

A kis jégkorszakban kimunkált európai túlélési stratégiák a XXI. század globális környezeti kihívásainak tükrében

TDK-dolgozat

Jelige: GOE 189

2012.11.09.

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés.....	4
II. A történész és a klimatológus	7
Szakirodalmi áttekintés	7
Paleoklimatológiai és történeti tablók.....	8
Az éhség.....	9
Gyarmatosítás és környezet	10
A magyar klíma története.....	10
Globális kihívások	10
A módszer	12
III. A kis jégkorszak és a jelenkor környezeti kihívásai	13
A kis jégkorszak.....	13
A jelenkor környezeti kihívásai	15
IV. Alkalmazkodási stratégiák a klímaváltozáshoz a kis jégkorszakban és a XXI. században	
Erőszakos utak	18
Háború	18
Gyarmatosítás	19
Bűnbakkeresés	20
Migráció/elűldözés.....	21
Békés utak.....	24
Beavatkozás és öngondoskodás: az adaptív képességekre alapozott segítség	24
Az ipari tevékenység fejlesztése	31



Korai környezetvédő törekvések.....	33
Államközi klímapolitikai egyeztetések.....	34
V. Összegzés.....	36
 Függelék	 37
Bibliográfia	40
Képjegyzék.....	45



*... Bár nem tudom, mi sors következik,
Ragály, éhínség, s zord vagy szép napok;
S percre nem jóslok, kijelölve mindnek
A maga dühét, záporát, szelét,
Vagy hogy mi éri fejedelmeinket,
Noha gyakran élém tárja az Ég; ...*

(Shakespeare, XIV. szonett)

I. Bevezetés

A dolgozat a földrajztudományban kisebb jegesedésnek, a köznyelvben általában kis jégkorszaknak nevezett, az 1300-as évektől az 1870-es évekig tartó időszak extrém klimatikus körülményei kapcsán olyan regionális és interregionális alkalmazkodási stratégiákat tárgyal, amelyek döntően befolyásolták Európa történelmét, s amelyek a jelenkorunkban, s még inkább a közeljövőnkben fenyegető globális klímaváltozások összefüggéseiben, komparatív módon vizsgálva, reményeim szerint hasznos nézőpontokkal, akár tényleges tanulságokkal is szolgálhatnak.

A klíma – korábban talán alábecsült jelentőségű – történelemalakító tényező. A történeti korszakok és a jelen klimatikus kihívásainak – e dolgozat keretében természetesen csak vázlatos – egybevetése nemcsak azt illusztrálhatja, hogy a klímaváltozással kapcsolatos nemzetközi együttműködés az emberiség túlélése szempontjából esszenciális kérdés,



hanem azt is, hogy a kisebb régiók adaptációs megoldásai már a megelőző korszakokban is máig ható interregionális következményekkel jártak.

A négy évszagos váltakozásra alapuló európai környezet nyár nélküli éveiben, aszályaiban, egymást követő fagyhullámaiban élő népek adaptációs stratégiái, illetve ezek hiányai, a jelen diskurzusában is rendkívül izgalmas kérdéseket vetnek fel.

A kisebb-nagyobb közösségek adaptív képességeinek hatókörét az állam – politikai preferenciái szerint – növelhette, avagy semlegesíthette. A vizsgált időszak történelmében mindkét esetre számos példát találunk.

A különböző kultúrák adaptív stratégiái egyfelől radikálisan átrajzolták az európai flórát és faunát, másfelől, a barátságtalan klíma fenyegetettségében élő népek az államhatárokon túlterjeszkedve, más népek rovására igyekeztek megoldásokat találni. A területszerző törekvéseket, majd a gyarmatosítást a számtalan egyéb indíték mellett az élelmiszerhiány is motiválta. A diplomáciai játszmák és a hadtörténeti események az adott időszak extrém időjárásának tekintetében vizsgálva az alkalmazott válságkezelési módszerek kétes hatékonyságáról árulkodnak. Az extrém klímakilengésekre rímelő migrációs hullámok nyilvánvalóan a ma tanulságait is rejtik.

Feltételezésem szerint a környezettel kapcsolatos mai diskurzusok mintázatai igen korán, a XVIII. század közepe táján jelentek meg. A felvilágosodás és a romantika idilli természetképét minden bizonnyal a közvetlen és a tágabb környezetben érzékelt természetrombolás ihlette. Tudjuk, hogy a gyarmati területek növény- és állatvilágának pusztítására a korszak véleményformáló elitje nem csak a sajtóban, hanem a tudományos és művészeti szférában is határozottan reflektált. Úgy vélem, hogy a kis jégkorszak évszázadaiban kimunkált lokális alkalmazkodási stratégiák hatnak tovább a globális horizonton is. Még mindig kísértenek az erőszakos megoldások – háború, bűnbakképzés, migrációs kényszer –, továbbra is az öngondoskodás és a külső beavatkozás kiegyensúlyozott arányai biztosíthatják csak, hogy egy kisebb-nagyobb régió sikeresen élje túl a klimatikus szélsőségekből származó gondjait. A XXI. század embere jobb tudományos és technológiai háttérrel rendelkezik ahhoz, hogy enyhítsen ezeken, viszont egyre kevésbé van lehetősége a léptékben és hatókörben megnövekedett problémahalmaz



továbbgördítésére, ahogyan azt korábban, a kis jégkorszak embere még megtehetette. A történelmi párhuzamok nézetem szerint azt igazolják, hogy az európai társadalmakat érő kihívások és dilemmák jó ideje a maiakhoz hasonlóak, csupán a dimenziók lettek veszélyesebbek.

A komparatív szemléletnek megfelelően a történeti folyamatokat mindvégig a ma felmerülő kérdésekkel egybevetve, a jelenkor tükrében kívánom vizsgálni.



Hendrick Avercamp: Korcsolyázók,
1608, olaj, tölgyfa,

© The National Gallery, London



A befagyott kanális örömei
Amsterdamban, 2012

<http://klyker.com/frozen-canals-of-amsterdam-20-photos/>

Hendrick Avercamp a holland tél örömeinek egyik első festője volt. Életműve szinte kizárólag fagyos tájakat ábrázoló képekből áll. A képzeletbeli kastély körül korcsolyázó, szánkázó férfiakat, nőket és gyermekeket ábrázoló festmény szereplői különböző társadalmi rétegeket képviselnek. A lovas szánt díszítő oroszlán valószínűleg az Egyesült Holland Tartományok (1581–1795) jelképe.



II. A történész és a klimatológus

Szakirodalmi áttekintés

Az dolgozatban tárgyalt korszakokra vonatkozó, több diszciplínát is érintő szakirodalomból azokat emelem ki alább, amelyek az általam felvetett kérdések megválaszolásában közvetlenül is segítségemre voltak. Az áttekintésben először az átfogó, interdiszciplináris eszköztárat felvonultató műveket összegzem, majd az egyes tudományterületekre vonatkozó, haszonnal forgatott tanulmányokat ismertetem a megjelenés sorrendjében.

A történeti paleontológia és a klimatikus szélsőségek társadalmi hatásainak tudománytörténetét a dolgozat végén, a függelékben vázolom. Ott is külön jelzem azokat, amelyeket irányadónak találtam, illetve amelyekben egyes részkérdésekre válaszokat találtam.

A földrajztudományi források egy része tudományosan vállalhatatlannak tekinti a „kis jégkorszak” kifejezést,¹ s az általa jelölt korszak időhatárait is viták övezik, de a klimatológiában és a társadalomtudományban évtizedek óta meghonosodott, ezért dolgozatomban így használom.

A dolgozatomban felvetett kérdések némelyikét specifikus szakirodalom tárgyalja, míg másokra nem kifejezetten a klíma és a történelem viszonyára fókuszáló forrásokban kellett, választ keressek. Az élelmiszerválság és a migráció, a környezeti problémák és a kolonizáció történeti összefüggései, valamint az éhínségek állami kezelésének múltbéli megoldásai az előbbihez, míg a regionális adaptációk hatékonyságának kérdésköre – eddigi ismereteim szerint – az utóbbiakhoz tartoznak.

¹ Vö. BLIJ, H. D. de.: „As every freshperson in my own department knows by the end of the first year, The Little Ice Age there was no such a thing. It was a minor glaciation. Knowing the difference matters.”: Review on Brian FAGAN’s *The Little Ice Age – How Climate made History 1300 – 1850*, *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 92, No. 2 (Jun., 2002), pp. 377-379



A történeti és a jelenkori klímaváltozásokat tárgyaló, nagyléptékű, monografikus feldolgozásokban azokat a mozzanatok kerestem, amelyek az általam felvetett részkérdésekre vonatkoznak. A társadalomtudományi, illetve a klimatológiai szakfolyóiratokban közölt kutatási eredmények mozaikjából pedig igyekeztem kinyerni a téma egészét érintő összefüggéseket.

Paleoklimatológiai és történeti tablók

A dolgozat megírása során a kis jégkorszak évszázadait tablószerűen bemutató, a paleoklimatológia újabb kutatási eredményeire támaszkodó, de alapvetően társadalomtörténeti műveket író Brian Fagan volt egyik fő inspirációm. (Fagan, 2000, 2008) A számomra fontos adaptációs stratégiákkal ugyan kiemelten nem foglalkozik, de a rengeteg felsorolt esemény közt számtalan, erre utaló példáról számol be. A klíma történelemformáló szerepéről írott könyveinek külön érdeme, hogy a szakirodalmi áttekintésben bőségesen kommentálja felhasznált forrásait. Ez nagy segítség volt az anyaggyűjtés során.

Sokat merítettem olyan írásokból is, amelyek a kis jégkorszakot kiváltó okokat vizsgálták. Michael Mann fizikus és klimatológus egyik cikkében a vulkántevékenység szerepe mellett érvelt. (Mann, 2002) Természetesen ehhez – kompetencia híján – nem sok hozzáfűznivalóm volt, de Mann néhány szóval kitért arra, hogy az emberek még a legszélsőségesebb hidegek idején is milyen találékonyak voltak, s hogy a hideghez olykor milyen szép képzetek társultak. A befagyott Temzén rendezett fagyos karneválok mellett megemlítette (Ladurie² nyomán) azt is, hogy Mary Shelley az 1816-os, nyár nélküli évben a Genfi tónál fagyoskodva írta meg Frankensteinről szóló könyvét.³ (Mann, 2002) Ezek a mozzanatok élővé tették az amúgy nehéz szöveget és az alkalmazkodás mentális oldalaira hívták fel a figyelmemet.

Hubert H. Lamb neves meteorológus, klimatológus könyve a természettudományos szemléletet komoly történeti felkészültséggel ötvözi. (Lamb, 1982) Kötetében több,

² Id. 37. old.

³ Shelley, Mary, *Frankenstein*, Lackington, Hughes, Harding, Mavor & Jones, 1818



Kelet- és Közép-Európára, sőt Magyarországra vonatkozó adatot is találtam. Az adaptáció problémakörére több összefüggésben is utal. Úgy véli, a történelem arra tanít bennünket, hogy a klimatikus fenyegetettségben élők könnyen elveszíthetik adaptív képességeiket, s így rugalmasságukat is. Néhány adaptív stratégiát a dolgozatban felsoroltak közül innen merítettem.

Az éhség

Magyar adatokkal az utóbbi háromszáz év táplálkozási, egészségi viszonyait a technológiai fejlődés kontextusában vizsgáló Robert William Fogel is dolgozott. Az európai országokban mért átlagos testmagasságok és a várható élettartamok hullámlását hat országból vett mintán hasonlítja össze, köztük az egyik Magyarország. Sokatmondóak például az angol adatokkal összevetve a XIX. században mért magyar testmagasságok és az alultápláltság összefüggései. Könyvét az 1700-as, 1880-as évek éhínségeinek értelmezése kapcsán használtam. (*Fogel, 2004*)

Az európai hideghullámok mezőgazdaságra, s így a népességszámra és migrációs kényszerekre tett drámai hatását számtalan könyv és tanulmány dolgozta fel. Ezek közül – a már említetteken túl – elsősorban a Lucile F. Newman szerkesztette tanulmánykötetre támaszkodtam, amely az éhezés történetét a kezdeti időktől a közelmúltig követi, és szűkebb régiókra, a XVIII. századi Habsburg Birodalomra vonatkozó adatokat is közöl. (*Newman, 1995*)

A kelta nyelven an Gorta Mór-nak nevezett írországi éhínségről olvasott művek, s különösen Christine Kinealy 2002-ben megjelent könyvének a részvétlen, sőt ellenérdekelt brit kormányzásról szóló passzusai arra világítottak rá, hogy az öngondoskodás és az adaptív képességek semmit sem érnek, ha a külső erők (állam) lelkiismeretlenek, vagy közönyösek. (*Kinealy, 2002*) Az írországi tragédia tekintetében Robert James Scally könyvére is támaszkodtam, amely egy kis ír falu, Ballykilcline XIX. századi mikro-történetébe ágyazva tárgyalja az eseményeket. A statisztikákból, anyakönyvekből, időjárás



jelentésekből és terményjegyzékekből közel hozott emberi közösség rajza módszertani példa számomra. (Sally, 1995)

Gyarmatosítás és környezet

A dolgozatra készülvén a legnagyobb szellemi élményt Richard H. Grove munkái jelentették, aki két könyvben is feldolgozta a korai gyarmatosítók környezettel kapcsolatos képzetét. Grove természettudós, geográfus, de mindkét, itt említett könyve társadalomtudósi erényekről tanúskodik. A gyarmatosító országok vezetői és értelmisége körében egyidejűleg tapasztalható környezetvédő és környezetromboló attitűdöket elemző sorai új árnyalatokra hívták föl figyelmemet. (Grove 1995, 1997)

A magyar klíma története

A történeti klímakutatás legjelentősebb hazai kutatója Rácz Lajos. A Kárpát-medence, illetve Közép-Európa újkori éghajlati és környezeti változásait tárgyaló művei, köztük az időjárási események feljegyzését és az elemi csapások felsorolását először egybefoglaló, ezek társadalmi, gazdasági következményeire is kitérő Réthly Antal⁴ meteorológus emlékének ajánlott magyar klímátörténete a sajátos magyar folyamatok alapvetéseit a legújabb nemzetközi kutatás összefüggéseibe ágyazva mutatja be. (Rácz, 2001)

Globális kihívások

A jelenkor környezeti kihívásait és azok társadalmi hatásait vizsgáló szakirodalom áttekintése során első lépésként a globális felmelegedést magát és annak következményeit elemző művekre koncentráltam. A Gabriele Gramelsberger és Johann Feichter által szerkesztett, 2011-ben megjelent *Climate Change and Policy* című könyvben nagy

⁴ Id. 39. old.



hangsúly kerül a klímaváltozás lehetséges következményeinek modellezését illető bizonytalanságra, amely a modellekre épülő politikák hatékonyságát is kétségessé teszi. (Gramelsberger, Feichter, 2011) A mű segít megérteni a jelenkor környezeti kihívásainak komplexitását. Mindemellett, a XXI. században élőknek oly nagy veszéllyel fenyegető globális klímaváltozás alapvető jellemzőinek összefoglalásánál az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) Negyedik Értékelő Jelentése mutatott számomra irányt. (IPCC, 2007)

Az alkalmazkodási stratégiák áttekintésénél fontos volt ismernem a jelenlegi klímapolitikai törekvéseket, eddigi államközi egyeztetéseket. 2007-ben jelent meg a Paul G. Harris szerkesztette könyv, amely az Európai Unió és Európa felelősségét elemzi a globális klímaváltozás kapcsán, valamint részletesen foglalkozik az Európai Unió egyes tagországainak klímapolitikájával, különösképpen azok külpolitikai vonatkozásaival. (Harris, 2007) Ez nagy segítséget nyújtott az államközi klímapolitikai egyeztetések összegzésénél. Paul G. Harris kitér a Kiotói Jegyzőkönyv elfogadására és az azt megelőző nemzetközi környezetvédelmi konferenciák eredményeire, valamint külön figyelmet szentel az egyes államok környezetpolitikájának elemzésére, megkönnyítve a jelenleg lejátszódó folyamatok megértését. (Harris, 2007)

A környezeti kihívásokra adott erőszakos válaszlépések bemutatásához Szalkay Csilla *Édesvízért folyó konfliktusok a világban és kialakulásuk lehetőségei Magyarországon* című tanulmányát használtam, melyben a szerző a vizzály következtében kialakuló konfliktusok sorát elemzi. (Szalkay, 2004) Ezek migrációs hatásával a későbbiekben foglalkozom.

A békés alkalmazkodási stratégiákat feltérképezve sokat merítettem a David Lobell és Marshall Burke szerkesztette tanulmánykötetből. A *Climate Change and Food Security, Adapting Agriculture to a Warmer World* az adaptív technikák esélyeit sok szempontból elemző munka. (Lobell, Burke, 2010)

A területiséggel foglalkozó tudományágak széles köréből merít, így a klimatológia társadalomtudományi kapcsolódásainak is tudományos fórumot nyújt az 1987-ben alapított



Tér és Társadalom című folyóirat.⁵ Itt jelent meg Erdősi Ferenc tanulmánya, amely a nemzetközi integrációs környezetben felmerülő adaptációs dilemmák legfrissebb szisztematikus elemzése. (Erdősi, 2010)

A módszer

Az összehasonlító jellegű dolgozatok fő módszertani nehézségét a több póluson koncentrálódó anyag arányos kezelésének és összesímítésének kívánalma adja, ráadásul a választott téma a vizsgált korszakokat és az alkalmazott diszciplínákat illetően is többféle tárgyalási módszer együttes alkalmazását feltételezi. Dolgozatomban kísérletet teszek arra, hogy mindezekből egy továbbgondolásra érdemes, belső logikájában és nyelvében koherens szöveget alkossak.

Mind a kis jégkorszak idején, mind pedig a mai diskurzusban felmerült adaptív technikákat három szempont szerint tárgyalom: 1. Az adott módszer hatékonysága; 2. Az adott módszer más közösségekre gyakorolt rövid és hosszú távú hatása; 3. Az adott módszer értékelése a fenntartható fejlődés perspektívájában.

A módszer előnye, hogy a másokra – kortársakra, utódokra – gyakorolt hatások metszéspontjain vizsgált történeti és mai stratégiák részben morális, részben gyakorlati szempontú ütköztetése ténylegesen összekapcsolja a klimatikus szélsőségekre adott társadalmi válaszok múltbeli kudarcait a jelen dilemmáival.

⁵ A *Tér és Társadalom* az MTA KRTK Regionális Kutatások Intézetének 1987-ben alapított, negyedévenként megjelenő tudományos folyóirata. A szerkesztőbizottság elnöke Enyedi György.



III. A kis jégkorszak és a jelenkor környezeti kihívásai

A kis jégkorszak

A klímátörténetben kis jégkorszak néven egybefűzött évszázadok pontos időhatárai – különösen a kezdete – vitatottak. (Pfister, 1984) Annyi bizonyos, hogy a népvándorlás korának „glaciálisa” után, nagyjából 900-tól 1200-ig Európában megbízhatóan meleg volt az idő.⁶ A tengerpartokon lakó népesség egy része ezért a kedvező termelési körülményeket nyújtó szárazföld belseje felé húzódva újfajta termelési módokat alakított ki. A nagyobb termésátlagot adó két-, majd háromnyomásos gazdálkodás, a szügyhám, továbbá a nehézeke jóvoltából az európai népesség lélekszáma a IX. és a XIV. század között nagyjából megkétszereződött. (Fagan, 2008) Ennek a középkori optimumnak is nevezett korszaknak vetettek véget az 1300-as években váratlanul betörő, az embereket készületlenül érő hideghullámok, amelyek 1315-től 1319-ig vég nélkülinek látszó aszályal és éhínséggel sújtották az itt élő népeket. Az aszályos éveket katasztrofális esőzések, orkánok és árvizek szakították meg. A hegyvidéki és északi agrártájak művelhetetlenné váltak, a művelt földek termésátlagai a korábbiak töredékére zuhantak. Továbbhúzódní nem volt hová: 1300 körül már lényegében minden európai termőföld foglalt volt. Ebben a korban az egész emberi lét a mezőgazdaságon múlt. A falvak és a városok népe is évről évre, aratásról aratásra élt. A termények hosszabb távú raktározásának lehetőségei még évszázadokig ismeretlenek voltak. Egy-egy terméketlen év ezrek, tízezrek halálát jelentette. A minden forrás szerinti legtragikusabb, vízözönszerű esőkben eltelt 1315-ös évben például egyáltalán nem volt mit aratni az európai földek nagy részén, és az állatállomány az évtized végére a tizedére csökkent. 1348-ban a kontinensen történelme legnagyobb pestishulláma söpört végig, megtizedelve az amúgy is elgyötört és legyengült lakosságot. A 80 milliónyi európai lakosból 1351-re mintegy 25 millió veszett oda. (Jordan, 1996) Elnéptelenedett vidékek, járványok, kannibalizmus. Ez volt a kis jégkorszak belépője az európai történelem színpadára.

⁶ A vikingek például ebben a kellemes időben rajzottak ki az Atlantikumba, jelentősen átrendezve Észak- és Nyugat-Európa népeinek genetikai állományát. (Részletes kifejtését ld.: Lee, 2009; 41. old.)



A szélsőséges, kiszámíthatatlan klíma a rákövetkező majd 500 évben végletesen megnehezítette az itt élők életét. A Loire, a Rajna és a Duna is több alkalommal teljesen kiszáradt. A bennünket közelebbről érintő, Kelet- és Közép-Európára vonatkozó adatok különösen súlyos válságokat jeleznek mindvégig, különösen a XIV. és a XV. század folyamán, majd pedig a XVII. század második felében, egészen a XIX. század közepéig. (Lamb, 1982; Rácz, 1999)



Fagykarnevál a Temzén, 1683

papír, rézmetszet

©Public domain

A XV. századtól a XIX. század közepéig a Temze majd minden télen befagyott. Ilyenkor a folyó jegén vásárokat, ünnepségeket tartottak. 1608-tól évente rendeztek jégkarneválokat. A képen megörökített mulatság mégis kivételes volt, mert a rendkívül hideg, s így a karnevál is 1683



A jelenkor környezeti kihívásai

A jelenkor környezeti kihívásaira adott válaszok vizsgálatakor mindenekelőtt azt kell tisztáznunk, hogy melyek is voltaképp ezek a kihívások.

A globális felmelegedés a Föld átlaghőmérsékletének emelkedésével, a levegő és az óceánok hőmérsékletének növekedését is jelenti. Az elmúlt évtizedekben ez a felmelegedés gyorsabb volt annál, mint amit a jelenlegi, természetes interglaciális – melegebb éghajlatú – periódussal magyarázni lehet, ezért felmerült az emberi tevékenység szerepe a globális felmelegedés előidézésében, felgyorsításában. Az Egyesült Nemzetek Szervezetének (ENSZ) Éghajlat-változási Keretegyezménye – amely 1992 óta van érvényben és mára a világ majd minden országa ratifikálta – globális éghajlatváltozás alatt az emberi tevékenység következményeként megfigyelhető globális felmelegedést és klímaváltozást érti, ezért a továbbiakban eltekintek a természetes melegedési időszak vizsgálatától.

A globális felmelegedés felgyorsulásáért elsősorban az üvegházhatású gázok kibocsátásának túlzott mértéke felelős. Természetes üvegházhatás nélkül a Föld felszínének átlaghőmérséklete a mai $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ helyett csupán -18°C lenne, azonban az üvegházhatású gázok mennyiségének erőteljes növekedése felborítja a légköri egyensúlyt, és felmelegedéshez vezet. (Gramelsberger, Feichter, 2011) Az emberi tevékenység következtében kibocsátott üvegházhatású gázok közül leginkább a szén-dioxid, a metán és a dinitrogén-dioxid okozzák az egyensúly kibillenését. Ezek elsősorban a fosszilis tüzelőanyagok (kőolaj, földgáz, fekete- és barnakőszén) égetése során jutnak a légkörbe.

Svante Arrhenius fizikus 1896-ban elsőként ismerte fel a szén-dioxidot üvegházhatású gázként. (Arrhenius, 1896) Egészen Roger Revelle és Hans E. Suess 1957-ben megjelent tanulmányának publikálásáig a tudomány azon az álláson volt, hogy az óceánok elnyelik a kibocsátott szén-dioxidot, azonban az említett kutatók megállapították, hogy az óceánok szén-dioxid-elnyelő kapacitása kisebb, mint a kibocsátott szén-dioxid mennyisége. (Revelle, Suess, 1957) A feleslegesen felgyülemelő szén-dioxid felmelegíti a légkört, súlyosan veszélyeztetve az ökoszisztémát.



A globális felmelegedés a tengerszint emelkedésével, a szárazföldi jégtakaró és a gleccserek olvadásával jár. A légköri folyamatok megváltozása növeli a viharok, árvizek, szárazságok előfordulási arányát és súlyosságát. Utóbbiak éhínséget, járványokat, tömeges migrációt idézhetnek elő. A problémák eszkalálódhatnak és végső soron fegyveres konfliktusok kialakulásához is vezethetnek. A környezetváltozás így biztonságpolitikai kihívásként is megjelenik.

A klímaváltozás okainak és hatásainak legmeghatározóbb összefoglalóját az Éghajlat-változási Kormányközi Testület által kiadott jelentések tartalmazzák. A Testület 1988-ban alakult meg az ENSZ Környezetvédelmi Programja (United Nations Environment Programme, UNEP) és a Meteorológiai Világszervezet (World Meteorological Organization, WMO) kezdeményezésére, az 1979-ben tartott első Globális Éghajlati Konferenciát (First World Climate Conference) követően. Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület legutóbbi jelentése 2007-ben készült el, ez a Negyedik Értékelő Jelentés. (IPCC, 2007) Az Ötödik Értékelő Jelentés a tervek szerint 2014-ben kerül majd nyomtatásba.

A Negyedik Értékelő Jelentés által felvázolt okok és hatások az alábbiakban összegezhetők:

A Jelentés rávilágít arra, hogy a globális átlagos felszíni hőmérséklet a XX. század kezdete óta folyamatosan növekszik. A hó- és jégtakaró csökken, a tengerszint emelkedik. A tengerszint emelkedésének egyik oka, hogy az óceánok a felesleges hő egy részét elnyelik, így növekszik a víz hőmérséklete, a melegebb víznek pedig nagyobb a térfogata. Másik oka az olvadó szárazföldi jégtakaró, amely komolyan fenyegeti az alacsonyan fekvő szigetországokat és tengerparti területeket, többek között a Maldív-szigeteket, Floridát és Hollandiát. Mindezek mellett a napfényt visszaverő jég hiányában a Nap hőjének akár 90 %-a is a nyílt vízbe kerülhet. A felmelegedés gyorsulásával a savasodó óceánok élővilága veszélybe kerül. A víz hőmérsékletének és só-koncentrációjának változása a tengeráramlatokra is hatással van. A Golf-áramlat esetleges lelassulása jelentős mértékben



befolyásolná Európa éghajlatát. Az El Niño-jelenség⁷ gyakoriságának és erősségének bizonyos mértékű változása már most megfigyelhető. A tengerek hőmérsékletének emelkedése fokozza a vízgőztermelődést, tovább melegítve a légkört. A légkör természetes egyensúlyi rendszerének felborulása szélsőséges időjárási jelenségek kialakulásához és azok gyakoribbá válásához vezet. Ugyancsak komoly kárt okoznak a hatalmas erdőirtások, mert a fák kevesebb szén-dioxidot nyelnek el és a szárazság következtében fellángoló erdőtüzek újabb szén-dioxidot juttatnak a légkörbe. A globális klímaváltozás a biodiverzitásra is hatással van, egyes fajokat a kihálás veszélye fenyeget. Ezek azok a fajok, amelyek nem tudnak elég gyorsan alkalmazkodni a klíma változásához.⁸

A felmelegedés okozta szárazság vízhiányhoz vezet, a vízhiány és a szélsőséges időjárási jelenségek, heves esőzések, viharok pedig a mezőgazdasági termelékenység csökkenését eredményezik, élelmiszerhiányt okozva. Mindezek az emberre is veszélyt jelentő betegségek terjedésével járnak. A súlyos környezeti terhelések emberek millióit kényszeríthetik lakóhelyük elhagyására.

Összefoglalásként Rácz Lajos szavait idézem: „*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.*” (Rácz, 2001; 60. old.)

A globális felmelegedés okozta környezetváltozásnak ebből a rövid, vázlatos összefoglalásából is egyértelműen látszik, a klímaváltozás hatásainak enyhítése nemzetközi szinten egyeztetett stratégiák és lokális adaptív technikák széles körű, összehangolt alkalmazását kívánja.

⁷ El Niño-jelenségnek nevezzük azokat az időjárási rendellenességeket, amelyek a tengeráramlásokkal összefüggésben viharokat, illetve aszályt okoznak Észak- és Dél-Amerika, valamint Délkelet-Ázsia partjainál.

⁸ Ennek legismertebb példája a jegesmedve, amely az északi-sarki jégtakaró csökkenésével folyamatosan veszít vadászterületéből. Ha nem tud új táplálékszerzési módokra áttérni, az éhhalál, végső soron fajának kipusztulása fenyegeti.



IV. Alkalmazkodási stratégiák a klímaváltozáshoz a kis jégkorszakban és a XXI. században

A kis jégkorszakban az európai kultúrák többféle módon igyekeztek túlélni a megpróbáltatásokat. Számbavételük meghaladja dolgozatom terjedelmi és szellemi kereteit, az eddig megismertek közül néhányat azonban, a mai klímaválság tükrében vázolok.

Erőszakos utak

Háború

Természetesen ebben az összefüggésben az 500 év teljes hadtörténete ide sorolható, hiszen az európai háborúkat végső soron a forrásokért vívták. Szinte valamennyi háborús konfliktus és felkelés hátterében kimutatható az éhínség. A csehországi huszita felkelésekben (1420, 1430) éppen úgy, mint a százéves háborúban (1337-1453), az angliai rózsák háborújában (1455 – 1485), avagy a harmincéves háborúban (1618-1648). Akár vallási, politikai eszményekért, akár dinasztikus jogokért folyt a küzdelem, az élelmiszerválságoknak komoly szerepük volt abban, hogy a konfliktusok kiváltó okaiból gyakran mit sem értő férfilakosság oly könnyen hadra fogható volt. (Lamb, 1982) Az éhínségek és a pestisjárványok következtében megfogyatkozott népesség számára a megtermelt gabona szűkösen talán elegendő lehetett volna, a háborúk azonban újabb éhínségeket generáltak. Az évtizedeken át, forgandó szerencsével zajló háborúk a győzteseket és a veszteseket egyaránt kiéheztették. A főként francia földön vívott százéves háború idején például több éhséglázadás tört ki mindkét hadviselő országban (Jacquerie 1358, Watt Tyler 1381).

A XVIII. század legvéresebb háborúját, az Ausztrália kivételével minden kontinensen dúló, világháborús főpróbának is nevezett hétéves háborút már egyértelműen a gyarmatokért, s így a természeti forrásokért vívták az ekkoriban is nagy éhínségekkel



küzdő európai országok. A területszerző háborúk a kis jégkorszak végéig jellemezték az európai színteret, előrevetítve a XX. század két világháborúját, melyeket már a megszerezett területek újraosztásáért vívtak a nemzetek.

A háborús megoldás a nyugati országokban már nem tűnik opciónak, de a harmadik világban az elmúlt évtizedekben több fegyveres konfliktus kirobbanása kapcsán is felmerült a természeti erőforrások szűkösségének szerepe, mint a konfliktus egyik kiváltó oka. Habár a közvetlen összefüggés nem bizonyított, és sok esetben kérdéses, hogy a konfliktus alakult-e ki előbb, és annak hatására károsodott a környezet, avagy fordítva. Példaként említhetjük az 1990-es szomáliai polgárháborút, amelyet aszályok, alacsony mezőgazdasági termelés és éhínség kísérték, vagy a 2003-ban kitört dárfüri konfliktust. A térségben az elsivatagosodás, a mezőgazdasági és élelmezési problémák mára sem enyhültek.

Ugyanakkor olyan példát is találunk a közelmúltból, ahol egy természeti katasztrófa végül elősegítette a nemzetek között dúló konfliktus megoldását. Az indiai-óceáni partvidéket 2004-ben sújtó cunami hozzájárult az Aceh és Indonézia közötti békeszerződés megkötéséhez.

Gyarmatosítás

Az Európán kívüli földrészekre irányuló, a XVI. századtól a XIX. századig tartó gyarmatosítások az európai problémák – fogyó természeti források, éhínség, háború, etnikai és vallási konfliktusok – globális és erőszakos kiterjesztését hozták és így a lokális adaptációs stratégiák kimunkálásának rovására a problémák további eskalációját jelentették.

Jogi értelemben a XXI. században természetesen már nincs gyarmatosítás, de a fejlett országok ma is, a valós megoldások kimunkálása helyett egyes problémák kiterjesztését és továbbgördítését választják. Példaként említhetjük a fejlődő országokba (leginkább Afrikába) történő illegális hulladékszállítást, elsősorban a veszélyes hulladék exportját. A célországok lakossága csak kis mértékben profitál a főként használt elektronikai cikkek (e-



hulladék) befogadásából. Habár az 1988-ban megkötött Baseli Egyezmény tiltja ezt a gyakorlatot, napjainkban is elterjedt „megoldás”.



Ismeretlen mester: Holland telepesek Mauritius szigetén, 1590-es évek, papír, fametszet

© Corbis

Bűnbakkeresés

A kis jégkorszakban, e tekintetben bármely, deviánsnak számító csoportidentitás szóba jöhetett. A zsidók elleni pogromok, az eretneküldözések és a boszorkányperek a kora újkor természeti katasztrófáinak, gazdasági válságainak és társadalmi feszültségeinek levezetését szolgálták. „A vádaskodások általában olyan időszakokban szaporodtak el, amikor az aszályok, éhínségek, járványok és háborúk megpróbáltatásaitól megviselt falusi és városi közösségek bűnbakok elleni vádaskodással reagáltak a nehéz helyzetre és annak társadalmi-emberi konfliktusaira.” (Klaniczay, 2006)

Az 1994-ben lezajlott ruandai népirtás hátterében is a túlnépesedést, a földhiányt, a munkanélküliséget és a rendkívüli szegénységet találjuk, bár az erőforrások szűkössége és



az alacsony életszínvonal, valamint az etnikai tisztogatás közötti korreláció nem bizonyított.

„A történelem egyik leckéje, hogy zaklatott, inséges időkben mindig akad – gyakran követhetetlen logikával célba vett – bűnbak, akit hibáztatni, bántalmazni lehet, aki áldozatul vethető, csak, mert a társadalom peremén él – a szegény, az öreg és a gyermek – akire így a legszörnyűbb sors vár.” – fogalmaz Hubert Lamb. (Lamb, 1982, 348. old.)

A bűnbakkeresés egy másik, a verbális agresszió síkján zajló formája a fejlett és fejlődő országok vitája a globális felmelegedés okairól és felelőseiről. A klímaváltozás káros hatásai eltérően érintik a fejlett és fejlődő államokat. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának túlzott mértékéért elsősorban a fejlett országok felelősek, ezért, s a szópárbajok tompítása céljából a csökkentésben is nagyobb szerepet kell vállalniuk, de a fejlődő államok szerepe sem elhanyagolható. A fellépés csak nemzetközi összefogással lehetséges, ezért alkották meg a „közös, de megkülönböztetett felelősség elvét”.⁹ (Harris, 2007) Szintén a különbségek kiegyenlítését szolgálja a Zöld Klíma Alap (Green Climate Fund), amelynek létrehozásáról 2010-ben a cancúni klímakonferencián döntöttek. A pénzügyi alap célja, hogy segítse a fejlődő államokat a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban. (Lindmayer, 2012) Ennek ellenére a fejlett és fejlődő országok közötti érdekütközés a káros-anyag kibocsátás csökkentése kapcsán a mai napig nem rendeződött.

Migráció/elűldözés

A migrációt azért sorolom az erőszakos megoldások közé, mert a születési helyükről tömegesen elvándorlók rendszerint nem jószántukból, hanem kényszerből indulnak útnak. A környezet romlása más, társadalmi és gazdasági tényezőkkel összefonódva a migráció egyik motiváló tényezője lehet.

A kis jégkorszak menekültjeit legfőképp az éhség üldözte el hazájukból. Az élelmiszerválság, a bűnbakképzés kapcsán már említett összefüggésben, a vallási üldöztetés, s így az üldözöttek kivándorlásának hátterében is kimutatható. Ugyanakkor, a

⁹ „common but differentiated responsibilities” (Harris, 2007)



pre-indusztriális Európát is igen nagymértékben jellemző területi mobilitás nem tévesztendő össze a különösen nagy tömegeket érintő, az elhagyott országokat jóvátehetetlen emberveszteséggel sújtó migrációs kényszerekkel. (Hochstadt, 1983) A XVI. században főként vallási okokból mintegy 240 ezren hagyták el szülőhelyüket, a XIX. században pedig a nincstelenség elől körülbelül 50 millióan – néhány év leforgása alatt 1 millió ír, s a további évtizedekben 3 millió magyar és 4 millió olasz¹⁰ – menekültek Amerikába, benépesítve (az őslakos indiánok rovására) az észak-amerikai kontinens nagy részét. (Lamb, 1982; Fagan, 2000)

Az International Organization for Migration (IOM) a következőképpen definiálja a környezeti migránsok körét: „a környezeti migránsok olyan személyek vagy csoportok, akiket az életükre vagy életfeltételeikre károsan ható, hirtelen vagy fokozatos környezetváltozás lakhelyük elhagyására kényszerít, illetve emiatt egy időre vagy végleg kénytelenek saját elhatározásukból más helyre távozni hazájukon belül vagy kívül” (IOM, 2007)

Vág András szerint a környezet romlása közvetlen és közvetett módon is lehet a migráció kiváltó oka. A környezet romlása közvetett módon idéz elő migrációt, ha a környezeti tényezők károsodása lassan megy végbe és más tényezőkkel együttesen hat, míg a környezetkárosodás közvetlenül is lehet a migrációt befolyásoló tényező, például egy váratlan természeti katasztrófa esetében. (Vág, 2010) A XX. század történelméből több olyan példát is említhetünk, ahol egy természeti erőforrás birtoklása körül kialakult vita szerepet játszott abban, hogy megélhetési és biztonsági okok miatt emberek tízezreinek kellett otthonukat elhagyni.

Az 1975-ben megépült Farakka-gát India vízszükségletének kielégítését szolgálta, ugyanakkor hatalmas vízmennyiséget vont el Bangladesztől. A vízhiány és a megélhetési gondok miatt menekültáradat indult India szomszédos tartományaiba, amely végül etnikai konfliktushoz vezetett. (Szalkay, 2004)

¹⁰ Az olasz emigránsok számáról ld.

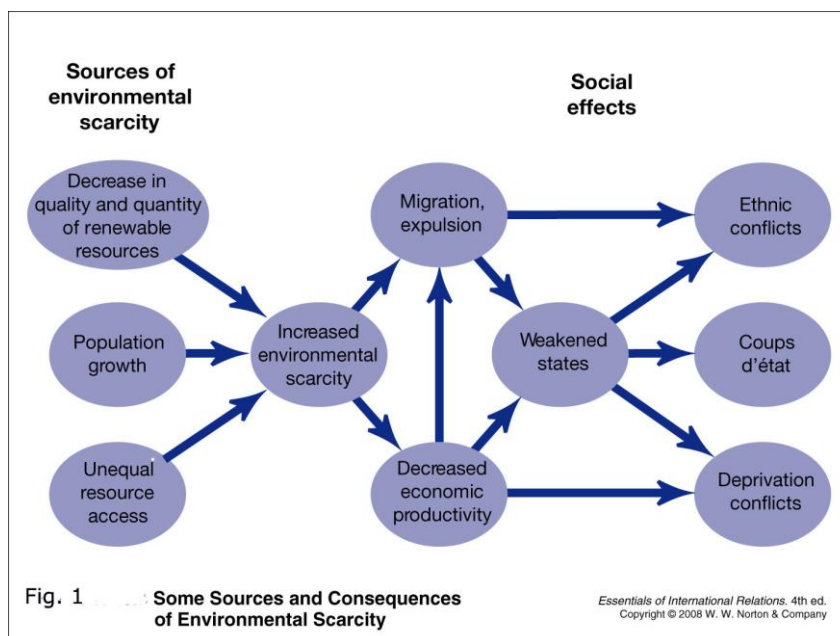
<http://www.loc.gov/teachers/classroommaterials/presentationsandactivities/presentations/immigration/italian3.html>



A Szenegál és Mauritánia között dúló harc (1989-1991) azért robbant ki, mert Mauritánia a csapadékhány miatt gátat emelt a Szenegál folyón, hogy új mezőgazdasági lehetőséget teremtsen a területen élőknek. Az ebből meggazdagodó mauritániai elit a szenegáli oldalon található földeket is megvette, ezért az azokat korábban használó szenegáli termelőknek el kellett hagyniuk megélhetésük színterét. (Szalkay, 2004) Bár a harcok 1991-ben véget értek, Szenegálban még 2007-ben is voltak menekülttáborok.

A fent említett példákat jól szemlélteti a Thomas Homer-Dixon nevéhez fűződő „környezeti szűkösség-erőszak” modell. A modell három, a környezeti konfliktusok kialakulását befolyásoló szűkösséget különböztet meg, melyek általában egyszerre vannak jelen. A „kínálat indukálta szűkösség” a rendelkezésre álló erőforrások csökkenését, a „kereslet indukálta szűkösség” a javak iránti kereslet növekedését, a „strukturális szűkösség” pedig az erőforrásokhoz való hozzáférés átrendeződését jelenti. Az ezek nyomán induló migráció az új területeken etnikai, vallási konfliktusokat szülhet (ahogy azt a Farakka-gát megépítése kapcsán is láthattuk), amelyek fegyveres összecsapásokba vagy akár a nemzeti intézményrendszer elleni fellépésbe is torkolhatnak. A konfliktusok gazdasági hanyatlást hoznak, tovább súlyosbítva a már meglévő problémákat. (Vág, 2010)

A fenti folyamatokat az alábbi ábra szemlélteti:



Homer-Dixon modell
©2008 W. W. Norton & Company



Napjaink egyik nagy problémája, hogy a szélsőséges időjárási jelenségek nyomán kialakuló természeti katasztrófák ezeket kényszeríthetnek lakhelyük elhagyására. Ezekben az esetekben a környezet károsodása közvetlenül vezet migrációhoz. (Vág, 2010) Az International Organization for Migration felmérései szerint ilyenkor a régió belüli elvándorlás a gyakoribb, a menekültek a veszély elmúltával lehetőleg visszatérnek eredeti lakhelyükre. (Laczko, Aghazarm, 2009)

Még nagyobb kihívást jelent az esetleges tengerszint-emelkedés, amely emberek millióit teheti földönfutóvá. Ez a Föld alacsonyan fekvő, tengerparti területeit érinti legsúlyosabban, így a Maldív-szigetek is, a világ egyik legalacsonyan fekvő szigetcsoportját. A Maldív kormány 2008-ban hozta létre a „Safer Island Plan”-t, amely a tengerszint túlzott emelkedése esetén a lakosság Indiába vagy Izlandra telepítésének lehetőségét is tartalmazza. Jelenleg tengeri gátak építésével igyekeznek megfékezni az óceán betörését a szárazföldre. (CARE, 2009)

Békés utak

Beavatkozás és öngondoskodás: az adaptív képességekre alapozott segítség

Európa egyes vidékein – Flandriában és Németalföldön már a XIV. századtól – a XV. századtól megváltoztak a mezőgazdasági technológiák. A holland és a flamand parasztok öntözővíz gyűjtésére alkalmas szélmalmokat építettek, ugaroltattak, takarmányoztak. Újabb veteményekkel (borsó, bab, lóhere, hajdina, takarmányrépa, cikória) kísérleteztek. A gabona és az egyéb vetemények váltakozva kerültek a földekre, s így nagyobb termésátlagokat hoztak. Az istállózó állattartás enyhítette a gabonahozamoknak való kiszolgáltatottságot.

Az árapályzónában fekvő, lassan elmerülő tőzeglápából lett Németalföldön az 1600-as évektől a gazdák saját költségükön szélmalmok és szivattyúk segítségével lecsapolták a part menti lápokot és a földek köré gátakat emeltek, hogy az emelkedő tengerszint ellenében minőségi termőterülethez jussanak.



A mezőgazdasági technológiák fejlődése és a termékszerkezet átalakulása, többek között a fagyűrőbb gabonafajták és a gabonát kiváltó vetemények meghonosítása az 1600-as évek második felétől Angliában és a német területeken is kimutatható. Az angol gazdálkodókkal holland bevándorlók ismertették meg az új módszereket. Ebben a folyamatban királyi segítségére is számíthattak. Cornelius Vermuyden holland mérnök például I. Károly megbízásából először a Temzén, később a királyi birtokokon, majd más földesurak számára is épített gátakat és öntöző rendszereket. (Fagan, 2000)

A burgonya 1570 körüli európai megjelenése jól példázza az adaptivitás jelentőségét a nehéz körülmények legyűrésében. A Dél-Amerikából spanyol közvetítéssel Angliába hozott, előnytelen külsejű, ám tápanyagban rendkívül gazdag gumó valóságos segítséget kínált a gabona szűkében élő Európának. Az igénytelen, szélsőséges viszonyok közt is megtermő, sokféle módon felhasználható táplálék mégis nehezen honosodott meg az éhező közösségekben. A Szentírás nem említi a burgonyát, ezért a klérus több helyen kifejezetten tiltotta a fogyasztását. Sokáig csak botanikai ritkaságként becsülték, gumóját néhány vidéken mérgezőnek vélték. A XVII. századi Angliában még mindig hiába ajánlgatták a szakemberek a földesuraknak a burgonyát – ha másért nem, legalább a szolgák etetése céljára – igen nehezen vált belőle megbecsült étel. A szigetországban végül néhány pamfletíró és főkertész jóvoltából, a XVIII. század elejére takarmányként és szegények eledelként polgárjogot nyert. Franciaországban ellenben a parasztok és uraik nemzedékeken keresztül ellent álltak a burgonyának. Burgundiában például tilos volt a vetése, mert úgy vélték, leprát okoz. Denis Diderot még az Enciklopédia megírása idején¹¹ is úgy vélekedett, hogy a burgonya nem elfogadható étel, legföljebb parasztok számára, végszükség esetén. (Salaman, 1985; Fagan, 2000)

A francia paraszt inkább éhezett, mintsem burgonyát evett volna. Az angolok lassú mezőgazdasági reformjaival ellentétben a francia gazdálkodás a XVIII. században még mindig a középkori szerkezetre épült. IV. Henriket (1553 - 1610) – talán nem függetlenül protestáns neveltetésétől – komolyan foglalkoztatták a mezőgazdaság modernizációjának kérdései, de nézetei nem találtak kedvező fogadtatásra az arisztokrácia körében. Ebben az

¹¹ 1751



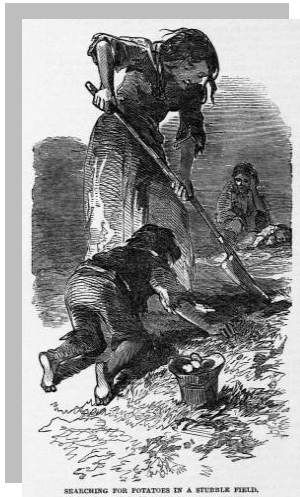
esetben nem segített a központi hatalom korszerű tudása. Franciaország a legkevesebbet változó európai ország maradt. Az adaptivitás hiánya a XVII. és XVIII. században az aratásról aratásra élő emberek ezreinek éhhalálát okozta. 1693-ban például olyan apokaliptikus éhínség söpört végig Franciaországon, hogy XIV. Lajos alattvalóinak tizede pusztult éhen. Ez az éhínség hullám az angolokat, agrárreformjaiknak köszönhetően, jóval kevésbé sújtotta. (Fagan, 2000)

A francia társadalom megmerevedett, rosszul teljesítő mezőgazdasággal lépett át a XVIII. századra. Az időjárás túl, a kormányzás minősége is döntő hatással volt az élelmiszer ellátásra. 1787-ben például jó volt a termés Franciaországban, de az állam a nagy részét exportálta, így a rákövetkező év gyenge aratása után nem volt mit enni. (Lee, 2009) A rugalmatlanságból és a néptől elszakadt kormányzásból fakadó rendszeres éhínségek a század végén, egyéb okok mellett, véres forradalomba torkolltak.

Némely országban az uralkodói közbelépés hatékonynak bizonyult: Mária Terézia 1767-ben az erdélyi főkormányshéket rendeletben kötelezte a burgonyatermesztés elkezdésére, hogy a gabonatermés elpusztulása esetén a lakosságnak legyen mivel táplálkoznia. (Kósa, é.n.) Ugyancsak az éhínség váltotta ki Katalin cárnő 1760-ban kiadott burgonya rendeletét, amelyet 1850-ben I. Miklós, egy következő éhínség után, megerősített. (Lamb, 1982)

Írországot azonban az adaptivitás – ez esetben a burgonya befogadása és elterjesztése – sem mentette meg az éhhaláltól. Ennek a lelkiismeretlen angol uralom mellett az volt az oka, hogy a klímaturó burgonya az írek kizárólagos ételvé vált. A monokultúrára szorított, s így teljesen kiszolgáltatott írek a rendszeresen támadó burgonyavészek idején szinte teljesen táplálék nélkül maradtak. Az 1840-es években az *An Ghorta Mór* (A nagy éhínség) következtében mintegy másfél millióan haltak éhen. (Lamb, 1982; Fagan, 2000)





Ír család burgonyát keres a földben

The Illustrated London News, 1849.
december 22.

©Corbis

Az 1600-as években kezdetét vette a kis jégkorszak két leghidegebb százada. Svájcban, az Osztrák Birodalomban és a Magyar Királyság némely vidékén ebben az időben tértek át a cukortartalmát vesztő, rendkívül drága borokról a sörre. (Fagan, 2000) A XVIII. században a német területek, Közép-Európa és a Habsburg Birodalom lakói különösen súlyos veszteségeket szenvedtek az éhínségek és a nyomukban járó járványok következtében. (Newman, 1995)

Minden jel szerint az 1805-től 1820-ig tartó időszak volt a leghidegebb periódus a modern kori Európában. 1816-ban mérték 200 éves átlagban a legalacsonyabb évi középhőmérsékletet. Ennek hátterében vulkánikus tevékenységet is feltételeznek a kutatók. Magyarországon abban az évben például barna és rózsaszínű hó esett.¹² (Fischer, 1997)

Az önálló állami létét, területi integritását a török hódoltság korától elveszítő Magyarországon a történelmi körülmények nehezítették az adaptivitás képességeinek kibontakoztatását. Ez magyarázza, hogy a fejletlen iparral rendelkező országban a monokultúrás magyar mezőgazdasági termelés sok tekintetben kiszolgáltatottabb maradt a klimatikus változásoknak. A magyar Alföld éghajlati változásait vizsgáló Rácz Lajos szerint a kis jégkorszak a XIII. század derekán érte el a Kárpát-medencét. A hosszú és hideg telek, nyárba nyúló tavaszok, rendkívül rövid, „alpesi” nyarak hűvös, csapadékos őszi hónapok még a XIX. század végén is nehezítették az aratást. (Rácz, 2001)

¹² vulkanikus eredetű, színes csapadék



Ugyancsak tőle tudjuk, hogy a súlyos aszályok az egész korszakban jellemezték a magyar viszonyokat. Az 1863-ban az Alföldi vidékeket sújtó, minden addigit fölülmúló aszály a kis jégkorszak utolsó nagy csapásaként jelentkezett. Az elmaradt csapadék következtében kiszáradó Tisza, a tönkrement termés végletekig meggyötörte az egyébként is nehéz sorban élő lakosságot. A XIX. század utolsó harmadától induló tömeges emigráció nagy részben a magyar vidéket jellemző általános élelmiszerhiánnyal magyarázható.

A klimatikus szélsőségek ma is, és a prognózisok szerint a közeljövőben is meghatározzák az emberiség életét. A megváltozott, vagy változóban lévő éghajlati viszonyok nyomán jelentkező élelmiszerhiány kezelése kapcsán az utóbbi években szakmai közmegegyezés alakult ki arról, hogy a jövőben is használható stratégiák csak az öntevékenység és beavatkozás finom egyensúlyára alapulhatnak.

A korábban a klímavédelemre szorítókozó egyoldalú koncepciókkal szemben a 2000-es évekre, első sorban a Stern-riport¹³ 2006-os megjelenését követően, az adaptív képességekre épített beavatkozások kutatása is előtérbe került. Komoly problémát jelent, hogy a globális felmelegedés pontos hatásai ma még nem ismertek. Az adaptációs stratégiák támogatása a kedvezőtlen környezeti hatások enyhítését, míg a klímavédelem a káros folyamatok visszafordítását, megállítását, mérséklését célozza.

„A szakértői vélemények ugyan még mindig sokféle árnyalatot képviselnek, de a nemzetközi szakirodalomban sorra jelennek meg olyan tanulmányok, melyek szerzői egyértelműen az alkalmazkodás mellett kötelezték el magukat. Az eddigi globális méretű költség-haszon elemzések ugyancsak azzal az eredménnyel jártak, hogy az alkalmazkodás a klímavédelemmel – az üvegházhatás (elérhetetlennek tűnő) drasztikus csökkentésével – szemben gazdaságosabb, ésszerűbb alternatíva lehet.” (Erdősi, 2010)

Mindazonáltal még nem alakult ki szakmai konszenzus az alkalmazkodásra és a klímavédelemre fordítandó források megfelelő arányáról. Nem áll rendelkezésre kellő mennyiségű információ ahhoz, hogy el lehessen dönteni, melyikre milyen mértékben van szükség. A Stern-jelentés szerint közgazdasági szempontból hosszú távon kifizetődőbb a globális változások enyhítésére költeni, mint később a káros hatásokhoz történő

¹³ Stern Review on the Economics of Climate Change



alkalmazkodásra. Erdősi Ferenc véleménye szerint az alkalmazkodási stratégiákra fordított forrásoknak akkor kell jelentős mértékben meghaladniuk a klímavédelemre fordított források arányát, amikor a globális felmelegedés egyértelműen visszafordíthatatlanná válik, mivel ebben az esetben a klímavédelem elsődleges célja – a felmelegedés folyamatának visszafordítása, mérséklése – értelmetlenné válik. (Erdősi, 2010) Itt újból felmerül a bizonytalanság problémája, hiszen nem tudhatjuk, mikortól visszafordíthatatlan a globális felmelegedés. A klímavédelem és az alkalmazkodás között kölcsönhatások és átfedések vannak, egyik segítheti a másikat, mindkettőre szükség van.

Kevés adat áll rendelkezésünkre az adaptációs stratégiák gyakorlatban történő alkalmazhatóságáról és hatékonyságáról. Hasonlóan a klímaváltozás egyéb aspektusaihoz, itt is nagy szerepet játszik a következményeket illető bizonytalanság, amely megnehezíti a hatékony fellépést.

Az alkalmazkodás folyamatait a mezőgazdasági termelékenység szempontjából vizsgálva Burke és Lobell a felmelegedésre adott válaszokat két osztályba sorolja: *ex ante* és *ex post*. Előbbi a megelőző stratégiákat, míg utóbbi a már érzékelt időjárási változásokra adott válaszokat jelenti. Előbbinek ismert példája az öntözőrendszerek kiépítése, utóbbinak a migráció. A szerzők az alkalmazkodási stratégiákat elemezve jelentős különbségeket látnak a gazdagabb és a szegényebb országok között. Míg a gazdagabb országokban a mezőgazdaságot negatívan érintő természeti katasztrófák ritkán vezetnek éhínséghez, a szegényebb területeken egy hasonló katasztrófa tragikus következményekkel járhat. A gazdagabb régiókban a szociális háló kiterjedtebb, a magasabb bevétellel rendelkező lakosság jövedelmének kisebb százalékát fordítja élelmiszerre, ezért őket a nagy szárazságok idején rendszeresen bekövetkező élelmiszer áremelkedés kevésbé sújtja. Ezzel ellentétben, a szegényebb országokban a megelőző (*ex ante*) lépések gyakran elégtelenek, a szárazságokra és árvizekre adott válaszlehetőségek pedig szűkösek. A jobb anyagi források birtokában lévő országok termelői könnyebben hozzáférnek az időjárási előrejelzésekhez, így a lehetséges válaszok tekintetében is előnnyel rendelkeznek. Habár a változékonysági trendek felismerése csak az első lépés az adaptáció felé, ők már lépéselőnyben vannak. A gazdagabb országok termelői a hitelek és megtakarítások, a kiterjedt infrastruktúra és az elérhető támogatások révén, könnyebben túlélnek a nehéz



időket, míg a szegényebb országok földművelőinek ezek a lehetőségek kevésbé adatnak meg. Fokozza a különbségeket, hogy azokban az országokban, amelyekben a mezőgazdaság a gazdasági növekedés motorja, a globális felmelegedés magát a motort béníthatja meg, tovább szűkítve az adaptáció eszköztárát. A költséges megoldások – diverzifikáció, öntözőrendszer kiépülése – veszélybe kerülnek. (Lobell, Burke, 2010)

Vág András szavaival élve: „Minél többet tud egy kormányzat a környezetromlás hatásainak megelőzésére, és főként a már bekövetkezett káros következmények mérséklésére, a helyreállításra költeni, annál kisebb arányú (vagy volumenű) környezeti migráció valószínűsíthető. Ez az egyéni adaptáció szintjén is érvényesül. A tehetősebbek – amennyiben az adott területen maradnak – minden szempontból könnyebben alkalmazkodnak, mint a szegényebbek.” (Vág, 2010; 65. old.)

Ahhoz, hogy az adaptációs stratégiák hatékonyan működjenek, nem elég a termelők és a piacok alkalmazkodása. Szükség van tervezett, állami támogatásra és intézményi keretek kialakítására is. Pártolni kell azokat a kezdeményezéseket, amelyek a termelők információit bővítik a klímaváltozással és a lehetséges adaptációs formákkal kapcsolatban, többek között az új technológiák használatának lehetőségéről, elérhetőségéről. Ösztönözni kell a termelés diverzifikálását hitelek nyújtásával és a biztosítási rendszerekhez való hozzáférés bővítésével. Mindezek mellett erősíteni kell a szociális hálót és külön figyelmet kell szentelni a segélyezés rendszerének kialakítására. A hatékony fellépés érdekében hatástanulmányokat kell készíteni arról, hogy az egyes adaptációs formák hogyan és milyen gyorsan működnek. Az adaptációs mechanizmusok elsajátítása elkerülhetetlen a globális felmelegedés negatív hatásainak csökkentéséhez, de igen körültekintően kell eljárni a tekintetben, hogy hol, mikor és milyen kezdeményezésekbe kell az erőforrásokat invesztálni, hiszen a globális felmelegedés következményeit bizonytalanság övezi, s így a jelen válaszainak hosszú távú hatékonyságát is homály fedi. (Lobell, Burke, 2010)

A 2005 előtti adatokból dolgozó Rattan és társai úgy látták, hogy az ezredvégen tapasztalt világméretű éhezés az ezred első éveire valamelyest enyhült. Ők úgy találták, hogy az ázsiai és dél-amerikai országok sikerrel küzdöttek le a krónikus élelmiszerhiányt. Megjegyzendő, hogy ennek politikai vonatkozásaira – a demokrácia deficitekre – az



elemzés nem tér ki. A variábilis, szárazság- és kártevőtűrő gabonafajták termelése az ázsiai és a latin-amerikai kontinensen szinte teljesen kiváltotta a korábbi, kedvezőtlenebb adottságú gabonákat. Ellenben az afrikai kontinensen ez a változás csak kis mértékben következett be. Ennek okait vizsgálva, arra a következtetésre jutnak, hogy Afrikában a talaj minőség szélsőségesen rossz, s ezért itt hiába vetettek korszerűbb fajtákat, ezek lényegében kárba veszttek. Az úgynevezett „duplán zöld forradalom Afrikában” (Doubly Green Revolution in Africa) program célja a mezőgazdasági termelékenység környezetbarát növelése. Az akcióterv három alapvető cselekvési irányt határoz meg. A politikai egyezményeket fel kell váltaniuk a konkrét cselekedeteknek, a mezőgazdaság fejlesztésének nagyobb hangsúlyt kell kapnia a politikai szinten, valamint kisközösségi szinten is sürgetőek a konkrét támogatási lépések. A termelékenység növekedését elsősorban a kisbirtokosok támogatásával lehet elérni. Ehhez a termelőket jobban szolgáló piacok kiépítésére van szükség. Mindezek mellett az iskolai étkeztetés ösztönzése, helyi élelmiszertermékekből történő biztosítása is fontos, mivel hozzájárul a helyi élelmiszertermékek iránti igény növekedéséhez és a gyerekek nagyobb arányú iskoláztatásához, ezzel lehetővé téve számukra az oktatásban való részvételt. (Rattan, 2005)

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a sikeres adaptációhoz szükség van a megfelelő „tudásra” a lehetőségek felméréséhez, a „képességre” az alkalmazkodáshoz szükséges erőforrások beszerzésére és az „akaratra” ahhoz, hogy az adaptáció hatékonyan valósuljon meg. (Erdősi, 2010)

Az ipari tevékenység fejlesztése

A klíma, s így a mezőgazdasági termelés kiszámíthatatlansága következtében az agrárium a kis jégkorszak legtöbb országában képtelen volt a lakosság ételmezésére. A már említett mezőgazdasági reformokon túl, az élelmiszerbiztonság másik pillérét az agrártechnológiát segítő eszközök adták. Végül soron a krónikus élelmiszerhiány fenyegetése volt az ipari forradalom egyik fő ösztönzője. A különböző termőföldvédelmi, szállítási, betakarítási és egyéb gépezetek segítségével az adott kultúra nagyobb



biztonságban lehetett. Ennek ipar- és társadalomtörténeti következményei teljesen átalakították a földrajzi és a mentális környezetet. A felvilágosodás korára nyilvánvalóvá vált, hogy az adaptivitás személyes és közösségi képessége felülírja a születési előjogokra alapuló feudális rendet. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a kis jégkorszak csapásai gyökeres, máig ható változásokat indukáltak az európai népek történetében, s hogy az alkalmazkodás képessége évszázadokra befolyásolta, befolyásolja a nyertesek és a leszakadók további sorsát.

A XXI. században a fő hangsúly a megújuló energiaforrások fejlesztésére kerül, hiszen ezek elterjedése adhatja a fenntartható fejlődés¹⁴ egyik alappillérét. Ennek ösztönzésére az Európai Unió 2005-ben létrehozta az úgynevezett kibocsátáskereskedelmi rendszert (European Union Emissions Trading System, EU ETS), melynek célja az üvegházhatású gázok kibocsátásának költséghatékony csökkentése. A rendszer lényege, hogy minden kibocsátott tonna szén-dioxidnak – egy tonna kibocsátott szén-dioxid jelent egy kibocsátási egységet – megvan az adott ára. A tagállamok meghatározott vállalatok között kiosztják a rendelkezésükre álló kibocsátási egységeket. Azok a cégek, amelyek a rendelkezésükre álló kvótánál több szén-dioxidot akarnak kibocsátani, befektethetnek alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátású technológiák fejlesztésébe, ezzel csökkentve kibocsátásukat, vagy kvótát vásárolhatnak azoktól a cégektől, amelyek saját kibocsátási egységüknél kevesebb szén-dioxidot juttatnak a légkörbe, így a rendszer hatékony működése ösztönzi a megújuló energiaforrásokba történő befektetést. (Európai Bizottság, 2009) Az Európai Unió elkötelezettségét mutatja az is, hogy energiapolitikájának legfőbb célkitűzése a „20-20-20 kezdeményezés”¹⁵ amelyben szintén nagy hangsúlyt kap a megújuló energiaforrások használata.

¹⁴ A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generáció szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a következő nemzedékek lehetőségét szükségleteik kielégítésére.

¹⁵ A „20-20-20 kezdeményezés” célkitűzése az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 20 %-os csökkentése, az energiafelhasználáson belül a megújuló energiaforrások részarányának 20 %-ra növelése, és az energiahatékonyság javítása 20 %-kal, 2020-ig.



Korai környezetvédő törekvések

A kis jégkorszakban kimunkált adaptív technikák a túlélést biztosították az európai ember számára, de az iparosítás és a gyarmatosítás révén további, immár globális problémákat generáltak.

Richard H. Grove kutatásai tárták fel azokat az ellentmondásos folyamatokat, amelyekben a gyarmatosítók egyfelől rombolták és fosztogatták az elfoglalt területeket, másfelől azonban az elveszett Édent vélték megtalálni a meghódított trópusi vidékekben. Paradox módon a gyarmatok növény- és élővilágában okozott károk több tiltakozást váltottak ki az európai elitek körében, mint saját közvetlen környezetük elsivárosodása. A gazdasági tevékenység káros hatásaira figyelő, környezettudatos európai értékrend kialakulásában jelentős szerepe volt a „gyarmatélménynek”. Már a XVIII. század közepén jó néhány tudós a környezeti kataklizmáktól való szorongásra építve, politikai döntések befolyásolására volt képes. Az egyik első tudatosan védett környezet Mauritius szigete volt, ahol a franciák célul tűzték a holland gyarmatosítók által – úgy, ahogy – megkímélt állat- és növényvilág konzerválását. A trópusi erdőirtás is igen korán, az 1850-es években olyan globális léptékű tudományos problémaként vetődött fel, amely azonnali, koncentrált közbelépést tett (volna) szükségessé. A környezetváltozással kapcsolatos korai diskurzusok körvonalai máig meghatározzák a nemzetközi tudományos és politikai felvetéseket. (Grove, 1995, 1997)





Ismeretlen mester: Holland telepesek mulatságai Mauritius szigetén, 1598, papír, fametszet

©Corbis

Államközi klímapolitikai egyeztetések

Az első környezetvédelmi világkonferenciára 1972-ben került sor, Stockholmban, ekkor alapították az ENSZ Környezetvédelmi Programját. A következő fontos lépés az 1992-es Rio de Janeiro-i ENSZ Környezet- és Fejlődés Konferencia (Föld-csúcs) megrendezése volt. Ennek legfontosabb eredménye az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezmény megalkotása, mely elsődleges céljául az üvegházhatású gázok csökkentését tűzi ki, bár konkrét határidőket nem tartalmaz és jogilag sem kötelező érvényű. Az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezmény legfőbb döntéshozó szerve a Részes Felek Konferenciája (Conference of the Parties, COP), melynek legfőbb feladata a



Keretegyezmény implementációjának és az aláírók teljesítésének ellenőrzése. A Részcs Felek Konferenciája évente ülésezik. A harmadik Részcs Felek Konferenciáján 1997-ben, Kiotóban fogadták el a Kiotói Jegyzőkönyvet, bár az csak 2005-ben lépett életbe, Oroszország csatlakozásával, ugyanis a Jegyzőkönyv hatályba lépésének feltétele volt, hogy a fejlett országok összes kibocsátásának 55 %-áért felelős ország ratifikálja. Az Amerikai Egyesült Államok máig nem írta alá, noha – vagy éppen azért, mert – a világ legnagyobb szén-dioxid kibocsátói közé tartozik.¹⁶ A Jegyzőkönyv értelmében az aláíró fejlett államok az 1990-es bázisévhez képest 5,2 %-kal, az Európai Unió pedig 8 %-kal csökkentik kibocsátásukat a 2008-2012-es időszak éves átlagában. (Harris, 2007)

2009-ben Koppenhágában, a tizenötödik Részcs Felek Konferencián a résztvevő államok a maximum a 2°C-os átlagos globális hőmérsékletemelkedést szabták meg, mint még visszafordíthatatlan következményekkel nem járó mértéket. Az elsődleges cél az ezt meghaladó hőmérsékletemelkedés megakadályozása.

A legutóbbi, tizenhetedik klímakonferencia 2011-ben Durban-ban volt. Ezt a klímacsúcsot nagy várakozások előzték meg, ugyanis a Kiotói Jegyzőkönyv első vállalási időszaka 2012-ben lejár, így sürgető annak továbbgondolása, megújítása. A Konferencián arról döntöttek, hogy 2015-ig kialakítanak egy globális ütemtervet (Durban Platform for Enhanced Action), amely 2020-ra majd jogilag kötelező és minden országra érvényes rendszerré épül. A klímapolitika történelmében ez az első olyan dokumentum, amely a remények szerint a nagy kibocsátókra is érvényes lesz és minden tárgyaló fél elfogadta. A konferencia sikere ennek ellenére sem volt teljes. A Kiotói Jegyzőkönyv érvényességét ugyan öt évvel meghosszabbították, de az utolsó szakasz vállalásainak megállapítását csak az idén, év végén megrendezendő tizennyolcadik COP konferencián tervezik megtárgyalni. Durban után Kanada bejelentette, kilép a Kiotói Jegyzőkönyvből és kérdéses, hogy más, nagy káros-anyag kibocsátási rátával rendelkező országok hajlandók-e bármilyen kötelezettséget vállalni az idei találkozáson. Sokan idejemúlnak tartják a Kiotói Jegyzőkönyvet és egy új, azt felülíró nemzetközi egyezmény létrehozását javasolják. Ennek első lépése a durbani ütemterv részletes kidolgozása. (Lindmayer, 2012)

¹⁶ „Az Amerikai Egyesült Államok az utóbbi hónapokban jelentős mértékben csökkentette szén-dioxid kibocsátását” (HVG, 2012)



V. Összegzés

A ma élőknek olyan globális jelenségekkel kell szembenéznük, amelyek az emberi környezet jövőjét kiszámíthatatlanná teszik. Dolgozatom egy múltbéli klimatikus változás társadalmi hatásait vizsgálva, a jelenkor dilemmáiban való könnyebb eligazodást célozta.

A globális felmelegedésre vonatkozó prognózisok és az ismert alkalmazkodási és klímavédelmi stratégiák hosszú távú hatékonyságának bizonytalansága megkerülhetetlen. Ezt csak a stratégiák széles körű alkalmazásával és a tapasztalatszerzéssel lehet valamelyest ellensúlyozni. A két bizonytalansági faktorból így legalább az egyik tényező kevésbé lesz aggályos.

Végző soron arra a következtetésre jutottam, hogy a ma felmerülő lokális adaptív stratégiák – kezdetlegesebb technológiai színvonalon – már a kis jégkorszakban is rendelkezésre álltak. Sikerük – akkor is, most is – a kormányzat, tágabb értelemben a gondoskodó környezet kompetenciáján állt vagy bukott.



Függelék

Éghajlatról, történelemről

A „Little Ice Age” szókapcsolat François E. Matthes 1939-es munkájában jelent meg először a Sierra Nevada-i gleccserek kapcsán. (Matthes, 1939) A francia szürettek forrásanyagára, a német faévgyűrű idősoraira és az alpi gleccsermegfigyelésekre alapozott klímátörténet társadalomtörténeti vonatkozásait elsőként a francia új történetírás egyik legmarkánsabb képviselője, Emmanuel Le Roy Ladurie foglalta össze 1967-ben. (Ladurie, 1967) A következő években számos kutatót foglalkoztattak a történeti antropológia és a paleoklimatológia közös kutatási lehetőségei, s az 1970-es évek végén, Crispin Tickell diplomata és környezetvédő személyében megjelent a tudományos diskurzusban a napi politikai aspektus is. A tudományos és a politikai szempontú felvetések azóta is külön szálon futnak, és csak aktuálpolitikai törekvések kapcsolják időnként össze őket.¹⁷ A tudományos világ elutasítja ezt a fajta retorikát. 1980-ban a *The Journal of Interdisciplinary History* különszámot¹⁸ szentelt a „kis jégkorszak” interdiszciplináris vizsgálatának, majd az 1980-as években, ugyancsak az angolszász tudományos környezetben több átfogó mű íródott a történelem és a klíma kapcsolatáról. (Wigley, Ingram, Farmer, 1981) Christian Pfister, a Berni Egyetem professzora, egyben a fenti különszám egyik szerzője levéltári forrásokra támaszkodva dolgozta fel Svájc 1525 és 1860 közötti klímátörténetét. (Pfister, 1984)

Jean M. Grove 1988-as nagy paleoklimatológiai összegzése már címében is a kis jégkorszakról szól. (Grove, 1988) Az évezred végére a klimatikus szélsőségek kontextusában vizsgált társadalmi kataklizmák feldolgozása komoly lendületet vett. A geográfia körébe tartozó történeti klímakutatás újabb vizsgálati módszerei az utóbbi években számottevő, korábban ismeretlen részleteket tártak fel erről az időszakról, melyek nyilvánvalóan a jelenkori klímaválság okán késedelem nélkül kerültek

¹⁷ Például a Clinton adminisztráció idején.

¹⁸ *The Journal of Interdisciplinary History*, Vol. 10, No. 4, *History and Climate/ Interdisciplinary Explorations*, Spring, 1980, (szerk.): ROTBERG, Robert – RABB, Theodore



társadalomtudományi látókörbe. Brian Fagan és Wolfgang Behringer nagyléptékű történeti tablói már ezekre az adatokra támaszkodnak. (Fagan, 2000, 2008; Behringer, 2010)

Az édesanyja kutatásait folytató Richard M. Grove a gyarmatosítás klimatikus összefüggéseiről írott könyvei az „environmental history” fontos állomásai. A gyarmatosítók környezetromboló és környezetkímélő tevékenységének bonyolult, sokszor időben párhuzamos, egymás ellenében ható folyamatairól és a korai környezetvédelmi felvetésekről az ő munkássága adott először, a történészként és a klimatológusként számot. (Grove, 1995, 1997)

Éhínség, táplálkozás

Az 1315-ös nagy éhínségről szinte valamennyi, a korszakkal foglalkozó szerző beszámol. William Chester Jordan monográfiája a tragédia legteljesebb feldolgozása. (Jordan, 1996)

Az utóbbi 300 év éhínségeit az 1993-ban Nobel díjjal elismert közgazdász Robert William Fogel alultápláltság, a testmagasság és a halálozási ráták összefüggéseiben vizsgálta. (Fogel, 2004)

Az adaptivitás tragikus zsákutcája: az írországi éhínség, 1845- 1852

A burgonyavész és az ír éhínség első monográfusa Redcliffe Salaman volt. (Salaman, 1949) Ma már klasszikusnak számító könyvét számos, e helyütt nem felsorolható mennyiségű összefoglaló munka követte. Az 1990-es évektől jelentek meg az egyes ír települések elnéptelenedését a klímátörténet, a gazdaságtörténet, a társadalomtörténet és a vallástörténet komplex szempontjai szerint vizsgáló munkák.

A Magyarországot története során többször sújtó végzetes szárazságokról a történeti forrásokban bőséges adat található, melyek tudományos feldolgozása a XX. századi történészekre és paleoklimatológusokra várt. A legfontosabb magyar éghajlattörténeti



forrásgyűjteményt, az időjárási eseményeket és elemi csapások sorát 1900-ig feldolgozó háromkötetnyi adatot Réthly Antalnak köszönhetjük. (*Réthly* 1963, 1970, 1998-1999) A magyar hidrometeorológiai adatok forráselemzését Kiss Andrea végezte el. (*Kiss*, 2009)



Bibliográfia

ARRHENIUS, Svante, *On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground*, Philosophical Magazine and Journal of Science, XLI. 1896, 237–276. old.

BEHRINGER, Wolfgang, *Hexen, Glaube, Fervolgung, Vermarktung*, München, 2000, 100. old.

BEHRINGER, Wolfgang, *A klíma kultúrtörténete*, Corvina, 2010

BLIJ, H. D. de, *Brian FAGAN's The Little Ice Age – How Climate made History 1300 – 1850*, Review, Annals of the Association of American Geographers, Vol. 92, No. 2. 2002, 377-379. old.

Cooperative for Assistance and Relief Everywhere, Inc. (CARE), *In Search of Shelter/ Mapping the Effects of Climate Change on Human Migration and Displacement*, 2009

ERDŐSI, Ferenc, *Paradigma- és stratégiaváltás a klímapolitikában (Az alkalmazkodás mint a klímapolitika újabb „frontja”)*, Tér és Társadalom XXIV. évf. 2010/3, 41–58. old.

ERDŐSI, Ferenc, *Megelőzni, befolyásolni vagy alkalmazkodni?/ Gondolatok a klímaváltozáshoz való viszonyunkról*, Magyar Tudomány, 2010. március
<http://www.matud.iif.hu/2010/03/11.htm> [2012-11-09]

EURÓPAI BIZOTTSÁG, *Az EU fellépése az éghajlatváltozás ellen/ Az EU kibocsátáskereskedelmi rendszere*, Az Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala, Luxemburg, 2009

FAGAN, Brian, *The Little Ice Age/ How Climate Made History*, Basic Books, 2000

FAGAN, Brian, *The Great Warming/ Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations*, Bloomsbury Press, New York, 2008

FISCHER, Richard V., *Volcanoes: Crucibles of Change*, Princeton University Press, Princeton, 1997



FOGEL, Robert William, *The Escape from Hunger and Premature Death, 1700–2100*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004

GRAMELSBERGER, Gabriele, FEICHTER, Johann, (szerk.), *Climate Change and Policy/ The Calculability of Climate Change and the Challenge of Uncertainty*, Springer, 2011

GROVE, Jean M., *The Little Ice Age*, Methuen, 1988

GROVE, Richard H., *Green imperialism/ colonial expansion, tropical island Edens, and the origins of environmentalism, 1600-1860*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995

GROVE, Richard H., *Ecology, climate and empire/ colonialism and global environmental history, 1400-1940*, Cambridge, White Horse Press, 1997

GYÓRFFY, Lajos, *A nagy éhínség 1863-ban*, A Túrkevei Hírlap melléklete, Túrkeve, 1931

HARRIS, Paul G., (szerk.), *Europe and Global Climate Change/ Politics, Foreign Policy and Regional Cooperation*, Edward Elgar, 2007

HOCHSTADT, Steve, *Migration in Preindustrial Germany*, Central European History, Vol. 16, No. 3, 1983, 195-224 old.

HVG, *Brutális csökkenésbe fordult az USA széndioxid kibocsátása*, hvg.hu, 2012. július 11., http://hvg.hu/gazdasag/20120711_CO2_low_USA [2012-11-09]

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), *Fourth Assessment Report/ Climate Change 2007*, Cambridge University Press, 2007

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR MIGRATION (IOM), *Discussion note to the 94th Session/ Migration and the Environment*, International Organisation for Migration, International Office of Migrations, MC/INF/288., 2007
<http://www.iom.int/jahia/Jahia/activities/by-theme/migration-climate-change-environmental-degradation/definitional-issues> [2012-11-09]



JORDAN, William, Chester, *The Great Famine*, Princeton University Press, Princeton, 1996

KATUS, László, *Az 1863-64. évi aszály és éhínség az Alföldön/ A fogyasztás társadalomtörténete* [a Hajnal István Kör - Társadalomtörténeti Egyesület konferenciája, Pápa, 2004. augusztus 27-28.] Hajnal István Kör Pápai Református Gyűjtemények, 2007

KINEALY, Christine, *The Great Irish famine/ Impact, ideology and Rebellion*, Palgrave, New York, N. Y. 2002

KISS, Andrea, *Historical Climatology in Hungary: Role of documentary evidence in the study of past climates and hydrometeorological extremes*, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 113, No. 4, October-December 2009, pp. 315-339

KLANICZAY, Gábor, *Boszorkányok, bűnbakok: hogyan működik a vádaskodás logikája?* Mindentudás Egyeteme, VIII. szemeszter, 2006.04.10.

KLEINSCHMIDT, Harald, *People on the Move: Attitudes toward and Perceptions of Migration*, Westport, CT: Praeger, 2003

KÓSA, László, *Nemesek, polgárok, parasztok/ A burgonya a magyarországi táplálkozásban a XVIII. század végén és a XIX. század elején*, online: <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/nemesek-polgarok/ch03s02.html#ftn.id498176> [2012-11-09]

LACZKO, Frank, AGHAZARM, Christine, (szerk.), *Migration, Environmental and Climate Change/ Assessing the Evidence*, International Organization for Migration, 2009

LAMB, Hubert, *Climate, History and the Modern World*, Routledge; 1982

LAMB, Hubert, *Weather, Climate and Human Affairs*, Routledge, 1988

LE ROY LADURIE, Emmanuel, *Histoire du Climat depuis l'An Mil*, mil. Paris, 1967

LEE, James R., *Climate Change and Armed Conflict/ Hot and Cold Wars*, Routledge, 2009



LINDMAYER, Judit, *Mi lesz veled, Kiotói Jegyzőkönyv?*, (online) biztonsagpolitika.hu, 2012. február 15., <http://www.biztonsagpolitika.hu/index.php?id=16&aid=1162> [2012-11-09]

LOBELL, David, BURKE, Marshall, (szerk.), *Climate Change and Food Security/ Adapting Agriculture to a Warmer World*, Springer, 2010

MANN, Michael E., *Little Ice Age*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2002

MATTHES, François E., “Hydrology,” Number IX, “*Physics of the Earth*” series, of the National Research Council., 1939 – 41.

NEWMAN, Lucile F., (szerk.) *Hunger in history/ food shortage, poverty, and deprivation*, Cambridge, Mass. Blackwell, 1995 (CROSSGROVE, William et al., *Colonialism, International Trade, and the Nation-state*, továbbá: POST, John D., *Nutritional Status and Mortality in Eighteen-century Europe*)

PFISTER, Christian, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860*, Bern-Stuttgart, 1984

RATTAN, Lal et al (szerk.) *Climate Change and Global Food Security*, Taylor & Francis Group, LLC, 2005

RÁCZ, Lajos: *Climate History of Hungary Since 16th Century/ Past Present and Future*, Pécs: Centre for Regional Studies, 1999. 160 p. Discussion Papers, No. 28.

RÁCZ, Lajos, *Magyarország éghajlattörténete az újkor idején*, Szeged, 2001

REVELLE Roger, SUESS Hans E., *Carbon Dioxide Exchange between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ During the Past Decades*, Tellus IX. 1957, 18–27. old.

RÉTHLY, Antal, *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-ig*, Budapest, 1963; *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig*, Budapest, 1970; *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig*, 1-2. köt. Budapest, 1998-1999



ROTBURG, Robert – RABB, Theodore, *Climate and History*, Princeton University Press, 1981

SALAMAN, Redcliffe, *The History and Social Influence of the Potato*, Cambridge University Press 1949, bővített kiadás u.ott: 1985

SZALKAY, Csilla, *Édesvízért folyó konfliktusok a világban és kialakulásuk lehetőségei Magyarországon*, ELTE, Természettudományi Kar, Genetikai Tanszék, 2004

SCALLY, Robert James, *The End of Hidden Ireland/ Rebellion, Famine, and Emigration*, Oxford University Press, 1995

TINKLER, Keith, *The Little Ice Age by Jean M. Grove*, Review, *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 79, No. 1989, 620-622. old.

VADAS, András, *Wolfgang Behringer: A klíma kultúrtörténete*, review, *BUKSZ* 22. No. 4. 2010. 280 – 283. old.

VÁG, András, *A környezeti migráció okai*, *Tér és Társadalom* XXIV. évf. 2010, 59–74. old.

WIGLEY, T. M. – INGRAM, M. J. – FARMER, G., (szerk.), *Climate and History/ Studies in Past Climates and their Impact on Man*, Cambridge University Press, 1981



Képlegyzék

1. Hendrick Avercamp: *Korcsolyázók*, 1608, olaj, tölgyfa, © The National Gallery, London
forrás: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Hendrick_Avercamp_A_Winter_Scene_with_Skaters_near_a_Castle.jpg
2. A befagyott kanális örömei Amsterdamban, 2012
forrás: <http://klyker.com/frozen-canals-of-amsterdam-20-photos/>
3. Ismeretlen mester: *Fagykarnevál a Temzén*, 1683, papír, rézmetszet, ©Public domain
forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Frost_Fair_of_1683.JPG
4. Ismeretlen mester: *Holland telepések Mauritius szigetén*, 1590-es évek, papír, fametszet, © Corbis
5. Fig. 1.: Homer-Dixon modell, ©2008 W. W. Norton & Company
forrás: <http://jdasovic.com/2008/04/24/israel-and-syria-once-again-negotiating-over-golan-heights/>
6. Ismeretlen illusztrátor: *Ír család burgonyát keres a földben*, The Illustrated London News, 1849. december 22. ©Corbis
7. Ismeretlen mester: *Holland telepések mulatságai Mauritius szigetén*, 1598, papír, fametszet, ©Corbis
8. Lap alján: Sir Henry Raeburn: *Robert Walker tiszteletes úr korcsolyázik a Duddingston Loch jegén*, 1790-es évek, olaj, vászon, © The Scottish National Gallery
forrás: http://www.nationalgalleries.org/object/NG_2112

