerül elő az érv is, hogy az időjárási szélsőségeknek milyen fontos szerepe van az éghajlati viták alakításában.

Tanulmányom végén hangsúlyozom, hogy írásom célja a történetek egyfajta újraértelmezése volt, amely természetesen szubjektív nézőpontot tükrözött. Mások eltérő nézőpontok alapján más következtetésekre is juthatnak, illetve a későbbi következtetések éppúgy eltérőek lehetnek egy emberöltő múltán, amikor napjaink vitái kerülnek történelmi perspektívába.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészítéséhez a TÁMOP 4.2.2.-08/1-2008-0020 Erdő- és mezőgazdálkodás, valamint a megújuló energiaforrás technológiák és a klímaváltozás, illetve a TÁMOP 4.2.2. A-11/1/KONV Agrárklíma: az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrárszektorban c. projekt is hozzájárult. Köszönöm a tanulmány megírásához nyújtott segítséget Móricz Norbertnek.

JANKÓ FERENC

NYME KTK Nemzetközi és Regionális Gazdaságtani Intézet, Sopron

frk@ktk.nyme.hu

IRODALOM

1923. évi XIX. törvénycikk az alföldi erdő telepítéséről és a fásításokról.
- ANTAL E. 1997: A Tisza szabályozásának éghajlatmódosító szerepe. – *Vízügyi Közlemények* 79. 1. pp. 26–45.
- ANTAL E. 2000a: Éghajlatunk főbb sajátosságai, érzékenysége a természeti beavatkozásokra. – In: SOMOGYI S. (szerk.): A XIX. századi folyószabályozások és ármentesítések földrajzi és ökológiai hatásai. – MTA FKI, Budapest pp. 30–57.
- ANTAL E. 2000b: Helyi klíma-módosulások a vízrajzi változások nyomán. – In: SOMOGYI S. (szerk.): A XIX. századi folyószabályozások és ármentesítések földrajzi és ökológiai hatásai. – MTA FKI, Budapest pp. 170–183.
- ARRHENIUS, S. 1907: Földünk és az égitestek mint az élőlények lakóhelyei. – *Természettudományi Közlöny* 39. 460. pp. 665–679.
- AUJESZKY L. 1935: Az erdőségek éghajlati kérdései amerikai megvilágításban. – *Az Időjárás* 39. (5–6.) pp. 111–112.
- AUJESZKY L. 1942: Az erdőségek esőkeltő hatása az újabb meteorológiai meteorológia megvilágításában. – *Erdészeti Lapok* 81. (6.) pp. 257–263.
- BACSÓ N. 1934: Rendkívüli tartós meleg és szárazság Magyarországon. – *Az Időjárás* 38. (3–4.) pp. 61–63.
- BACSÓ N. 1939a: Az Alföld erdősíthetőségének kérdése a napilapokban. – *Az Időjárás* 43. (7–8.) pp. 147–149.
- BACSÓ N. 1939b: Kísérletek az időjárás és az éghajlat irányítására. – *Kis Akadémia Könyvtára* 31. Budapest 40 p.
- BACSÓ N. 1940: Szántó István: Erdőtenyészet, éghajlat és lecsapolás a Kárpátok medencéjében, az Alföldre való tekintettel. (Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása. 252 oldal, számos térképpel és rajzzal. Sopron 1940). *Az Időjárás* 44. 7–8. pp. 178–181.
- BACSÓ N. 1946: Az éghajlatlan elemei növénytermesztők számára. – *Magánkiadás*, Budapest 99 p.
- BACSÓ N. 1959: Magyarország éghajlata. – Akadémiai Kiadó, Budapest
- BACSÓ N.–KAKAS J.–TAKÁCS L. 1953: Magyarország éghajlata. – OMSZ, Budapest 226 p.
- BELUSZKY P. 2001: A Nagyalföld történeti földrajza. – *Dialóg-Campus Kiadó*, Budapest–Pécs 274 p.
- BERKES Z. 1940: Éghajlatváltozás vagy éghajlatingadozás? – *Az Időjárás* 44. 7–8. pp. 149–154.
- BERKES Z. 1943: Megváltozott-e az éghajlat? – *Az Időjárás* 47. 11–12. pp. 193–195.
- BODOR G. 1929: Az Alföld fásítása. – *Erdészeti Lapok* 68. (3.) pp. 39–45.
- BOGNÁR K. 1935a: Az 1934. évi tavasz szárazságának rendkívüliségéről. – *Az Időjárás* 39. (9–10.) pp. 171–178.
- BOGNÁR K. 1935b: Rendkívüli szárazság Magyarországon. – *Az Időjárás* 39. (11–12.) pp. 222–233.
- BOGNÁR K. 1937: Csonka-Magyarország 1935. évi csapadékhullása – *Földrajzi Közlemények* 65. (1–3.) pp. 31–35.
- BONAN, G. B. 2008: Forests and climate change: Forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. – *Science* 320. pp. 1444–1449.
- BRÜCKNER, E. 1890: Klimaschwankungen seit 1700, nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. – Wien
- BULLA B. 1934: A Szahara kiszáradásának problémája. – *Földrajzi Közlemények* 62. (1–3.) pp. 25–26.
- BULLA B. 1962: Magyarország természeti földrajza. – Tankönyvkiadó, Budapest
- CHOLNOKY J. 1923: Meteorológiai és klimatológiai megfigyelések kapcsolatban az Alföld fásításának kérdésével. – *Erdészeti Lapok* 62. (2.) pp. 58–67.
- CHOLNOKY J. 1940: Meteorológia. A csillagoktól a tengerfenéig. II. kötet. – Franklin Társulat Kiadása, Budapest 434 p.
- DÉSI F. 1953: Több erdő – több csapadék. – In: TAKÁCS L. (szerk.): *Éghajlatunk erdőn, mezőn, üzemekben*. Országos Meteorológiai Intézet, Budapest pp. 232–235.
- DIVALD A. 1865: A természettudományok és az erdészet. – *Erdészeti Lapok* 4. (1), pp. 1–22.
- EASTIN, J.–GRUNDMANN, R.–PRAKASH, A. 2011: The two limits debates: „Limits to Growth” and climate change. – *Futures* 43, pp. 16–26.
- ERDŐDI A. 1864: Nézetek az erdőnek a klímára való befolyásáról. – *Erdészeti Lapok* 3. (1.) pp. 15–31.
- ERDŐDI A. 1865a: Erdődi Adolf válasza Hunfalvy János urnak az erdő-kezelés kérdésében. – *Erdészeti Lapok* 4. (2.) pp. 48–56.
- ERDŐDI A. 1865b: Divald és Erdődi utolsó szava. – *Erdészeti Lapok* 4. (6.) pp. 132–144.
- ÉRKÖVY A. 1864: Az erdők, mint esőzési tényezők a síkfüldön. – *Erdészeti Lapok* 3. (12.) pp. 385–400.
- ÉRKÖVY A. 1865: Az erdők, mint esőzési tényezők, a síkfüldön. – *Erdészeti Lapok* 4. (3.) pp. 73–92.
- FODOR F. 1924: Magyarország gazdasági földrajza. – Franklin Társulat, Budapest
- GÁLÓS B.–JACOB D.–MÁTYÁS Cs. 2011: Effects of Simulated Forest Cover Change on Projected Climate Change – A Case Study of Hungary. – *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 7. pp. 49–62.
- HÉDER I. 1952: Vezérfonal „Sok fa, több nedvesség (A fásítás jelentősége).” c. előadáshoz – *Művelt Nép Könyvkiadó*, Budapest 28 p.
- HEGEDŰS I. 1914: Az éghajlat hatása az Alföld mezőgazdasági termelésére. – Debrecen 178 p.
- HIDEGHÉTHY A.–M. KORIZMICS L.–ÉRKÖVY A. 1863: Az 1863-ik évi aszályosság és ebből eredő ínség okairól és óvszereiről. Közli és jegyzetekkel ellátta: ERDŐDI A. – *Erdészeti Lapok* 2. (11., 12.) pp. 404–414., 429–443.

- HULME, M. 2008: The conquering of climate: discourses of fear and their dissolution. – *The Geographical Journal* 174. 1. pp. 5–16.
- HUNFALVY J. 1865a: Az erdők befolyásáról a klímára. Közli és jegyzetekkel ellátta: Cs. A. – *Erdészeti Lapok* 4. (2.) pp. 39–48.
- HUNFALVY J. 1865b: Hunfalvy János észrevételei Erdődy Adolf válaszára az erdők ügyében. – *Erdészeti Lapok* 4. (5.) pp. 91–106.
- HUNFALVY J. 1873: Az erdő befolyásáról az éghajlatra. – *Erdészeti Lapok* 12. (5.) pp. 221–225.
- HUNFALVY J. 1882: Az éghajlat változóságáról. – *Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XXII. Nagygyűlése, Debrecen* 34 p.
- JÁMBOR J. 1908: A világ keletkezése. – *Természettudományi Közöny, 40.* 1–2. Pótfüzet 63–67.
- JÁRÓ Z. – SITKEI J. 1995: Az erdő és a talajvíz kapcsolata. – *Erdészeti Kutatások* 85. pp. 35–46.
- KAÁN K. 1920a: Eddigi erdőgazdasági politikánk. – *Erdészeti Lapok* 59. (3–4.) pp. 41–79.
- KAÁN K. 1920b: Jövő erdőgazdasági politikánk feladatai. – *Erdészeti Lapok* 59. (5–6.) pp. 97–125.
- KAÁN K. 1920c: Az erdőpusztítás közgazdasági következményei. – *Erdészeti Lapok* 59. (7–8.) pp. 141–151.
- KAÁN K. 1928: A Magyar Tudományos Akadémia és az erdőgazdasági tudományok. – *Magyar Tudományos Akadémia, Budapest* 42 p.
- KAÁN K. 1933: Az Alföld csapadékviszonyai és az alföldi erdőtelepítések és fásítások. – *Vízügyi Közlemények* 15. (2.) pp. 46–58.
- KAÁN K. 1939: Alföldi kérdések. – *Stádium, Budapest* 420 p.
- KALLIVODA A. 1927: Az Alföldfásítás kérdéséhez. – *Erdészeti Lapok* 66. 5. pp. 214–221.
- KALLIVODA A. 1932: A lecsapolók meg az erdőcsinálók. – *Erdészeti Lapok* 71. (2.) pp. 125–133.
- KÁROLYI ZS. 1973: A magyar vízi munkálatok rövid története különös tekintettel a vizek szabályozására. – In: IHRIG D. (szerk.): *A magyar vízszabályozás története Országos Vízügyi Hivatal, Budapest* pp. 21–147.
- KENESSEY B. 1931: Az Alföld állítólágos kiszáritása, elszikesítése és öntözésének kérdése. – *Vízügyi Közlemények* 13. (2.) pp. 3–27.
- KÉZ A. 1933: Az erdő és a csapadék. – *Az Időjárás* 37. (1–2.) p. 25.
- KONEK F. 1927: Svante Arrhenius emlékének. – *Természettudományi Közöny* 59. 850. 657–660.
- KULIN I. 1953: A meteorológia a mezőgazdaságban. – In: TAKÁCS L. (szerk.): *Éghajlatunk erdőn, mezőn, üzemekben. Országos Meteorológiai Intézet, Budapest* pp. 128–139.
- LÁDY G. 1952: Országfásítás. Mezővédő erdősávok telepítése és egyéb fásítási feladataink. – *Mezőgazdasági Kiskönyvtár, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest* 171 p.
- LÁNG I. 1992: Kaán Károly munkássága. – In: RAKONCZAY Z. (szerk.): *Az Alföld fásítása. – Belügyminisztérium, Püspökladány* pp. 23–28.
- LÓNAY G. 1863: Előterjesztés a magyarországi erdők fentartása, a községi erdők feletti felügyelet, s a faültetések érdekében. – *Erdészeti Lapok* 2. (3.) pp. 82–89.
- MAGYAR P. 1932: Néhány alföldfásítási cikkhez. – *Erdészeti Lapok* 71. (5.) pp. 448–461.
- MAGYAR P. 1961: Alföldfásítás. I-II. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- MARCELL GY. 1938: Mikképpen módosítja az erdő az éghajlatot. – *Az Időjárás* 42. (7–8.) pp. 150–153.
- MAJOR P. – NEPPÉL F. 1988: A Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedések. – *Vízügyi Közlemények* LXX. 4. pp. 605–623.
- MÓRICZ N. – MÁTYÁS CS. – BERKI I. – RASZTOVITS E. – VEKERDY Z. – GRIBOVSKY Z. 2012: Egy erdő- és parlagterület vízforgalmának összehasonlítása. – *Hidrológiai Közöny* 92. 1. pp. 67–74.
- ORESKE, N. – CONWAY, E. 2010. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues From Tobacco Smoke to Global Warming.* – *Bloomsbury Press, New York*
- OROSZI S. 1990: Az alföldfásítás a két világháború között Magyarországon. – *Erdészettörténeti Közlemények* I. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest–Szolnok 150 p.
- POGONYI GY. 1931: A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet vízépítési szakosztálya által megtartott előadások és hozzászólások rövid ismertetése. – *A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közönye* 65. (31–34.) pp. 228–231.
- RAPAICS R. 1916: A flóra és a klíma viszonyosságáról. – *Az Időjárás* 20. 8. pp. 117–123
- RÉTHLY A. 1922: Időjárás és éghajlat. – *Ethika, Budapest*
- RÉTHLY A. 1930: Erdőirtás és éghajlatváltozás. – *Az Időjárás* 34. (7–8.) pp. 126–127.
- RÉTHLY A. 1933a: Görögország éghajlatváltozásának kérdése. – *Földrajzi Közlemények* 61. (1–3.) pp. 22–26.
- RÉTHLY A. 1933b: Az Alföld csapadékviszonyai. – In: SAJÓ E. – TRUMMER Á. (szerk.): *Újabb tanulmányok az öntözésről.* M.K. Földművelésügyi Minisztérium, Budapest pp. 148–177.
- RÉTHLY A. 1934: Az Alföld csapadékviszonyai és a fásítás mikroklimatológiai indoklása. – *Vízügyi Közlemények* 16. (1.) pp. 65–81.
- RÉTHLY A. 1936: Megváltoztatta-e éghajlatunkat az ármentesítés? – *Vízügyi Közlemények* 18. (1.) pp. 134–165.
- RÉTHLY A. 1937: Magyarország éghajlata és az ármentesítés a képviselőház előtt. – *Az Időjárás* 41. (1–2.) pp. 20–30.
- RÉTHLY A. – BACSÓ N. 1938: Időjárás-éghajlat és Magyarország éghajlata. – *Magyar Meteorológiai Társaság, Budapest* 404 p.

- ROLLER K. 1953: Természetátalakítás. In: BOTVAY K.: Az általános meteorológia, időjárás és éghajlat alapjai. – Jegyzet, Erdőmérnöki Főiskola, Sopron pp. 264–273.
- RÓNA ZS. 1904: Az idei szárazság. – Atmosphaera (Az időjárás) 8. 9. pp. 437–447.
- RÓNA ZS. 1907–09: Éghajlat I.-II. – K.M. Természettudományi Társulat, Budapest
- RÓNA ZS. 1936: Néhány megjegyzés hazánk éghajlata megváltozásának kérdéséhez. – Az Időjárás 40. (3–4.) pp. 45–52.
- SÁVOLY F. 1920: Az Alföld fásításától és öntözésétől a mezőgazdaság terén várható bioklimatikus értéknöveletről. – Erdészeti Lapok 59. (17–18.) pp. 387–408.
- SÁVOLY F. 1921: A magyar Alföld szélviszonyai, figyelemmel az erdősítésre. – Erdészeti Lapok 60. 7–8. pp. 125–142.
- SOMOGYI S. 2000: A vízrajzi viszonyok szükségszerű átalakításának felismerése és lebonyolítása a XIX. században. – In: SOMOGYI S. (szerk.): A XIX. századi folyószabályozások és ármentesítések földrajzi és ökológiai hatásai. – MTA FKI, Budapest pp. 149–163.
- STORCH, H. VON–STEHRE, N. 2006: Anthropogenic climate change: A reason for concern since the 18th century and earlier. – Geografiska Annaler 88. A. (2.) pp. 107–113.
- SZÁNTÓ I. 1940: Erdőtenyészet, éghajlat és lecsapolás a Kárpátok medencéjében az Alföldre való tekintettel. – Sopron 252 p.
- SZODFRIDT I. 1992: Az alföldi erdőgazdálkodás és vízgazdálkodás kapcsolata. – In: RAKONCZAY Z. (szerk.): Az Alföld fásítása. – Belügyminisztérium, Püspökladány pp. 47–51.
- SZODFRIDT I. 1996: Az erdő és a víz. – In: MÁTYÁS Cs. (szerk.): Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp. 240–249.
- TELEKI P. 1935: Népvándorlások. – Földrajzi Közlemények 63. (9–10.) pp. 149–167.
- THAISZ L. 1921: Az alföldi gyeppek fejlődéstörténete és azok minősítése gazdasági szempontból. – Erdészeti Lapok 60. 3–4. pp. 33–55.
- THOMPSON, K. 1980: Forests and climate change in America: some early views. – Climatic Change 3. pp. 47–64.
- TOMA Á. 1953: Erdőgazdaság és természetátalakító fásítás Magyarországon. – Művelt Nép Könyvkiadó, Budapest 152 p.
- TÓTH B. 2000: Az aszály- és belvízhatást mérséklő erdőművelési technológiák. – In: FÜHRER E. (szerk.): Az aszály és a belvíz érvényesülése a Nagyalföld erdőművelésében. II. rész Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest 89 p.
- TREITZ P. 1921: A Nagy-Alföld erdősítése talajtani szempontból. – Erdészeti Lapok 60. 17–18; 19–20. pp. 311–333, 346–380.
- TUZSON J. 1941: A magyar Alföld. – Budapest 68 p.
- VÁGI I. 1929: A meteorológia és éghajlat elemi. – Sopron
- VÁGI I. 1934–35: Van-e hazánkban ezeréves pusztaság, vagy azt a török hódoltság okozta. Megváltozott-e a Nagy-Alföld éghajlata a török hódoltság miatt aszályosabb irányban, továbbá a talajok is alig javíthatóan megromlottak-e a valóságban. – Erdészeti Lapok 73., 74. (8–9., 10., 12., ill. 2.) pp. 670–682, 787–801, 1040–1052, ill. 142–153.
- WAGNER R. 1957: Az erdő klímájáról. Időjárás 61. 2. 117–125.
- WEART, S. R. 2010: The idea of anthropogenic global climate change in the 20th century. – WIREs Climate Change 1. pp. 67–81.
- WITTNER F. 1950: Az erdő és az éghajlat. Időjárás 54. 9–10. pp. 291–293.