

Lester R. Brown

TELI BOLYGÓ, ÜRES TÁNYÉROK

*Az élelmiszerhiány
új geopolitikája*

EARTH POLICY INSITUTE

Copyright © 2012 by Earth Policy Institute
Minden jog fenntartva.
Első kiadás.

AZ EARTH POLICY INSTITUTE az Egyesült Államok Szabadalmi és Védjegy Irodája által bejegyzett név.

A könyvben található nézetek a szerző véleményét tükrözik, és nem feltétlenül azonosak a THE EARTH POLICY INSTITUTE alkalmazottainak, igazgatóinak, tisztségviselőinek és munkatársainak vagy az intézet bármely alapítójának nézeteivel.

Fordította
Bíró Dávid, Budapest, 2013

Hungarian translation © by Dávid Bíró, 2013

*Blondeen Gravely
emlékének
1944-2012*

Tartalomjegyzék

Előszó	5
1. Az élelmiszerellátás: a gyenge láncszem	8
2. A népességnövekedés ökológiája	20
3. Tovább lépés az élelmiszerlánc magasabb fokaira	28
4. Élelmiszer vagy üzemanyag?	40
5. A talajerózió sötét árnyékot vet jövőnkre	49
6. Vízkészletek hasznosításának maximuma és az élelmiszerhiány	61
7. A gabonahozamok elérték a maximumot és már csak szinten maradnak	75
8. Emelkedő hőmérséklet és emelkedő élelmiszerárak	86
9. Kína és a szójabab jelentette kihívás	96
10. Globális versenyfutás a termőföldekért	104
11. Képesek vagyunk-e megakadályozni az élelmiszerellátás összeomlását?	116
Köszönetmondás	126
A szerzőről	131

A mű egészének vagy egyes részeinek közlésével, illetve idézésével kapcsolatos engedélyeket az Earth Policy Institute-ban Leah Janise Kauffmantól lehet megkérni. Az idézetek leőhelyét, valamint a könyvben megtárgyalt témákkal kapcsolatos adatokat és további információkat a www.earthpolicy.org honlapon lehet megtalálni.

Előszó

Ezt a könyvet 2012 tavaszán kezdtem el megírni, abban az időben, amikor a kukorica vetése zajlott. Az amerikai gazdák mintegy 96 millió holdon vetettek kukoricát, és az utóbbi 75 évben a legnagyobb területen. A korai meleg tavasznak köszönhetően az elvetett kukorica nagyszerűen fejlődött. Az elemzők előrejelzése szerint az eddig feljegyzett legnagyobb termésre volt kilátás.

Az Egyesült Államok a világ vezető kukoricatermelője és exportálója. A kukorica adja az ország gabonatermésének négyötödét. Ha megnézzük a nemzetközi adatokat, az amerikai kukoricatermés nagyobb, mint Kína rizs- és búzatermésnek együttes mennyisége. Míg a búza és rizs a világ vezető élelmiszerként fogyasztott gabonája, a lábasjóságok és baromfi takarmányellátásában a kukoricáé a vezető szerep.

Az Egyesült Államok gabonatermése ugyanannyira erősen függ az időjárástól, mint amilyen nagyok a hozamai. Mivel a kukorica vízigényes és gyorsan növekvő növény, ezért mind a szélsőséges hőség, mind az aszály által sebezhető. Megemelkedett hőmérséklet esetében a kukorica, mely egyébként nagyon nagy hozamokat ad, hő sokkot kap.

Ahogy a tavaszt felváltotta a nyár, az egész kukoricaövezetben magasra kúszott a hőmérő higanyszála. A Missouri államban lévő St. Louis-ban június végén és július elején tíz egymást követő napon a hőmérséklet 37,7 Celsius-fokra vagy még ennél is magasabbra emelkedett. Az egész kukorica övezetben a növényeket kiszárító hőség uralkodott, bár a nyár még csak éppen akkor kezdődött el.

A hőmérséklet egyre emelkedett, de nem volt csapadék. A csúcspont döntő tényező vagy a csúcspontokhoz közel járó hőmérsékletek és az alacsony mennyiségű csapadék együttes hatása kiszárította a termőföldeket. A Nebraskai Egyetem hetenként közzétett aszálytérképei jelezték, hogy egyre nő az aszály által sújtott területek nagysága: július elejére gyakorlatilag a teljes gabonaövezet aszály sújtotta területnek számított. A talaj nedvességtartalmát jelző értékek pedig az egész kukoricaövezetben a feljegyzések kezdete óta a legalacsonyabb szintre süllyedtek.

Míg a hőmérséklet, a csapadék mennyisége és az aszály közvetetten jelzik az elvetett növények növekedési feltételeit, az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma heti jelentést ad ki a kukoricatermés állapotáról. 2012 nyarán az első jelentések ígéretesek voltak. Június 4-én az amerikai kukoricatermés 72 százalékát a jótól kiválóig terjedő kategóriába sorolták--nyár elején ez az értékelés nagyon jónak számít. De június 11-ére az ebbe a kategóriába sorolt kukorica vetésterületének aránya 66 százalékra csökkent. Ezt követően hétről-hétre csökkent ez az arány, és július 9-ére már csak az Egyesült Államok kukorica vetésterületének 40 százaléka tartozott a jótól kiválóig terjedő kategóriába. A termés fennmaradó 60 százalékát pedig a rossz vagy tűrhető állapotú kategóriába sorolták, és a kukorica minőségének romlása még mindig tartott.

Még abban a néhány hónapban is, mikor ezen a könyvön dolgoztunk, már kezdett körvonalazódni, hogy az éghajlatváltozással járó szélsőségesebb események hogyan befolyásolják az élelmiszerellátás biztonságát. Június eleje és július közepe között a kukorica ára egyharmaddal emelkedett. Bár a világ abban reménykedett, hogy a veszélyesen alacsony gabonakészleteket egy jó amerikai aratás ismét feltölti, ez valószínűleg már nem fog megtörténni.

A világ továbbvihető gabonakészletei a 2012. évi mezőgazdasági évszak végére tovább fognak csökkenni, és ezzel az élelmiszerellátás még bizonytalanabbá válik. A már amúgyis megemelkedett élelmiszerárak tovább nőnek, és nem kizárt, hogy rekordmagasságba emelkednek.

Nemcsak a jelenlegi élelmiszerhelyzet romlik, hanem a globális élelmiszerellátási rendszer is. A rendszer szétesésének korai jeleit 2008-ban láttuk, azt követően, hogy a világpiaci gabonaárak megduplázódtak. Ahogy a világpiaci árak emelkedtek, a gabonaexportőr országok elkezdtek korlátozni az exportjukat azzal a céllal, hogy belpiaci áraikat alacsonyan tartsák. Erre válaszul a gabonaimportőr országok kormányai pánikba estek. Néhány kormány más országokban kezdett el termőföldet vásárolni vagy bérbe venni azzal a céllal, hogy ezeken a földeken saját maguk számára kezdjenek el élelmiszert termelni.

Eljutottunk tehát az élelmiszerhiány új geopolitikájának korszakába. Ahogy a rendelkezésre álló élelmiszer mennyisége csökken, folyamatosan átlépünk az élelmiszerellátás új korszakába, egy olyan korba, melyben minden ország magára van utalva.

Az élelmiszerellátás területén a világ súlyos bajba jutott. Mégis kevés jel utal arra, hogy a politikai vezetők már felfogták, milyen nagyságrendű problémáról van szó. Az utóbbi évtizedben elért haladás az éhezés felszámolásában semmivé foszlott. A világ éhezőinek táplálása jelenleg egy új népesség-, energia és vízgazdálkodási politikától függ. Ha nem lépünk gyorsan, és nem fogadunk el új politikákat, az éhezés felszámolása csak egy kitűzött cél marad.

Ennek a könyvnek az a célja, hogy segítsen ráébreszteni az embereket arra, hogy fogytán az időnk. Lehet, hogy világ közelebb áll egy kezelhetetlen élelmiszerválsághoz, mint azt a legtöbb ember gondolja – egy olyan helyzethez, melyben égbe szöknek az élelmiszerárak, egyre több az élelmiszerhiány okozta zavargás, és végül is megszűnik a politikai stabilitás. Kötetünk a Földpolitikai Intézet kutatócsoportjának erőfeszítése arra, hogy a közvélemény jobban értse az előttünk álló kihívást, és az is célja, hogy tettekre sarkalljon.

Lester R. Brown

2012 júliusában

Earth Policy Institute
1350 Connecticut Ave. NW
Suite 403
Washington DC 20036

Telefon: 1-202-496-9290
Fax: 1-202-496-9325
E-mail: epi@earthpolicy.org
Honlap: www.earthpolicy.org

Az élelmiszerellátás: a gyenge láncszem

A földkerekség jelenleg az élelmiszerbőségből az élelmiszerhiányba vezető átmenet korszakában van. Az utolsó évtized során a világ gabonatartalékai egyharmaddal csökkentek. Az élelmiszerek világpiaci árai pedig több mint megkétszereződtek, és ennek következtében szerte a Földön lázas versenyfutás kezdődött a termőföldekért, és eljött az élelmiszerellátás új geopolitikájának korszaka. Napjaink új olaja az élelmiszer, a termőföld pedig az új arany.

A gabonaárak 2007-ben és 2008-ban bekövetkezett hirtelen emelkedése több ember éhezését eredményezte, mint bármikor a történelem során. Ugyanakkor ez a hirtelen emelkedés számos élelmiszerellátással kapcsolatos tiltakozó megmozduláshoz és zavargáshoz vezetett. Tájföldön a rizs annyira értékes lett, hogy a gazdák éjszaka is őrzik azokat a földjeiket, melyeken beérett rizstermés. Egyiptomban az államilag támogatott kenyérért hosszú sorokban várakozók között kitört verekedések hat halálesethez vezettek. A szegénység sújtotta Haitin a több napig tartó lázongások során öt ember vesztette életét, és a miniszterelnök lemondásra kényszerült. Mexikóban a kormány számára riadalmat jelentett, mikor a tortilla-lázadás résztvevői az utcákra vonultak.

A gabonafélék világpiaci ára 2007 és 2008 közepe között megduplázódott, majd az árak a gazdasági visszaesés során valamelyest mérséklődtek, ám ez a jelenség rövid életűnek bizonyult. Három évvel később a magas élelmiszerárak további lendületet adtak az arab államokban kitört kormányellenes tüntetéssorozatnak, az arab tavasznak.

Napjainkban az emelkedő élelmiszerárak és a terjedő éhezés új korszakába lépünk át. Az élelmiszerellátás keresleti oldalán a népességnövekedés, a jólétben élők emelkedő életszínvonala, és az élelmiszerek üzemanyaggá történő átalakításának együttes hatása rekord mennyiséggel növeli meg a fogyasztást. A kínálati oldalon viszont a rendkívül erős talajerózió, a növekvő vízhiány és a Föld emelkedő hőmérséklete egyre nehezebbé teszi a termelés növelését. Ha nem leszünk képesek ezeket a folyamatokat megfordítani, az élelmiszerárak emelkedése folytatódni fog, az éhezés tovább terjed, ami végül társadalmak összeomlásához vezet. Képesek vagyunk-e ezeket a folyamatokat időben megfordítani? Vagy – nagyon hasonlóan számos korábbi civilizációhoz, amelynek régészeti leleteit jelenleg tanulmányozzuk – az élelmiszerellátás lesz 21. század eleji civilizációnk gyenge láncszeme?

A világ élelmiszer-kínálatának szűkülése éles ellentétben áll a 20. század második felével, mikor a mezőgazdaság legfontosabb problémái a túltermelés, a hatalmas gabona többletek létrejötte és a gabonaexportálók piacra jutása voltak. Ebben az időszakban a világ tulajdonképpen kétféle tartalékkal rendelkezett: óriási átvihető készletekkel, azaz az új aratás kezdetekor a korábbi évből megmaradt, raktáron lévő készletekkel, valamint – az Egyesült Államok túltermelést megakadályozni hivatott mezőgazdasági programjai keretében – hatalmas ugaroltatott területekkel. Mikor a világtermelés jó volt, akkor az Egyesült Államok még több földet ugaroltatott. Mikor pedig a termelés alacsony volt, akkor új területeket vont be a földművelésbe. A learatott globális mennyiségek hiányait nagy gabonakészletek egyenlítették ki. Amikor például 1965-ben Indiában elmaradtak a monszunesők, az Egyesült Államok saját évi gabonatermésének egyötödét Indiába exportálta, hogy el lehessen kerülni egy hatalmas fenyegető éhínséget. Mivel bőségesen álltak rendelkezésre készletek, ez csak kismértékben befolyásolta a gabonafélék világpiaci árait.

Mikor a bőségesen rendelkezésre álló élelmiszer ezen korszaka elkezdődött, a világ népessége 2,5 milliárd fő volt, napjainkban viszont már 7 milliárdot számlál. 1950 és 2000 között olyan időjárási események miatt, mint például egy súlyos oroszországi aszály vagy az amerikai Közép-nyugaton bekövetkezett heves hóhullám, időnként meredeken megugrott a gabonafélék ára. De az ilyen események árára gyakorolt hatása rövid életűnek bizonyult. Körülbelül egy éven belül helyreálltak a normális körülmények. A bőségesen rendelkezésre álló készletek és az ugaroltatott termőföldek együttes hatása következtében ez volt a világtörténelem egyik legbiztonságosabb időszaka az élelmiszerellátás szempontjából. De ez a helyzet nem tartott sokáig. 1986-ra a folyamatosan emelkedő világkereslet és az elfogadhatatlanul magas költségvetési kiadások eredőjeként fokozatosan megszüntették az amerikai termőföld ugaroltatási programot.

Az Egyesült Államok jelenleg egy kisebb mennyiségű földterületet ugaroltat a Talajmegőrzési Tartalék Program keretében, ám a Program olyan földterületekre koncentrál, melyek nagyon hajlamosak az erózióra. Elmúltak már azok a napok, amikor a termőképes földterületek álltak készen arra, hogy adott esetben gyorsan bevonják őket a termelésbe.

Amióta létezik mezőgazdaság mindig is a továbbvihető készletek nagysága számított az élelmiszerbiztonság legalapvetőbb mérőszámának. A gazdák célja mindenhol az, hogy a gabonafélékből ne csak a következő aratásig kitaró mennyiséget termeljenek, hanem egy

biztonságérzetet teremtő többletet is. 1986 óta, amikor elvesztettük az ugaroltatott földek jelentette tartalékot, egészen 2001-ig, a világ éves továbbvihető készleteit biztonságosnak lehetett tekinteni: 107 napos fogyasztást fedeztek.

Ez a biztonsági tartalék sem tarthatott sokáig. 2001 után, ahogy a világ fogyasztása meghaladta megtermelt mennyiségeket, a gabonafélékből továbbvihető készletek mennyisége meredeken zuhanni kezdett. 2002 és 2011 között a továbbvihető mennyiség éves átlaga 74 nap fogyasztásnak felelt meg, azaz egyharmados csökkenésről beszélhetünk. Ezzel véget ért a világ élelmiszerellátásának addig példa nélkül álló korszaka.

Amikor 2007-ben a világ gabonafélékből rendelkezésre álló kínálata csökkent, már nem létezett olyan parlagon heverő termőföld, amelyet gyorsan újra művelésbe lehetett vonni, és nem voltak a fogyasztást meghaladó készletek. Két évtized leforgása alatt a világ mindkét biztonsági tartalékát elvesztette.

A világ napjainkban évről-évre él, és mindig abban reménykedik, hogy eleget termel ahhoz, hogy fedezze a megnövekedett keresletet. A termelők mindenütt végső erőfeszítést tesznek annak érdekében, hogy fedezzék a kereslet felgyorsult növekedését, de közben nehézségekbe ütköznek.

Napjainkban az exportáló országok körében soha nem volt ennyire erős a csábítás, hogy korlátozzák az exportot annak érdekében, hogy visszafogják az adott országban bekövetkező élelmiszer-áremelkedéseket. Ha gabonafélék ára ismét meredeken nő, akkor lehet, hogy a világ élelmiszerellátási rendszerének összeomlását kell majd megélnünk. Ha az országok engednek annak a csábításnak, hogy korlátozzák az exportjukat, néhány alacsony jövedelmű ország teljesen képtelenné válhat arra, hogy gabonaféléket importáljon. Mikor alakulhat ki egy ilyen helyzet? Nem a távoli jövőre gondolunk. Ez bármikor bekövetkezhet.

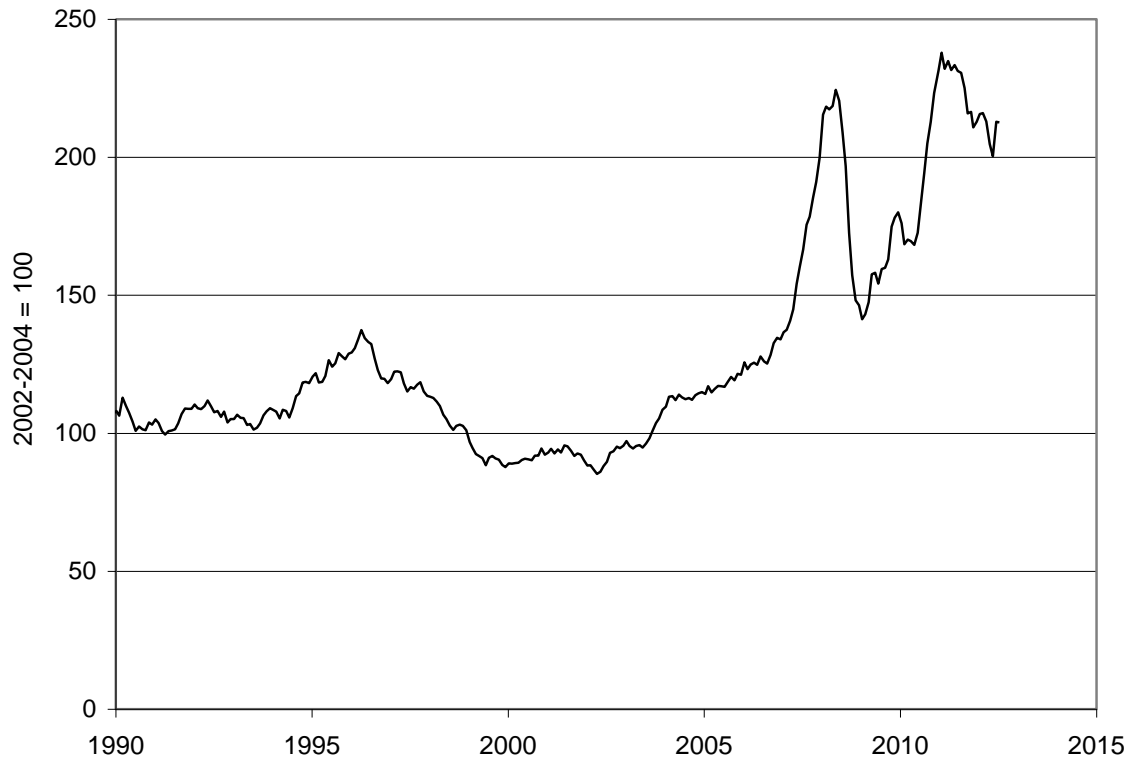
Az élelmiszerhiány ásta alá korábbi civilizációk alapjait. A sumérok és a maják csak két civilizáció számos korai civilizáció közül, melyek – úgy tűnik – azért hanyatlottak le, mert mezőgazdaságuk környezetvédelmi szempontból fenntarthatatlan pályára került. A sumérok esetében az egyébként jól megtervezett öntözőrendszerük egyik hibája miatt a talaj sótartalma megemelkedett, és ez végül is az élelmiszertermelés és ezzel a sumér civilizáció összeomlását eredményezte. Sok más civilizációhoz hasonlóan a maják pusztulásának egyik legfontosabb oka a talajerózió volt. A mi civilizációnk is hasonló pályán van. Míg a sumérok a termőföld

sótartalmának megnövekedésével küszködtek, napjaink modern mezőgazdasága a légkör megnövekedett szén-dioxid tartalmától szenved. És a májához hasonlóan mi is rosszul gazdálkodunk termőföldjeinkkel, és a talajerózióból fakadó veszteségeink rekord szintet értek el.

Míg a korai civilizációk hanyatlását egy vagy esetleg két olyan környezeti trendre lehetett visszavezetni, mint az erdőirtás és a talajerózió, amely aláásta ezeknek a civilizációknak az élelmiszerellátását, napjainkban ilyen trendek egész sorával szembesülünk. Az emberiség történelmének néhány legsúlyosabb talajpusztulásán kívül új keletű trendekkel kell szembenéznünk: pl. a talajvízkészletek kimerülésével, a fejlettebb mezőgazdasággal rendelkező országokban a gabonafélék hozamának stagnálásával, valamint az emelkedő hőmérséklettel.

Ezen körülmények alapján nem meglepetés számunkra, hogy az ENSZ élelmiszer-árindexe a 2002-2004. évi 100-nak vett kiinduló értékhez képest 2012 júniusában 201-en állt (1–1. Ábra). A legtöbb amerikai számára, akik átlagosan jövedelmük 9 százalékát költik élelmiszerekre, ez nem nagy probléma. De olyan fogyasztók számára, akik jövedelmük 50-70 százalékát költik élelmiszerekre, az élelmiszerárak megduplázódása már súlyos ügy. Számukra már nagyon kevés játéktér maradt arra, hogy az áremelkedés hatását azzal kompenzálják, hogy egyszerűen többet költenek élelmiszerekre.

1-1. Ábra: A világ havi élelmiszer-árindexének alakulása (1990 januárjától - 2012 augusztusáig)



Forrás: FAO (Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezet)

A gabonakészletek csökkenésével és az élelmiszerárak növekedésével szoros összefüggésben áll az éhezés terjedése. A 20. század utolsó évtizedei során az éhezők száma csökkent, és 1997-ben a legalacsonyabb szintre, 792 millió főre süllyedt. Ezt követően az éhezők száma emelkedésnek indult, és megközelítette az 1 milliárdot. Sajnos elmondható: ha az eddig megszokott módon intézzük dolgainkat, egyre többen fognak éhezni.

Azok, akik az alacsony jövedelmük és az élelmiszerek világpiaci árának megduplázódása okán csapdahelyzetbe kerültek arra kényszerülnek, hogy kevesebbet egyenek. A krónikusan éhező és alultáplált majdnem egy milliárd embernek a zöme vagy az indiai szubkontinensen, vagy Afrika Szaharától délre fekvő területein él. Vannak még olyan kisebb területek, ahol az éhezés nagyon elterjedt, de ez az a két fennmaradt régió, ahol az éhezés mindenütt jelen van. A napjainkban roppant dinamikusan fejlődő gazdasággal rendelkező Indiában elvben folyamatosan kellene csökkennie az éhező és alultáplált emberek számának.

De nem ez a helyzet: feltételezhetően azért, mert a szegények jövedelemnövekedése nem tud lépést tartani az élelmiszerárak emelkedésével.

Egy olyan világban, amelyben éhezés van, a gyermekek szenvednek a leginkább. Az élelmiszerek világpiaci árának emelkedése miatt gyermekek millió súlyosan éheznek. Vannak olyanok közöttük, akik már annyira legyengültek, hogy képtelenek elgyalogolni az iskoláig. Sok éhező gyermek annyira nélkülöz, hogy fizikai és szellemi fejlődésében visszamarad. Sem ők, sem mi már nem fogjuk megtudni, hogy felnőtt korukban mire lettek volna képesek ezek a gyermekek. A fejlődésükben visszamaradt emberek által keletkező költségek viszont évtizedeken keresztül éreztetik hatásukat.

A krónikus éhezés miatt az indiai gyermekek 48 százaléka visszamarad fizikai és szellemi fejlődésében. Ezek a gyermekek nem érik el az elvárható magasságot és súlyt, és valószínű, hogy a jól táplált gyermekekhez képest 10-15 ponttal alacsonyabb az intelligenciahányadosuk.

Adam Nossiter a *New York Times* hasábjain 2012 elején arról írt, hogy a magas élelmiszeráraknak milyen hatásuk van a Kongói Demokratikus Köztársaságban, egy olyan országban, amelyben gyakori az éhezés. Az újságíró Kinshasában családokkal folytatott interjúk során feljegyezte magának: három évvel korábban mindenki naponta legalább egyszer evett. Ezzel szemben napjainkban még azokban a családokban is, melyekben mindkét szülő dolgozik, gyakran fordul elő, hogy anyagilag nem engedhetik meg maguknak, hogy mindennap egyenek. Mostanság sok háztartásban kész tény, hogy egyes napok “ételmentesek” lesznek, tehát olyan napok, amikor semmit sem esznek. A szokásos heti teendők része azon napok kiválasztása, amikor a család nem eszik.

A *Save the Children* nevű nemzetközi jótékonyági szervezet öt országban, Indiában, Pakisztánban, Nigériában, Peruban és Bangladesben rendelt meg részletes tanulmányt arról, hogy az emberek hogyan küzdenek meg az emelkedő élelmiszerárakkal. Többek között kiderült, hogy Indiában a családok 24 százalékában vannak “ételmentes” napok, míg Nigériában a családok 27 százalékában és Peruban pedig a családok 14 százalékában. A családnagyság fontos szerepet játszik az éhezés gyakoriságában. A felmérés összes országában a nagycsaládok majdnem egyharmadában van olyan nap, amikor nem esznek semmit sem.

A történelem során a gabonafélék iránti kereslet növekedésének két oka volt. Az egyik és legrégebbi ok a népességnövekedés. A világ lakossága évente majdnem 80 millió fővel növekszik. Ma estére már 219000-rel több ember lesz a vacsoraasztalnál, mint tegnap este. Sokukat pedig üres tányér várja. Holnap pedig megint 219000-rel több ember ételmezejéséről kell gondoskodni. A könyörtelenül folytatódó népességnövekedés sok országban túlterheli a helyi termőföld és víz erőforrásokat, és nehezzé, sőt lehetetlenné teszi a gazdáknak, hogy tartsák vele az ütemet.

A gabonafélék iránti növekvő kereslet második oka az, hogy a fogyasztók az élelmiszerlánc magasabb fokaira lépnek. Ahogy a II. világháborút követően emelkedtek a jövedelmek, az emberek elkezdtek több gabonát igénylő lábasjószágból és baromfiból készített termékeket fogyasztani, azaz több húst, tejet és tojást. Mivel napjainkban a felemelkedő gazdaságokban gyorsan emelkednek a jövedelmek, legalább 3 milliárd olyan ember van, aki az előbbiekkal azonos módon az élelmiszerlánc magasabb fokaira lép. Az új húsfogyasztók egyetlen legnagyobb csoportja abban a Kínában található, amelynek húsfogyasztása jelenleg az Egyesült Államok fogyasztásának kétszerese.

Napjainkban a gabonafélék iránti keresletet egy harmadik tényező is növeli: a gépkocsi. Az etanolgyárak gabonát dolgoznak fel, és gépkocsi üzemanyagként használt etanolt állítanak elő. Olyan tevékenységről van szó, amely nagyrészt az Egyesült Államokra koncentrálódik, és amelyik nagyon sokat fejlődött 2005 óta. 2011-ben az Egyesült Államok majdnem 400 millió tonnát aratott gabonafélékből, és ebből 127 millió tonna, azaz 32 százalék etanol üzemekbe került.

Mivel ilyen hatalmas ipari kapacitás áll rendelkezésre a gabona gépkocsi-üzemanyaggá történő átalakítására, napjainkban a gabona ára szorosabban kötődik az olaj árához, mint korábban bármikor. Ahogy emelkedik az olaj ára, egyre inkább nyereségessé válik a gabona etanollá való átalakítása. Ilyen körülmények között kialakul a gabonáért zajló versenyfutás a világ 1 milliárd gazdag gépkocsi tulajdonosa és a világ legszegényebb emberei között.

A népességnövekedés, a lábasjószágokból és baromfiból nyert élelmiszerek növekvő fogyasztása, valamint a gabona gépkocsi-üzemanyagként történő hasznosítása a világ gabonafogyasztásának emelkedését az 1990 és 2005 közötti időszak évi átlagos 21 millió tonnás növekedéséről a 2005 és 2011 közötti időszak évi átlagos 41 millió tonnás növekedésére

emelte. Szinte egy pillanat alatt megduplázódott a gabonafélék fogyasztásának éves növekedése.

Egy olyan időszakban, amikor a világ mezőgazdasági termelői az élelmiszerek iránti kereslet rekordnagyságú növekedésével szembesülnek, olyan hagyományos, termelést fenyegető veszélyekkel is változatlanul meg kell küzdeniük, mint a talajerózió. De a gazdáknak három új kihívással is szembe kell nézniük a termelés területén. Az első az, hogy a talajvízkészletek kezdenek kimerülni, és tizennyolc, a világ lakosságának felét adó országban megkezdődött az öntöző kutak kimerülése. A második probléma: egyes fejlettebb mezőgazdasággal rendelkező országokban az eddig folyamatosan évtizedeken át emelkedő egy hektárra jutó rizs- és gabonahozamok egyre inkább stagnálnak. A harmadik pedig az, hogy Földünk hőmérséklete emelkedik, és ez azzal fenyeget, hogy ijesztő zavarok keletkeznek a világ mezőgazdaságában.

Az az országcsoport, amelyben csökken a talajvízszint, és a talajvízkészletek kimerülő félben vannak, magában foglalja Kínát, Indiát és az Egyesült Államokat. A Világbank Indiával foglalkozó adatai jelzik: Indiában 175 millió embert túlszivattyúzással termelt gabonával táplálkozik. Saját becslésem szerint Kínában 130 millió ember élelmiszerellátását biztosítja a túlszivattyúzás. Az Egyesült Államokban olyan vezető mezőgazdasági államokban csökken az öntözött terület, mint Kalifornia és Texas, mivel a talajvízkészletek kimerülnek, az öntözővizet elveszik a mezőgazdaságtól és a városokba szállítják.

A második tényező: azt követően, hogy több évtizeden keresztül nőttek a gabonahozamok, néhány fejlettebb mezőgazdasággal rendelkező ország üvegplafonba ütközött, olyan korlátokba, amelyekre szélesebb körökben nem nagyon számítottak. Abban a Japánban, amely több mint száz évvel ezelőtt az első olyan ország lett, ahol megindult a termőföldek termelékenységének folyamatos emelkedése, a rizshozamok már 17 éve nem emelkednek. Japánban és Dél-Koreában a hektáronként valamivel 5 tonna alatti értéken stabilizálódtak a hozamok. (Egy hektár=2,47 hold.) Kína az utóbbi évtizedekben gyorsan növekvő rizshozamai, jelenleg roppant erősen megközelítették a japán hozamokat. Ha Kína nem lesz képes Japán rizshozamait meghaladni, márpedig nem nagyon valószínű, hogy képes lesz rá, akkor a hozamok stagnálása Kínában is küszöbön áll.

Hasonló a helyzet a búzahozamok tekintetében. Franciaországban, Németországban és az Egyesült Királyságban, Európa három vezető gabonatermelő országában több mint egy évtizede nem volt hozamemelkedés. Más fejlett országok is hamarosan el fognak jutni lehetőségeik határára a gabonafélék termelésében.

A harmadik, mezőgazdasági termelőket érintő kihívás a globális felmelegedés. A fosszilis üzemanyagok óriási mennyiségekben történő elégetése megnöveli a szén-dioxid légköri koncentrációját, és így megemelkedik a hőmérséklet, és tönkremegy az éghajlat. Az éghajlat napjainkban átalakulóban van. Amikor a történelem során bekövetkezett egy extrém időjárási esemény (szélsőséges hőség vagy aszály), akkor tudtuk, hogy csak ideiglenes jelenségről van szó, és a dolgok a következő aratásig előreláthatólag visszatérnek a megszokott kerékvágásba. Napjainkban azonban nincs semmiféle „norma” az időjárásban, amihez az időjárás majd vissza fog térni, és ez azt jelenti, hogy a mezőgazdasági termelők kockázatokkal terhes jövővel szembesülnek.

A magas hőmérséklet csökkentheti a terméshozamokat. A széles körben használt szabály szerint a mezőgazdasági idényben minden, az optimum hőmérsékletet meghaladó, 1 Celsius-fokos hőmérsékletemelkedés a gabonafélék hozamának 10 százalékos csökkenésével jár. Egy a hőmérséklet kukorica- és szójabab-hozamokra gyakorolt hatásával foglalkozó és történeti adatokat feldolgozó tanulmány megállapította: 1 Celsius-fokos hőmérsékletemelkedés a gabonafélék hozamának 17 százalékos csökkenésével járt. Ha azonban az eddig megszokott módon folytatódnak a dolgok világban, és elmaradnak az éghajlatváltozással szembeni lépések, akkor egyáltalán nem kizárt, hogy a Föld éghajlata ebben az évszázadban 6 Celsius-fokkal emelkedik.

A legutóbbi években a gabonafélék átvihető készletmennyisége csak egy kicsit haladta meg azt a 70 napos értéket, amelyet a 20. század végén a kívánatos minimumnak tekintettek. Most azonban a kívánatos készlet mennyiségek szintjének meghatározásakor figyelembe kell vennünk a magasabb hőmérsékleteknek, a nagyobb területekre kiterjedő aszálynak és az intenzívebb hóhullámoknak learatott mennyiségekre gyakorolt hatását is. Bár nem létezik egy egyszerű módszer arra, hogy pontosan számszerűsítsük ezeknek az éghajlattal összefüggő fenyegetéseknek termésmennyiségekre gyakorolt hatását, nyilvánvaló, hogy ezen hatások közül bármelyik lecsökkentheti a learatott mennyiséget, és ez adott esetben felfordulást okozhat a világ gabonapiacain. A fennálló kockázatok csökkentése érdekében egy 110 napi

fogyasztással egyenlő átvihető készletmennyiség az élelmiszerbiztonság sokkal magasabb szintjét jelentené.

Bár az élelmiszerárak árkilengéséről beszélünk, sokkal valószínűbb, hogy az árak folyamatos, visszafordíthatatlan és tartós emelkedésével szembesülünk. Ez a trend valószínűleg addig tart, amíg sikerül visszafordítanunk néhány áremelkedést kiváltó folyamatot. Az összes fenyegető folyamat emberi eredetű, de hogy képesek leszünk-e visszafordítani őket, az csak a jövőben fog eldőlni.

Ahogy csökkennek az élelmiszertartalékok, az élelmiszerellátás geopolitikai vetületei gyorsan sokkal nagyobb jelentőségre tesznek szert, mint az olajellátás geopolitikája. A bajok első jelei 2007-ben jelentkeztek, mikor a gabonatermés kisebb lett, mint a kereslet. A gabona és szójabab árak elkezdtek emelkedni, és 2008 közepére megduplázódtak. Erre a helyzetre sok gabonát exportáló ország úgy válaszolt, hogy a kivitel korlátozásával próbálta meg visszafogni a belföldi árak emelkedését. Köztük volt Oroszország és Argentína, a világ két vezető gabonaexportőre. Vietnám, a világ második legnagyobb rizsexportőre 2008 első hónapjaiban teljes exporttilalmat rendelt el a rizsre, és számos kisebb gabonaexportőr ország is korlátozta a kivitelét.

Mivel kulcsfontosságú szállítók korlátozták, illetve letiltották az exportot, az importáló országok pánikba estek. Mivel már nem bízhattak többé a gabonapiacokban, sokan közülük hosszú távú gabonaszállítási szerződéseket próbáltak meg kialkudni az exportáló országokkal. Egy állandó rizshiánnyal küszködő ország, a Fülöp-szigetek egy három éves, évi 1,5 millió tonna rizsre szóló szerződést próbált megkötni Vietnámmal. Egy jemeni delegáció búzával kapcsolatos hasonló szándékkal utazott Ausztráliába, de küldetése nem járt sikerrel. Egy eladók által uralt piacon, az eladók vonakodnak hosszú távú kötelezettségeket vállalni.

Attól tartva, hogy adott esetben nem lesznek képesek megvásárolni a szükséges gabonát a piacról, néhány gazdagabb ország élükön Szaúd-Arábiával, Kínával és Dél-Koreával arra a szokatlan lépésre határozta el magát, hogy más országokban vásárolnak földterületeket, vagy hosszú távra földterületeket bérelnek maguknak, amelyeken aztán saját maguknak termelnek élelmiszereket. Az elhatározás megszületése óta a földszerzési akciók száma gyorsan nőtt. A termőföldre vadászó országok legfontosabb kiszemelt terepei Etiópia, Szudán

és Dél-Szudán–mindegyikük olyan ország, melynek területén emberek millióit az ENSZ Élelmezési Programjától származó adományokkal tartanak életben.

2012 közepére több száz földszerzési megállapodás született meg, vagy volt éppen tárgyalási szakaszban, és ezek közül van néhány, millió holdnál nagyobb területre megkötött szerződés is. A Világbank egyik 2011-ből származó elemzése arról tudósít, hogy a „földszerzési akciókba” bevont földterület nagysága legalább 140 millió hold, márpedig ez nagyobb termőföld-terület mint, amit az Egyesült Államokban együttesen kukorica- és búzatermelésre fordítanak. A földszerzések növekvő száma mára már földszerzési lázzá alakult, mivel a kormányok, az agrobiznisz cégek és magánbefektetők bárhol, ahol alkalmas területekre bukkannak, a földek feletti ellenőrzés megszerzésére törekednek. Ezek a földszerzések általában a vizek feletti ellenőrzési jogokat is érintik, márpedig ez azt jelenti, hogy a földszerzési akciók adott esetben befolyásolhatják az érintett folyók alsóbb szakaszain található államokat is. Például a Nílus-medence felső folyamvidékének vízgyűjtő területéből kiemelt víz, mely az Etiópiában, Szudánban és Dél-Szudánban újonnan elvetett növények öntözését szolgálja, most már nem jut el Egyiptomba, és ezzel teljesen megváltozik a Nílus amúgyis érzékenynek mondható vízpolitikája, mivel új országok lépnek színre, amelyekkel Egyiptomnak meg kell küzdenie a vízért folytatott versenyfutásban.

A konfliktus kialakulásának lehetősége nagy. Sok földdel kapcsolatos tranzakció titokban jött létre, és az érintett földterületek jelentős részét már megművelték a falvak lakói, mikor a földek értékesítésére vagy bérbeadására került sor. Nagyon gyakran előfordult, hogy azokkal a gazdákkal, akik már megművelték a földeket, nem konzultáltak, és nem is informálták őket az új megállapodásokról. Pedig sok fejlődő ország falvaiban többnyire nincsenek hivatalos jogi konstrukciók a földtulajdonlásra, a földjüket elvesztő gazdáknak nagyon kevés jogi alapjuk van arra, hogy ügyüket bíróság elé vigyék.

Végül is az alábbi következtetés adódik: világ mezőgazdasági gazdálkodóinak egyre nehezebb lesz lépést tartaniuk a földkerekség gyorsan növekvő gabonafélék iránti keresletével. Földünk gabonataralékai egy évtizede lecsökkentek, és azóta nem voltunk képesek újra visszatornázni őket a régi szintre. Ha nem tudunk visszatérni a régi tartalékmennyiségekhez, akkor arra számíthatunk, hogy a következő gyenge aratáskor az élelmiszerárak az egekbe szöknek, az éhínség egyre súlyosabb formákat ölt, és az élelmiszerellátás problémáiból fakadó nyugtalanság egyre nagyobb területekre terjed ki. Napjainkban lépünk be a krónikus

élelmiszerhiány korába, egy olyan korszakba, amely elvezet a termőföld- és vízkészletek jelentette erőforrásokért folytatott intenzív versenyhez–röviden kifejezve az élelmiszerellátás új geopolitikájához.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

A népességnövekedés ökológiája

Az emberiség történetének leghosszabb részében a népességnövekedés annyira lassú volt, hogy változásokat egy generáción belül nem is lehetett észlelni. Ahhoz, hogy az emberiség lélekszáma 1804-ig elérje az egy milliárd főt, az ember megjelenése óta számított összes időre szükség volt. 1927-ig, tehát valamivel több mint 100 évig kellett várni, mire az emberiség lélekszáma két milliárd főre emelkedett. Harminchárom évvel később, 1960-ban a népességszám elérte a három milliárdot. Ezt követően a népességnövekedés üteme tovább gyorsult, mert mintegy 13 évente újabb milliárddal nőtt a Föld lakóinak száma, mire 2011 vége felé elérte a 7 milliárdot.

A népességszám növekedésének egyik következménye az, hogy az emberi szükségletek meghaladják a gazdaság természet adta alapjainak eltartó képességét – az erdőkre, a halászerületekre, a legelőkre, a talajvízkészletekre és a termőföldre gondolunk. Ha a kereslet meghaladja ezen természet adta rendszerek fenntartható hozamát, a kereslet további növekedését csak maguknak az erőforrásoknak a növekvő felemésztésével lehet kielégíteni. Ezt hívjuk az erdők túlzott kivágásának, túlhalászásnak, túllegeltetésnek, túlszivattyúzásnak és túlszántásnak. A határok ezen túllépése ássa alá globális civilizációnk alapjait.

A népességszám robbanásszerű növekedéséhez vezető exponenciális növekedés nem bizonyul mindig könnyen érthető fogalomnak. Ennek tudható be, hogy sokan közülünk – ideértve a politikai vezetőket is – nem ismerik fel, hogy 3 százalékos éves növekedés egy évszázad leforgása alatt hússzoros növekedéshez vezet.

A franciák egy rejtvény segítségével tanítják meg a diákoknak az exponenciális növekedést. Egy liliumtóban, így kezdődik a rejtvény, egyetlen liliumlevél van. A liliumlevelek száma naponta megduplázódik: tehát a második napon két levél, a harmadik napon négy levél, a negyedik napon nyolc levél van a tóban, és így tovább. Kérdés: “Ha a tó a harmincadik napra lesz tele, mikor van félig tele levelekkel?” A válasz: “A huszonkilencedik napon.”

Az ENSZ legújabb demográfiai előrejelzései szerint a világ lakossága 2050-re eléri a 9,3 milliárdot: ez a mostani lélekszámhoz képest 2,3 milliárdos növekedés. A legtöbb ember

azt gondolja, hogy ezek a demográfiai előrejelzések, az utóbbi félévszázad előrejelzéseire hasonlón, tényleg meg fognak valósulni. Ez azonban nem valószínű, ha figyelembe vesszük az élelmiszerellátás növelésének nehézségeit, továbbá a terjedő vízhiányból és a globális felmelegedéséből adódó nehézségeket. Jelenleg ugyanis gyorsan meghaladjuk a Föld eltartó képességét, mely biztosítaná az emberiség növekvő lakosságának fennmaradásához szükséges feltételeket.

A világ népességnövekedése az 1967. évi 2,1 százalékos növekedésről 2011-re évi 1,1 százalékra csökkent. Ami jelenleg még nem látható tisztán az az, hogy a népességnövekedés azért fog-e lassulni, mert felgyorsítjuk az emberiség átállását egy kisebb családméretre, vagy azért, mert ezt nem tesszük meg, és a halandósági ráták emelkedésnek indulnak. Tudjuk, mit kell tennünk. Szerte a világban asszonyok milliói igénylik a családtervezést, de nem jutnak hozzá a reprodukciós (a fogamzással, gyermekszüléssel kapcsolatos) egészségügyi szolgáltatásokhoz és a családtervezéshez. Ha ezt az igényt kielégítenénk, ez nemcsak nagy előrelépést jelentene a világ lakosságának stabilizálása felé, hanem javítaná az asszonyok és családjaik egészségét és általános jóllétét.

A népességszámmal kapcsolatos előrejelzések egy sor demográfiai feltételezésből indulnak ki, ideértve, többek között, a születésszámmal kapcsolatos adatokat, a lakosság kor szerinti megoszlását és az átlagos várható élettartamot. Ezek az előrejelzések néha azt a hamis benyomást keltik, hogy a világ erőforrásai elegendőek egy ilyen hatalmas növekedés feltételeinek biztosításához. De a demográfusok ritkán tesznek fel ilyen kérdéseket: "Lesz-e elegendő víz ahhoz, hogy további 2,3 milliárd ember számára megtermeljük az élelmiszert? Folytatódik-e majd a szakadatlan népességnövekedés akkor is, ha hőség hullámok csökkentik majd a haszonnövények hozamait?"

Ahogy egyre nő az emberek száma, egyre több öntözővízre van szükségünk. Ennek következtében a világ lakosságának fele napjainkban olyan országokban él, amelyek a túlszivattyúzás miatt kimerítik a talajvízkészleteiket. A túlszivattyúzás fogalom természetéből fakadva azt jelenti, hogy rövidtávú jelenségről van szó.

Hasonló a helyzet a halászat területén, mivel a világ népességnövekedése következtében megnőtt a tengerből kihalászott hal iránti kereslet. Egy halászflootta folyamatosan növelheti a kifogott hal mennyiségét, egészen addig, amíg a kifogott zsákmány

mennyisége meghaladja az adott halássterület reprodukív képességét. Amikor ez bekövetkezik, megkezdődik a halállomány zsugorodása, és végül a halállomány eltűnik. Az óceánok halássterületének megdöbbentően magas, 80 százalékában a halászat intenzitása éppen a fenntarthatóság szintjén vagy afölött van.

Amikor az óceánok halássterületei összeroppannak, akkor a mesterséges haltenyésztést vehetjük igénybe. Ehhez azonban földterületekre és vízre van szükségünk, mert a tenyésztett halakat etetnünk kell, mégpedig leggyakrabban kukorica és szójabab keverékéből álló táppal. Megállapítható tehát, hogy a megszűnő halássterületek miatt a Föld termőföld- és vízerőforrásai további nyomás alá kerülnek.

Ahogy nő a lakosságszám, általában a lábasjószág-állomány is nő, különösképp a világ azon részein, ahol a szarvasmarha, a juh és a kecske legeltetése egyfajta életmód. Ez Afrikában látszik a leginkább, ahol a népességszám az 1961. évi 294 milliőről 2010-ig 1 milliárd fölé emelkedett, míg a lábasjószág-állomány 352 milliőről 894 millióra.

Mivel a lábasjószágok száma a legelők fenntartható hozamánál gyorsabban növekszik, az érintett ökológiai rendszerek egyre rosszabb állapotba kerülnek. A növényzet pusztulása a földterületeket az erózió által sebezhetővé teszi. Egy bizonyos ponton túl a legelők sivataggá alakulnak, és ez megfosztja a helyi lakosságot a megélhetéstől és az élelmiszerellátástól. Napjainkban ez a folyamat zajlik Afrika, a Közel-Kelet, Közép-Ázsia és Észak-Kína egyes részein.

A növekvő lakosság megemeli a tűzifa, a rönkfa és a papír iránti keresletet is. Ennek pedig az a következménye, hogy a fa iránti kereslet meghaladja az erdők regenerálódási képességét. A világ erdőinek területe már több évtizede zsugorodik: évente nettó 5,6 millió hektárral csökken. Egy felelősségteljesebb népesedéspolitika hiányában a Föld erdővel védett területei tovább zsugorodnak. Egyes országok, pl. Mauritánia, majdnem az összes erdőjüket elvesztették, és most gyakorlatilag nincsenek fákkal borított területeik. A talajt megvédő és a vizek által elsodort talaj mennyiségét csökkentő fák hiányában a teljes ökológiai rendszer szenved, és ez még nehezebbé teszi az elegendő mennyiségű élelmiszer megtermelését.

A folyamatos népességnövekedés végül túlszántáshoz vezet: az erózióra roppant hajlamos területeket is feltörik – olyan területeket, melyeket egyáltalán nem lenne szabad felszántani. Ennek vagyunk tanúi jelenleg Afrikában, a Közel-Keleten és Ázsia jelentős

részen. A nem igazán használható minőségű területek felszántása talajerózióhoz és végül a haszonnövényekkel bevetett területek elhagyásához vezet. Az egyébként füves vagy fás területeket fenntartó földterületek elvesznek, midőn növénytermelő területekké alakítják át őket, majd kietlen pusztasággá válnak.

Összefoglalásképpen elmondható: figyelmen kívül hagytuk a Föld környezetvédelmi veszjelzéseit. A talajvízszint süllyedésével szembesülve egyetlen egy ország sem mozgósította erőit arra, hogy csökkentse a vízfogyasztását annak érdekében, hogy az ne haladja meg a talajvizek fenntartható hozamát. Ha képtelenek vagyunk felhagyni a veszélyek szándékos semmibevételével és képtelenek vagyunk rádöbbsenni arra, milyen kockázatokat vállalunk, akkor azon korábbi civilizációk sorába állunk be, amelyek nem tudták megfordítani az élelmiszergazdaságukat tönkretevő folyamatokat.

A jó hír az, hogy 44 ország, ideértve Nyugat- és Kelet-Európa majdnem összes országát is, az utóbbi néhány emberöltő során lezajlott születésszám csökkenés eredményeképp elérte a népességstabilitást. Ennek az országcsoportnak az összlakossága 970 millió, azaz az emberiség teljes létszámának mintegy egy hetede.

Két nagy földrajzi régió gyorsan közeledik a népességszám stabilitásához. Az egyik Kelet-Ázsia, ideértve Japánt, Észak-Koreát, Dél-Koreát, Kínát és Tajvant. Egy 1,5 milliárd főnél nagyobb lélekszámú régió nagyon közel áll ahhoz, hogy stabilizálja a lakosság nagyságát. Japán lakossága már csökken. A két Korea és Tajvan lakossága még növekszik, de egyre lassuló ütemben. Kína 1,35 milliárdos népessége az előrejelzések szerint 2026-ban eléri az 1,4 milliárdot, majd csökkenni kezd. Valószínűsíthető, hogy 2045-re lakossága kisebb lesz, mint ma.

Latin-Amerikában a szegénység csökkentését célzó intézkedések és a családtervezési szolgáltatásokhoz való széleskörű hozzáférés együttes hatásának köszönhetően népességnövekedés lassuló félben van. 2012-ben Latin-Amerika lakossága valamivel több mint 600 millió volt, és az előrejelzések szerint 2050-re eléri a 751 milliót. A régió messze legnagyobb országának Brazíliának a lakossága a 2012. évi 198 millió főről az előrejelzések szerint 2050-re 223 millióra emelkedik—ez majdnem négy évtized alatt mindössze 12 százalékos növekedést jelent.

Demográfiai jövőnk szempontjából a rossz hír az, hogy gyakorlatilag a teljes népességnövekedésre a fejlődő országokban kerül sor, tehát azokon a területeken, amelyek a legkevésbé képesek egy ilyen népességnövekedés fenntartására. A két régió, amelyben a népességnövekedés legnagyobb az indiai szubkontinens és Fekete Afrika. Az indiai szubkontinens, itt legfőképp Indiára, Pakisztánra és Bangladesre gondolunk, amelynek jelenleg majdnem 1,6 milliárd lakosa van, az előrejelzések szerint 2050-re eléri a majdnem 2,2 milliárd főt. A napjainkban 899 millió lakossal rendelkező Fekete-Afrikában az előrejelzések szerint a lakosság száma 2050-re eléri a 2,2 milliárd főt. A világ előtt jelenleg az a nagy kihívás áll, hogy az ebben a két régióban található országoknak segítsen a kisebb családnagyságra történő átállás felgyorsításában részben azzal, hogy felszámolja a szegénységet, részben pedig azzal, hogy minden nő számára biztosítja a fogamzásgátlással kapcsolatos egészségügyi ellátásokhoz és a családtervezéshez való hozzáférést ezzel elkerülve a feszültséget okozó népességnövekedést.

Már nem is lehet nagyobb a különbség azon országok között, amelyek gyakorlatilag stabilizálták népességszámukat és azok között, amelyekben még mindig szabály, hogy a családok nagyok. A spektrum egyik végében ott a 82 milliós Németország és a 143 milliós Oroszország és a 126 milliós Japán. Az előrejelzések szerint 2050-re mindhárom országban durván egytizeddel csökken majd a lakosság létszáma. Mivel a lakosság elöregedett és a születési arányszámok alacsonyak, a halálestek száma az összes előbb említett országban meghaladja a születéseket. Eközben Nigéria, Etiópia és Pakisztán masszív növekedésre számít. A nagyságát tekintve Texas államnál alig nagyobb Nigériának jelenleg 167 millió lakosa van, és 2050-re az előrejelzések szerint 390 millió lakosa lesz. A világ egyik éhezés által leginkább sújtott országának, Etiópiának jelenleg 87 millió lakosa van, de 2050-re már 145 millió lakosra számítanak. Pakisztánnak, amelynek területe az USA területének 8 százaléka, az előrejelzések szerint 2050-re 275 millió lakosa lesz—tehát csaknem annyi lakosa lesz majd, mint jelenleg az Egyesült Államoknak.

A “demográfiai átmenet” fogalma segít abban, hogy megértsük, mi történik a népességnövekedéssel az egyes országok fejlődése során. 1945-ben a Princeton Egyetem demográfusa, Frank Notenstein egy háromszakaszos demográfiai modellt vázolt fel, hogy szemléltesse a modernizálódó társadalmak népességnövekedésének dinamikáját. Kimutatta, hogy a modernizáció előtti társadalmakban, melyekben a születési és a halálozási ráták egyaránt magasak, alig van vagy egyáltalán nincs népességnövekedés. A demográfiai fejlődés

második szakaszában az életszínvonal emelkedésével és az egészségügyi ellátás javulásával párhuzamosan, elkezdődik a halandósági arányszámok csökkenése. Mivel a születési ráták továbbra is magasak, miközben a halálozási ráták csökkennek, a népességnövekedés üteme felgyorsul, és jellemzően eléri az évi közel 3 százalékot. Mivel az életszínvonal tovább emelkedik, és különösképp a nők iskolázottsága javul, megkezdődik a születési ráták csökkenése. Végül pedig a születési ráták lecsökkennek a halálozási ráták szintjére. Ezzel jutunk el a demográfiai átmenet harmadik szakaszába, mikor a születési és halálozási ráták kiegyensúlyozzák egymást, és a lakosság szám ismét stabil.

A legtöbb ország eljutott legalább a demográfiai átmenet második szakaszába, míg sok ipari ország már nagyon régen a demográfiai átmenet harmadik szakaszában van. Sajnos sok országnak nem sikerült lecsökkenteni a születési rátáját, hogy eljusson a demográfiai átmenet harmadik szakaszába. A második szakasz csapdává válik számukra. Lakosságuk évi 3 százalékkal nő, márpedig ez, mint azt már korábban említettük, egy évszázad leforgása alatt húszeres növekedéshez vezet. Például, ha Afrika egyik nagyobb lakosságú országának számítót, 48 milliós Tanzánia lakossága továbbra is évi 3 százalékkal nőne, az ország lakossága 100 esztendő alatt 916 millióra emelkedne. Az évi 3 százalékkal növekvő, 34 milliós Irak lakossága egy évszázad múlva elérné a 648 milliót.

Azon országok kormányai, melyek már két emberöltő óta ilyen gyors népességnövekedésen mentek át a demográfia kifáradás jeleit mutatják. Az állandóan növekvő lakosság számára iskolákat építenek és a munkahelyeket teremtenek, és ebben a harcban erőik felmorzsolódtak, és minden területen társadalmi feszültségekkel szembesülnek.

Azok az országok, melyek képtelenek átállni a kisebb családméretre azt kockáztatják, hogy a termőföld- és a vízhiány, a betegségek, a polgárháborús helyzetek és hosszú ideig tartó népességnövekedés egyéb negatív hatásainak következtében teljesen tönkremennek. Ezeket az országokat államkudarcos országoknak hívjuk—olyan országokról van szó, amelyekben a kormányok már nem képesek biztosítani az állampolgárok személyi biztonságát, az élelmiszerellátás biztonságát, valamint olyan alapvető szolgáltatásokat, mint az oktatás és az egészségügyi ellátás. A kormányok elvesztik a legitimitásukat és gyakran a kormányzáshoz szükséges hatalmukat is. Az ilyen helyzetbe került országok között megemlíthetjük Jement, Etiópiát, Szomáliát, a Kongói Demokratikus Köztársaságot és Afganisztánt. A népesebb államkudarcos országokhoz sorolhatjuk Pakisztánt és Nigériát.

A *Fund for Peace* leginkább államkudarcos országnak számító 20 országáról készített listája minden évben megjelenik a *Foreign Policy* című szaklapban, és ezekben az országokban szinte kivétel nélkül magas a születések száma. Afganisztánban és Szomáliában egy asszonynak átlagban hat gyermeke van. A listában szereplő országok megmutatják nekünk, hogy a magas népességszám-emelkedés és az állam felbomlása hogyan tudják egymást kölcsönösen felerősíteni.

Azok az országok, amelyek eljutottak a demográfia átmenet harmadik szakaszába, amelyet az alacsonyabb termékenység és alacsonyabb gyermekszám jellemez, előnyt húznak a magasabb megtakarítási rátákból. Egy olyan dologhoz jutnak hozzá, amit közgazdaságtannal is foglalkozó demográfusok “demográfiai jutalomnak” hívnak. Amikor az országok a kisebb családméret irányába mozdulnak el, a fiatal eltartottak, tehát a gondozásra és oktatásra szoruló fiatalok száma csökkenni kezd a dolgozó felnőttek számához képest. Ahogy nőnek a háztartások megtakarításai, nő a befektetési tevékenység és gazdasági növekedés felgyorsul.

Gyakorlatilag az összes olyan ország, amelyik gyorsan átállt a kisebb családméretre, profitált ebből a demográfiai előnyből. A II. világháborút követően Japánban összehangolt erőfeszítések történtek a népesedésnövekedés lelassítására, amelynek során 1948 és 1955 a lakosság növekedésének üteme a felére csökkent. Japán lett az első ország, amelyik részesült ebből a demográfiai előnyből. Az ezt követő három évtizedben lezajlott bámulatos növekedés nyomán, amelyre korábban még egyetlen országban sem volt példa, Japán egy főre jutó nemzeti jövedelme a világ egyik legmagasabb nemzeti jövedelmévé vált, és ezzel az ország az Egyesült Államok után következő, második legnagyobb modern ipari hatalommá vált.

Dél-Korea, Tajvan, Hong Kong és Szingapúr nem sokkal később szintén erre az útra lépett. A négy ázsiai “kistigris”, amely a 20. század végén látványos gazdasági növekedésen ment át, mind profitált a születésszám csökkenéséből és az ezt követő “demográfia jutalomból”.

Kína csökkenő születési rátája, mely főleg az egy gyermekes családmódellet támogató program eredménye, sokkal nagyobb, szokatlanul nagy demográfiai jutalmat eredményezett, hiszen segítette az embereket abban, hogy jövedelmük egy nagy részét megtakarítsák, és ezzel lendületet adott a beruházásoknak. Az elképesztően magas befektetési ráták, melyekhez az ezt kísérő technológiákkal együtt rekordmennyiségű külföldi magánbefektetés is járul, azt

eredményezik, hogy Kína nagy sebességgel a világ modern ipari hatalmai közé került. Azon további országok között, amelyeknek a korstruktúrája jelenleg hozzájárulhat a magas megtakarításokhoz és a gyors gazdasági növekedéshez, megemlíthető Sri Lanka, Mexikó, Irán, Tunézia és Vietnám.

Mindannyian érdekeltek vagyunk abban, hogy szerte a Földön mindenütt az összes ország eljusson a demográfiai átmenet harmadik szakaszába. A demográfiai csapdába került országok nagy valószínűséggel instabilak lesznek politikai szempontból: ezeket az országokat a belső konfliktusok gyakran teljesen tönkreteszik. Valószínűbb, hogy ezek az államkudarcos országok inkább lesznek a terrorizmus kiindulópontjaivá, mint egy stabil nemzetközi rend megteremtésének résztvevőivé.

Ha világ népességnövekedése nem csökken le drámai mértékben, biztosra vehető, hogy nőni fog azon emberek száma, akik a vízellátás szempontjából szegények és éheznek, és ez veszélyt jelent majd az élelmiszerellátás biztonságára, a gazdaság fejlődésére és a politikai stabilitásra. Az egyetlen emberséges megoldás az, ha gyorsan eljutunk a családonkénti két gyermeket szülői rátához továbbá az, ha a lehető leggyorsabban stabilizáljuk a Föld lakosságát.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Tovább lépés az élelmiszerlánc magasabb fokaira

Az ember Föld felszínén történő megjelenése óta eltelt idő legnagyobb részében az emberek vadászó-gyűjtögető életformát folytattak. Az ember étvágyában a vadászatból vagy gyűjtögetésből származó rész nagysága a földrajzi hely, a vadászati jártasságok és az adott évszak függvényében változó volt. A Föld északi féltekén például a téli időszakban, mikor gyűjtögetésből kevés táplálékhoz lehetett jutni, az ember az életben maradását nagymértékben vadászatból biztosította. Az ember egy nagyon hosszú időszakban vadászatból-gyűjtögetésből élt, és ebből örökségül fennmaradt az állati fehérje iránti étvágyunk, ami mind a mai napig alakítja étrendünket.

Egészen a közelmúltig, az előző évszázad második feléig az állati fehérje iránti kereslet növekedésének nagy részét két természeti rendszer emelkedő termelése elégítette ki: az óceánok halássterületeire és a legelőkre gondolunk. 1950 és 1990 között az óceánokból kifogott halak mennyisége 17 milliőről 84 millióra emelkedett—ez egy majdnem ötszörös növekedés. Ebben az időszakban az egy személyre jutó halzsákmány mennyisége több mint kétszeresére emelkedett (15 fontról 35 fontra).

Ez az időszak volt a tengeri halászat fénykora. A kihalászott mennyiség gyorsan növekedett, miközben a halászati technikák fejlődtek, és hűtőgépekkel ellátott halfeldolgozó hajók kezdték el kíséreni a halászflokkákat, így lehetővé téve számukra azt is, hogy nagyon messzi vizeken is tudjanak tevékenykedni. Sajnos azonban a tengeri táplálék iránti emberi kereslet mára már magasabb, mint az óceánok halászati területeinek fenntartható hozama. Napjainkban a halászati területek negyötödén a halászat intenzitása a fenntartható kapacitáson van vagy azt meghaladja. Ennek következtében sok halászati terület hanyatlásnak indult, vagy összeomlott.

A legelők szintén a természeti rendszerek részei. A legelők leginkább félszáraz régiókban találhatók, amelyek túlságosan szárazak ahhoz, hogy földművelést lehessen folytatni rajtuk, és területük hatalmas: durván kétszer akkora, mint a növényekkel bevetett terület. Néhány országban, mint például Brazíliában vagy Argentínában a marhahús-termelés céljából tartott szarvasmarhák szinte teljes egészében füvet esznek. Más országokban, például az Egyesült Államokban és Európában, a szarvasmarhák füvet és gabonát esznek.

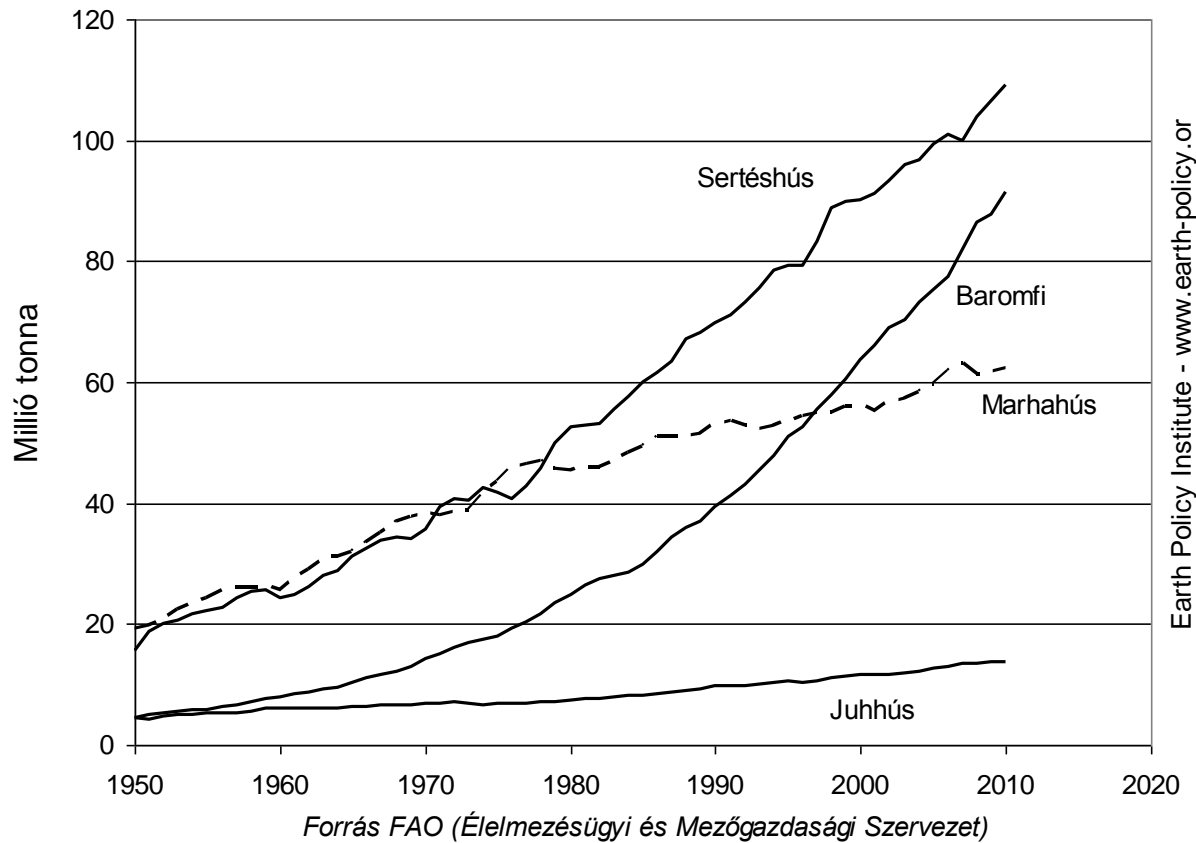
Minden olyan társadalomban, amelyben a jövedelmek növekedtek, a hús, a tej, a tojás és a tengeri halak iránti intenzív kereslet az állati fehérjefogyasztás nagy növekedésével járt. Napjainkban mintegy három milliárd ember lép a tápláléklánc magasabb lépcsőire. A létminimumon élő emberek esetében a kalória bevitel 60 százaléka jellemzően egyetlen keményítőtartalmú élelmiszerből, rizsből, búzából vagy kukoricából származik. A jövedelmek növekedésével párhuzamosan az étrend egyre változatosabbá válik, és növekszik az állati eredetű fehérjék mennyisége.

A világ húsfogyasztása az 1950. évi valamivel 50 millió tonnánál alacsonyabb szintről (több mint ötszörös növekedést elérve) 2010-re 280 millióra emelkedett. Ezalatt az egy személyre jutó húsfogyasztás évi 38 fontról 88 fontra nőtt. Ebben a hatvan éves időszakban a növekedés túlnyomórészt az ipari, illetve az újonnan iparosító országokban zajlott le.

Az állati fehérjének az a típusa, amelyet az emberek táplálkozásra kiválasztanak nagymértékben függ a földrajzi helyzettől. A földterületekben gazdag, illetve hatalmas füves területekkel rendelkező országok, ideértve az Egyesült Államokat, Brazíliát, Argentínát és Oroszországot, nagymértékben marhahústra támaszkodnak vagy – mint Ausztráliában és Kazahsztánban – a juhhústra. A sűrűbben lakott országok, amelyekben nincsenek kiterjedt legelők, a történelem folyamán sokkal inkább támaszkodtak a disznóhústra. Köztük van Németország, Lengyelország és Kína. A szigetországok és azok az országok, amelyek hosszú tengerparttal rendelkeznek, mint például Japán és Norvégia állati fehérje iránti keresletük fedezésére a tengeri halászat felé fordultak.

Az idők során a húsfogyasztás globális trendjei megváltoztak. 1950 és 1980 között a marhahús és a disznóhús termelése egyenlő ütemben nőtt. 1950-ben a marhahús és a disznóhús teljes dominanciája jellemezte a fogyasztást, és ettől messze lemaradva következett a baromfi. Az 1950 és az 1980 közötti időszakban a marhahús és a disznóhús termelése nagyjából azonos ütemben nőtt. A marhahús termelés növelése egyre inkább a rendelkezésre álló legelők korlátjába ütközött, és egyre több szarvasmarhát hizlalótelepen neveltek. Mivel a szarvasmarha az elfogyasztott gabonát nem alakítja át hatékonyan hússá, a világ marhahús termelése, mely az 1950. évi 19 millió tonnáról 1990-re 53 millió tonnára emelkedett, és azóta nem nagyon növekedett. Ezzel ellentétben a baromfi hatékonyan konvertálja át a gabonaféléket hússá. Ennek tudható be, hogy a baromfitermelés, mely kezdetben lassan növekedett, felgyorsult, és 1997-ben lehagyta marhahús termelést (3–1. Ábra).

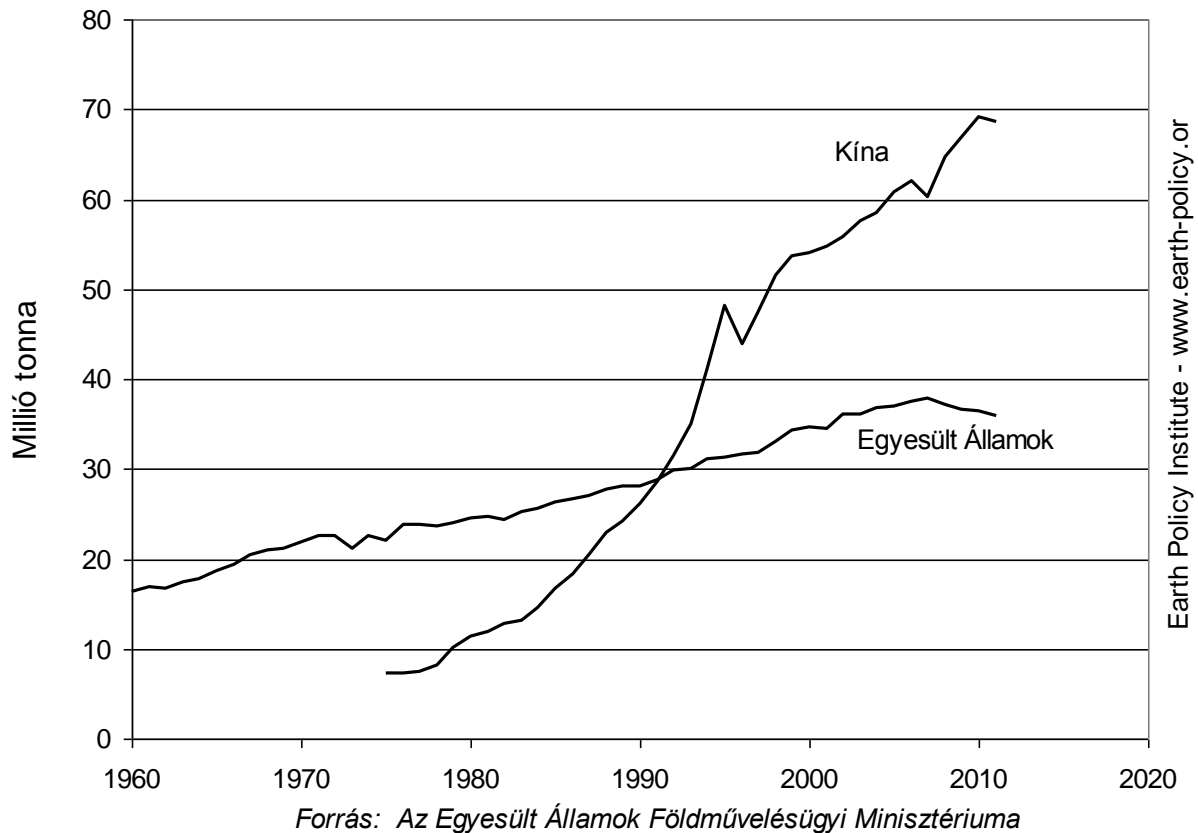
3-1. Ábra: A világ hústermelése hústípusok szerint, 1950-2010



Earth Policy Institute - www.earth-policy.or

A világ két vezető húsfogyasztója Kína és az Egyesült Államok. Egészen 1992-ig az Egyesült Államok vezetett az húsfogyasztásban, majd Kína lehagyta az Egyesült Államokat (3-2. Ábra). 2010-ben Kína húsfogyasztása kétszerese az Egyesült Államokénak: 71 millió tonna szemben a 35 millió tonnával.

3-2. Ábra: Húsfogyasztás Kínában és az Egyesült Államokban, 1960-2011



A kínai húsfogyasztás óriási növekedése, és ezzel kapcsolatban leginkább a disznóhúsról kell gondolnunk, az 1978. évi reformok után következett be, mikor a nagy termelési szervezeteket felváltották a kicsi családi farmok. Napjainkban a disznóhús a világ leginkább fogyasztott húsa, és a világ disznóhús-fogyasztásának fele Kínára jut. Kínában nem új dolog, hogy nagy mennyiségben disznóhúst fogyasztanak. Annak érdekében, hogy a minimumra csökkentsék az élelmiszer hulladék mennyiségét, a kínai vidéki családokban hosszú múltra visszatekintő hagyománya van a disznótartásnak: ezt a disznót a konyhai és étkezési maradékokkal etetik. Amikor a disznó felnőtt, levágják, és megeszik, és egy anyakocáról nemrég leválasztott disznót raknak a helyére. Noha a városiasodó Kínában nagyüzemi sertésnevelés döntő szerepet játszik a sertésnevelésben, a disznóhús első helye a kínai étrendben mély kulturális gyökerekkel rendelkezik.

Figyelembe véve, hogy 1,35 milliárd ember egyre inkább akar a sertéshúst fogyasztani, a gazdasági reform kezdetétől, tehát az 1978. évi 9 millió tonnáról 2012-re 52 millió tonnára emelkedett a sertéshús-termelés. Ugyanebben az időszakban az Egyesült Államok sertéshús-termelése 6 millióról 8 millióra nőtt.

Ezeket az elmozdulásokat a világ húsfogyasztásában legfőképpen a termelési költségek óriási különbségei okozták, mivel a fogyasztók az alacsonyabb árú kínálat felé mozdulnak el. 1950-ben a baromfi drága volt és a termelés korlátozott, körülbelül annyi, mint a birkahús. De a 20. század közepétől a baromfitermelés hatékonyságában elért haladás lecsökkentette az árat egy olyan szintre, amelyet már többen voltak képesek megfizetni. Az Egyesült Államokban fél évszázaddal ezelőtt a csirke speciális finomságnak számított, melyet a vasárnapi ebédhez szolgáltak fel, most viszont a csirke alacsony ára miatt a mindennapi étkezés szívesen választott része.

Talán a tengeri halak fogyasztása esetében figyelhető meg a legnagyobb átstrukturálódás. Az időben visszamenve megállapítható, hogy ahogy nőtt a tengeri halak iránti kereslet, és javultak a halászati technikák, a tengerparti és kiváltképp a szigetországok egyre inkább támaszkodtak az óceánokra. Ahogy Japánban az egyre növekvő lakosság miatt nőtt a feszültség, egyre több földre volt szükség, hogy megtermeljék az ország alapvető élelmiszerét, a rizst. A huszadik század elejére Japán már gyakorlatilag az összes felszántható területét rizstermelésre használta, és nem maradt terület a lábasjóságnak és baromfinak szánt takarmány termelésére. Így Japán a tengeri halászat felé fordult, hogy kielégítse az állati fehérje iránti növekvő szükségletét.

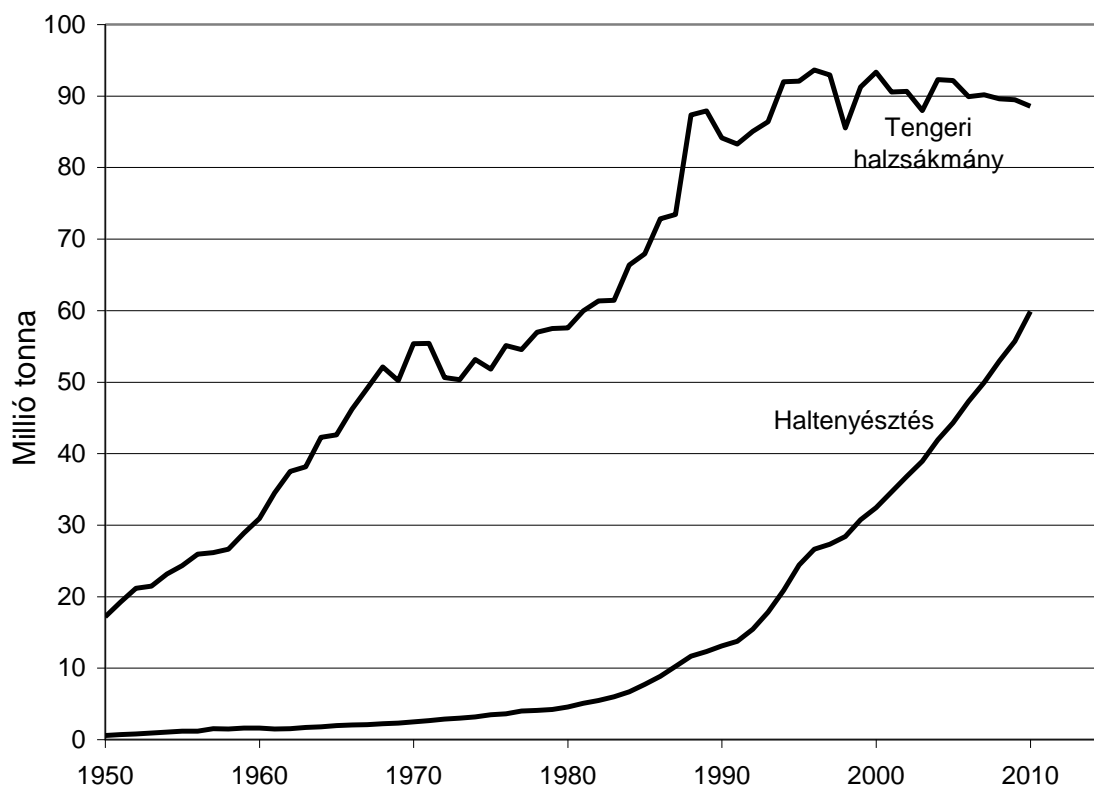
Japán jelenleg a “tengeri hal és rizs” éttrend részeként évente 8 millió tonna tengeri halat fogyaszt. Mivel azonban az óceánok halállományát a végsőkéig kimerítik, a többi ország számára már kevés lehetőség van arra, hogy ugyanilyen módszerrel a tengerekben találjanak maguknak fehérjét. Ha például Kína egy főre jutó tengeri hal fogyasztása elérné a japán szintet, akkor ehhez a világ majdnem teljes tengeri halzsákmányára lenne szükség.

Bár Kína a kihalászott tengeri hal mennyiségét tekintve évi 15 millió tonnával az élen áll, mégis leginkább az akvakulturás haltermelésre helyezi a hangsúlyt, hogy kielégítse az ország gyorsan növekvő, hal iránti keresletét. 2010-ben az ország főleg pontyból és rákfélékből álló akvakulturális haltenyésztése 37 millió tonna volt, tehát több mint az összes többi ország

akvakultúrás haltermelése együttesen. Mivel a sűrűn lakott Ázsiában növekednek a jövedelmek, más nemzetek, többek között India, Tájföld és Vietnám is Kína nyomdokába léptek.

Az utóbbi húsz esztendőben a haltenyésztésből az állati fehérje fontos forrása lett. Mivel az olyan mindenevő halfajok, mint például a ponty, a tilápia és a harcsafélék nagyon hatékonyan konvertálják a gabonát állati fehérjévé, 1990 és 2010 között a haltenyésztésből nyert hal mennyisége több mint négyszeresére emelkedett (3-3. Ábra). Előzetes becslések szerint a mesterséges tenyésztetkekből nyert hal mennyisége 2011-ben már meghaladta a marhahústermelést.

3-3. Ábra: A világ tengerein kifogott halzsákmány és a haltenyésztés, 1950-2010



Forrás: FAO (Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezet)

A haltenyésztésnek nem mindig van áldásos hatása a környezetre. Egyes formái, pl. a garnélarák vagy lazac károsítják a környezetet és a takarmányhasznosításuk sem hatékony. Noha a világon tenyésztett összes hal mennyiségéhez képest e két fajta tenyésztése alacsony,

tenyésztésük gyorsan növekszik. A garnélarák tenyésztése gyakran a tengerparti mangrove erdők elpusztításával jár együtt, mert tenyésztésükhöz így tudnak élőhelyet létrehozni. A lazac tenyésztése is alacsony hatékonyságú, mivel a lazacot tulajdonképpen hallal etetik: halfeldolgozó üzemekből származó halmaradékokból vagy erre a célra kifogott alacsony értékű halakból készített halliszt a táplálékuk.

Ahogy az emberek több húst, tejet, tojást és tenyésztett halat esznek, nő a közvetett gabonafogyasztás. Ha összehasonlítjuk az indiai és az egyesült államokbeli egy főre jutó gabonafogyasztást, kicsit el tudjuk képzelni, mennyi gabonára van szükség, hogy az élelmiszerláncban feljebb tudjunk lépni. Az alacsony jövedelmű Indiában, ahol az éves egy főre jutó gabonafogyasztás 380 font (173 kiló), azaz naponta egy font (45 deka), majdnem az összes gabonát az alapvető élelmezési igényeket kielégítésének céljából közvetlenül elfogyasztják. Indiában a rendelkezésre álló gabona mindössze 4 százalékát alakítják át állati fehérjévé. Nem meglepő tehát, hogy ebben az országban a legtöbb élőjószágából nyert termék fogyasztása meglehetősen alacsony. A tej, a tojás és a baromfi fogyasztása azonban emelkedésnek indult, különösképpen India növekvő középosztálya körében.

A fentiekkel ellentétben az átlagos amerikai mintegy 1400 font (636 kiló) gabonát fogyaszt évente, és ennek négyötödét közvetett módon hús, tej és tojás formájában. Elmondható, hogy az Egyesült Államok egy főre jutó gabonafogyasztása majdnem négyszerese az indiainak.

A disznóhús és a baromfi a világ legfontosabb szárazföldi forrású állati fehérjéje, de a megtermelt tojás mennyisége nem sokkal kevesebb: 2010-ben 69 millió tonnát állítottak elő. Az utóbbi fél évszázadban a tojástermelés folyamatosan nőtt, és valószínű, hogy ez a növekedés folytatódni fog. A tojás viszonylag olcsó, de tápértékét tekintve gazdag fehérjeforrás, és élelmezési referencia-egység. Az egész világot tekintve egy ember átlagosan heti három tojást eszik.

A disznóhúshoz és baromfihoz hasonlóan a Kína tojástermelése robbanásszerű ütemben fejlődött: az 1990. évi 6 millió tonnáról 2010-ig 24 millió tonnára emelkedett. Így Kína teljesen uralja a világ tojástermelését. Nagy lemaradással az Egyesült Államok követi, ahol évente csak valamivel több mint 5 millió tonna tojást termelnek. A harmadik helyen India áll 3 millió tonnával.

Néhány ország az élelmiszerlánc magasabb fokain áll, de mégis viszonylag kevés gabonát használ fel a haszonállatok etetésére. A japánok például szerény mennyiségben használnak takarmánygabonát, hiszen fehérjefogyasztásukban dominál a tengeri hal. Ugyanez vonatkozik Argentínára és Brazíliára is, ahol majdnem az összes marhahúst legelőn tenyésztett marha adja.

Brazília, a világ harmadik legnagyobb húsfogyasztója, az utóbbi évtizedekben jelentős módon megváltoztatta a húsfogyasztás szerkezeti struktúráját. 1960-ban a marhahús egyértelműen vezető szerepet játszott, a disznóhús pedig messze lemaradva a második helyen állt, míg a baromfi alig játszott szerepet. 2000-re, sokak meglepetésére a brazíliai baromfihús-fogyasztás gyors növekedése maga mögé utasította a marhahús fogyasztását. A disznóhús fogyasztása, változatlanul messze lemaradva, a harmadik.

Mivel a Föld legelőin a legeltetés a fenntarthatóság határain van vagy azt meg is haladta, a marhahús termelés további növelése a tenyésztelepeken található szarvasmarhák számának növelésével lehetséges. Istálló szarvasmarhatartás esetében mintegy 7 font (3,2 kiló) takarmány kell 1 font (45 deka) élősúly előállításához; sertéshús esetében 3,5 font (1,59 kiló), a baromfi esetében alig valamivel több mint 2 font (91 deka). A tojás esetében ez az arány 2 az 1-hez. Kínában és Indiában a ponty esetében az Egyesült Államokban a harcsa esetében kevesebb mint 2 font (91 deka) gabonafélére van szükség 1 fontnyi (45 deka) súlygyarapodás eléréséhez. Így elmondható, hogy a húsfogyasztás trendjeiben bekövetkező változások a hús előállításának költségétől függenek, és ez utóbbi pedig azokat a hatékonyság tekintetében fennálló jelentős különbségeket tükrözi, mellyel a szarvasmarha, a sertés, a csirke és a tenyésztett halak a gabonát fehérjévé konvertálják.

A termelés legújabb trendjei kicsit érzékeltetik, milyen irányba halad a világ. 1990 és 2010 között a marhahús termelés növekedése átlagban kevesebb mint 1 százalék volt. Ugyanebben az időszakban a disznóhús termelés évi növekedése meghaladta a 2 százalékot, a tojásé az évi 3 százalékot és a baromfié pedig az évi 4 százalékot. A mesterséges haltenyésztés, amely a gabona fehérjévé alakításának legjobb rendelkezésre álló módszere, majdnem évi 8 százalékkal növekedett, az 1990. évi 13 millió tonnáról 2010-ig 60 millió tonnára.

A világ gabonatermésének az a része, melyet lábasjóságok, baromfi és tenyésztett halak etetésére fordítanak, az utóbbi néhány évtizedekben feltűnően stabil maradt. Az egyik

oka annak, hogy a takarmány felhasználás nem nőtt, az a jelenleg már szerte a világban alkalmazott módszer, hogy az állatok takarmány fejadagjába szójabablisztet kevernek—egy résznyi szójababliszthez négy résznyi gabonát. Ez jelentősen megnöveli a gabona fehérjévé történő átalakításának hatékonyságát. Miközben az utóbbi fél évszázadban nőtt az állati fehérje iránti kereslet, a szójabab iránti kereslet még gyorsabban nőtt (lásd a 9. fejezetet).

Ha az egész világot nézzük, az évi 2,3 milliárd tonnás gabonatermés mintegy 35 százalékát használják fel takarmányként. Ezzel ellentétben viszont majdnem a teljes szójabab termést végül is takarmányként hasznosítják. Mind a disznóhús, mind a baromfi termelés nagymértékben függ a gabonától, míg a marhahús- és a tejtermelés nagyobb mértékben függ a füves területek és gabona kombinációjától.

A világ három legnagyobb hústermelője, Kína, az Egyesült Államok és Brazília nagymértékben támaszkodik a szójabablisztre, hogy kiegészítse takarmány fejadagjait. Sőt elmondható, hogy a takarmány jelenleg minden országban mintegy 15-18 százalékban szójabablisztet tartalmaz.

A termőföld- és vízerőforrásokra nehezedő egyre nagyobb nyomás néhány ígéretes és új fehérje termelési modellhez vezetett el, és ezek egyik példája az indiai tejtermelés. India tejtermelése 1970-től számítva 2012-ig közel hatszorosára emelkedett: 21 millió tonnáról 117 millió tonnára. 1997-ben India az Egyesült Államokat hagyva a világ vezető tej- és tejtermék-termelőjévé vált.

Ez a robbanásszerű növekedés 1965 indult meg, amikor egy fiatal, vállalkozó szellemű indiai, dr. Verghese Kurien megszervezte a Nemzeti Tejtermék Fejlesztési tanácsot, mely a tejtermék-szövetkezetek ernyőszerkezete. A szövetkezet legfontosabb célja az volt, hogy az általában minden egyes falusi család által birtokolt két vagy három tehéntől származó tejet értékesítse. Ezek a tejtermék-szövetkezetek lettek az összekötő kapocs a tejtermékek iránti egyre nagyobb kereslet és csak kicsi értékesíthető többlettel rendelkező vidéki családok milliói között.

A tejiac megteremtése nyomán a tejtermékek termelése hatszorosára emelkedett. Egy olyan országban, amelyben a fehérjehiány miatt rengeteg gyermek marad vissza a fejlődésben, jelentős előrelépésnek számít, hogy a 25 évvel ezelőtti személyenként napi egy pohárnál kevesebb tejkínálat mára már személyenként és naponta több mint egy pohárra emelkedett.

Amiben India teljesen egyedi az az, hogy a világ legnagyobb tejtermék-ipara növényi maradékokra, leginkább aratásból visszamaradt gabona- és rizsszalmára, továbbá a kukoricaszárra és az út széléről gyűjtött fűre támaszkodik. A teheneket gyakran az istállóban etetik a naponta összegyűjtött és az istállókhöz szállított aratásból visszamaradt növényrészekkel és fűvel.

Egy másik meglehetősen új fehérjetermelő rendszer, amely szintén a kérődző állatokra támaszkodik, leginkább Kelet-Kína azon négy tartományában, Hopejban, Shangdongban, Henanban és Anhuiban, alakult ki, ahol gyakori a téli búzát követő kukoricavetés. Miután a téli búza a nyár elejére megnő és beérik, gyorsan le kell aratni, azért, hogy a kukoricavetés talajművelési munkálatait el lehessen végezni. A talajművelési munkálatok megkezdése előtt a termőföldről elhordott szalastakarmányt szarvasmarhákkal etetik fel, és késő ősszel, a kukoricaaratás befejezése után ugyanez történik a kukoricaszárakkal. Azzal, hogy kiegészítik ezt a szarvasmarha-takarmányt kis mennyiségű nitrogénnel, leggyakrabban karbamiddal, a szarvasmarha kombinált, négy gyomorból álló emésztőrendszere képessé válik arra, hogy hatékonyan alakítsa át a szalastakarmányt fehérjévé.

Ez a gyakorlat lehetővé teszi ennek a négy mezőgazdasági tartománynak, hogy Kína marhahús-fogyasztásának jelentős részét is előállítsa. Az ország ezen közép-keleti régiója, melynek kínai hivatalnokok a marhahús-övezet nevet adták egyedül a szalastakarmányra támaszkodva állít elő nagy mennyiségben marhahúst. Az aratásból visszamaradt zöldtakarmánynak így történő hasznosítása arra a célra hogy Indiában tejet és Kínában marhahúst állítsanak elő, gyakorlatilag azt jelenti, hogy a gazdák az eredetileg elültetett haszonnövényből egy második aratást realizálnak.

Az állati fehérje előállításának egy másik nagyon hatékony modellje az évszázadok során Kínában kialakult haltenyésztés. A pontyra támaszkodó hal-polikulturában négy pontyfajtát együtt tenyésztnek. Az egyik fajta fitoplanktonokkal táplálkozik. A második zooplanktonokkal, a harmadik pedig vízi füvekkel, míg a negyedik a vízfenék közelében élő fajokkal. Az a négy faj így egy ökörendszert képvisel, melyben mindegyik faj bizonyos helyet foglal el. Ez a polikulturális tenyésztési módszer adta Kína 2011. évi 16 millió tonnás pontytermelésének jelentős részét.

Noha ez a három fehérjetermelési modell a sűrűn lakott Indiában és Kínában alakult ki, a világ más részein is lehet létjogosultsága, hiszen nő a népességnövekedés okozta feszültség, és az emberek új módszereket keresnek, melyekkel a növényi termékeket állati fehérjévé alakítják át.

A jövőbe tekintve néhány nagyonis látható változás körvonalazódik a világ húsfogyasztásában. Ezeket a változásokat nagyrészt az okozza, hogy a gabonát kisebb hatékonysággal fehérjévé alakító módszerekről, pl. az istálló marhatartásról folyamatosan átállnak az olyan hatékonyabb fehérjetermelési módszerekre, mint pl. a haltenyésztés vagy a baromfitartás. Ha a legújabb trendek folytatódnak, a marhahústermelést már le fogja hagyni a baromfitartás 2020-ra vagy nem sokkal azután valószínűleg le fogja hagyni a disznóhústermelést, és ezzel a baromfihús lesz a világ vezető állati fehérjeforrása. Néhány esztendő leforgása után a haltenyésztés valószínűleg mind a baromfihús, mind a disznóhústermelést le fogja hagyni, és 2023 után a világ állati eredetű fehérje-ellátásának vezető forrásává válik.

Az Egyesült Államok húsfogyasztása az utóbbi félévszázadnál is hosszabb időszakban folyamatosan emelkedett; 2007-ben jutott el a csúcspontra, majd 2012-re 6 százalékkal csökkent. Nem látták sokan előre, hogy bekövetkezik-e ez az emelkedés majd csökkenés. A csökkenést okozó tényezők között megemlíthetőek a magas takarmányárak, és ebből fakadóan a magas búzaárak; a fogyasztók körében pedig a tartósan fennmaradó bizonytalanság a gazdasági fellendüléssel kapcsolatban és az is, hogy a fogyasztókban egyre inkább tudatosulnak a túlzott húsfogyasztás negatív következményei, ebbe beleértve a szívbetegségeket, a rákos megbetegedéseket és a kóros elhízást is. Az állatok jogait védő szervezetek és a környezetvédő csoportok részéről egyre fokozódó tiltakozás tapasztalható az ipari módszerekkel folytatott állattartáshoz kapcsolódó kegyetlen termelési módszerekkel és környezetszennyezéssel szemben. Ilyen vagy olyan indokkal, de az amerikaiak csökkentik a húsfogyasztásukat. Úgy tűnik, a nagyobb lakosságú államok között az Egyesült Államok az első, amelynek húsfogyasztása ennyire hirtelen és meredeken csökkent, és alighanem hosszabb távú trendről van szó.

A leghosszabb várható életkorra nem azok az emberek számíthatnak, akik az élelmiszerlánc legalsó vagy legfelső fokain élnek, hanem azok, akiknek a táplálkozását az élelmiszerlánc középső fokai határozzák meg. Az olaszok, akik az élelmiszerlánc

alacsonyabb fokain élnek, mint az amerikaiak, átlagosan 81 évre számíthatnak, míg az amerikai átlagos várható életkor 79 év. Az olaszok javára válik az, amit mi rendszerint mediterrán étrendnek hívunk, amely tartalmazza a haszonállatok húsát és a baromfit, de csak szerény mennyiségben.

Noha a világnak sokévi tapasztalata van abban, hogy az évente majdnem 80 millió fővel gyarapodó lakosságát ellássa élelmiszerrel, de abban már sokkal kisebb a tapasztalata, hogy 3 milliárd, emelkedő jövedelemmel rendelkező embert is ellásson, olyan embereket tehát, akik az élelmiszerlánc magasabb fokaira akarnak lépni, és olyan termékeket akarnak fogyasztani, amelyek előállításához több gabonára van szükség. Míg a népességnövekedés az emberiség két alapvető élelmiszere, a búza és a rizs iránti keresletet növeli, a világ takarmánygabonájának számító kukorica iránti keresletnövekedését a javuló jólét fokozza. A kronologikus adatokat nézve 1950 és 2000 között a kukorica- és búzatermelés adatai többé kevésbé párhuzamosan nőttek, de ezt követően a kukoricatermelés növekedése lehagyta a búzáét, és 2011-re 960 millióra nőtt, míg a búza termelése 700 millió tonna alatt maradt.

A haszonállattermékek fogyasztásának növekedése, továbbá a gabona üzemanyagá alakítása gyorsította fel gabonafélék iránti globális keresletnövekedést a 20 millió tonnás éves növekedési ütemről az utóbbi esztendő évi 40 millió tonnás növekedésére. Ahogy tovább növekednek a jövedelmek, a gazdák egyre nagyobb nyomás alá kerülnek, hogy a lábasjóság- és baromfitermékek iránti egyre növekvő étvágyat kielégítendő elég gabonát és szójababot termeljenek.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Élelmiszer vagy üzemanyag?

Az 1970-es években, az arab olajembargó idejében, az olajimportáló országok elkezdtek feltenni magunknak a kérdést, hogy vannak-e az olajnak alternatívái. Egy sor országban, különösképp az Egyesült Államokban, továbbá számos európai országban és Brazíliában, vonzónak tűnik a gondolat: természetesen olyan növényeket, melyekből gépkocsi-üzemanyagot lehet előállítani. Elindult a modern bioüzemanyag ipar.

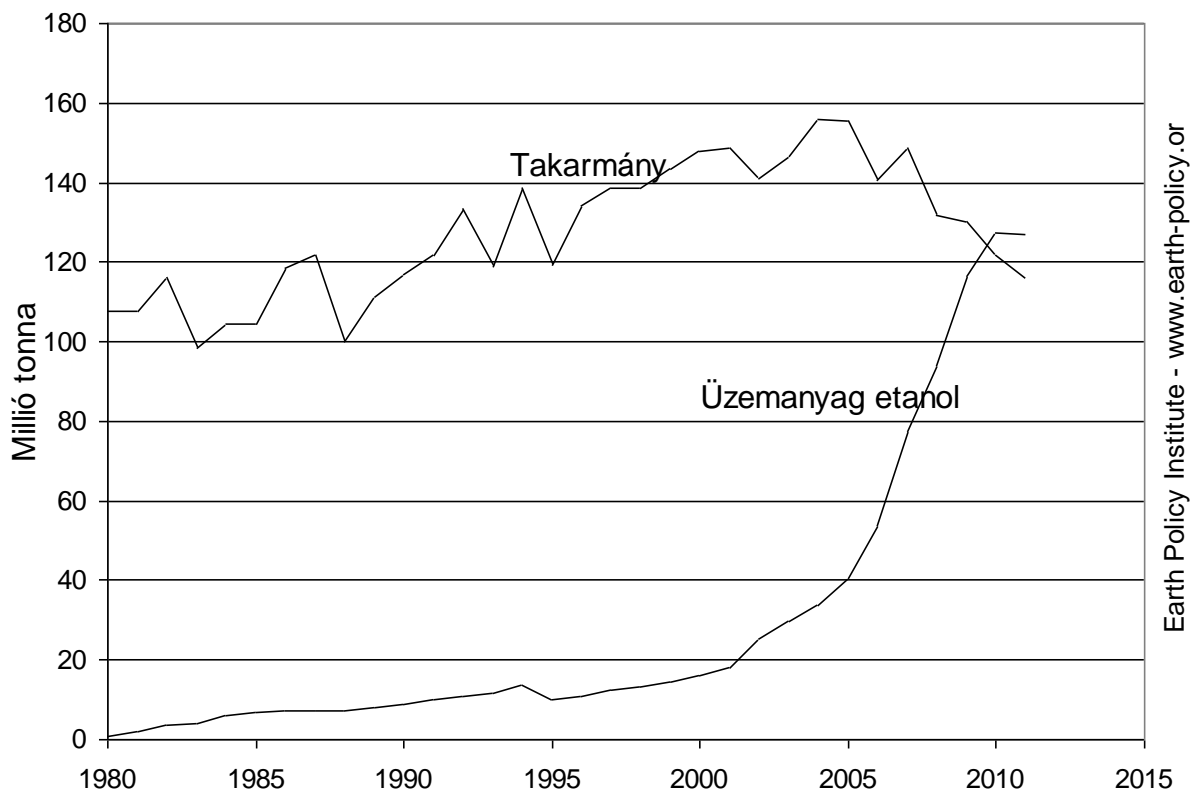
Ez volt tehát a kezdete annak, ami a történelem egyik nagy tragédiája lett. Brazília képes volt arra, hogy egy tropikus növényre, a cukornádra alapozva egy virágzó üzemanyag-etanol programot hozzon létre. Sajnos azonban a világ többi részén az etanol alapanyaga a kukorica volt. Az Egyesült Államokban 1980 és 2015 között az üzemanyag-etanol előállítására felhasznált gabona mennyisége fokozatosan 1 millió tonnáról 41 millió tonnára emelkedett.

Aztán jött a Katrina hurrikán, mely 2005 augusztusának végén tönkretette a Mexikói-öböl olajfinomítóit és benzinellátás útvonalait. Ahogy a benzinárak gyorsan elérték a gallononkénti (1 gallon=3,78 liter) 3 dollárt, a vékánként (1 véka=25,4 kg) 2 dollárba kerülő kukoricából 2,8 gallon etanol előállítása nagyon nyereséges lett.

Ennek az lett az eredménye, hogy rohamtempóban kezdtek el tőkét gyűjteni bioetanol üzemek építésére. 2005 novemberétől 2006 júniusáig, az Egyesült Államokban átlagban minden kilencedik napban kezdtek el egy új metanolüzem építését. Július és szeptember között még több gyár építése indult be: átlagban minden ötödik nap kezdtek meg egy új üzem építését, és 2006 októberében pedig már átlagban minden harmadik nap.

2005 és 2011 között a gépkocsi üzemanyag előállítására használt gabona mennyisége 41 millió tonnáról 127 millió tonnára nőtt—ez az utóbbi mennyiség az amerikai gabonatermés majdnem egyharmada (4–1. Ábra) Az Egyesült Államok megpróbálja az olajmezőit kukoricamezőkkel felváltani, hogy gépkocsiüzemanyag-igényének egy részét ki tudja elégíteni.

4-1. Ábra: A kukorica hasznosítása takarmányként és üzemanyag-etanolként, 1980-2011



Forrás: Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma

A gabona óriási mennyiségekben történő gépkocsi-üzemanyaggá történő átalakítása hozzájárult az élelmiszerárak megemelkedéséhez, és ez az alacsonyjövedelmű fogyasztókat arra kényszerítette, hogy a történelem egyik legsúlyosabb élelmiszerár inflációját szenvedjék el. 2012 közepén a búza, a kukorica és a szójabab világpiaci árai a történelmi szint mintegy kétszeresén álltak.

Úgy tűnik, hogy a gépkocsi üzemanyagként hasznosított gabona iránti kereslet szinte csillapíthatatlan. Egy terepjáró 25 gallonos üzemanyagtartályának etanollal való feltöltéséhez annyi gabonára van szükség, amennyivel egy személyt egy évig lehet táplálni. Az Egyesült Államokban 2011-ben az etanollá átalakított búza mennyisége akkora, hogy a világ egy főre jutó átlagfogyasztását figyelembe véve, ebből a mennyiségből egy évig 400 millió embert lehetett volna élelmezni. De még ha az Egyesült Államok teljes gabonatermését átalakítanánk etanollá, ez még akkor is csak a jelenlegi benzinkereslet 18 százalékát tudná kielégíteni.

Hatalmas etanoltermelő kapacitásaival, az Egyesült Államok hamar lehagyta Brazíliát, és világ új vezető bioüzemanyag előállítója lett. Az ország 2011-ben 14 milliárd gallon etanolt állított elő, míg Brazília kevesebb mint 6 millió gallont. Ez a két ország együtt a világtermelés 87 százalékát adta. A 14 milliárd gallonos amerikai gabonából előállított termelés, az amerikai benzinkereslet durván 6 százalékát elégítette ki. Más országok is vannak, melyek, bár viszonylag alacsony mennyiségben, élelmiszernövényből állítanak elő etanolt. Ezek között van: Kína, Kanada, Franciaország és Németország.

Az etanol termelés növekedésének legnagyobb részére az utóbbi néhány évben került sor. 1980-ban a világ alig 1 milliárd gallont üzemanyagként hasznosított etanolt gyártott. 2000-ben viszont már 4,5 milliárd gallont állítottak elő. A termelés, jóllehet lassan, de tovább növekedett, és 2005-re elérte a 8,2 milliárd gallont. De 2005 és 2011 között a termelés meredeken 23 milliárd gabonára emelkedett.

Sok ország, többek között az Egyesült Államok is, biodízelt is gyárt olaj magas növényekből. A világ biodízel termelése az 1991. évi mindössze 3 millió gallonról 2005-ig majdnem 1000 millió gallonra (1 milliárd gallonra) emelkedett. Majd az ezt követő hat esztendőben a termelés megugrott, és hatszoros emelkedést maga mögött tudva elérte a majdnem 6 milliárd gallont. De a világ teljes biodízeltermelése kevesebb mint egyhatoda a teljes etanol termelésnek.

A biodízel-termelés országok közötti megoszlása sokkal kiegyenlítettebb, mint az etanol esetében. Az öt legnagyobb termelő az Egyesült Államok, Németország, Argentína, Brazília és Franciaország, és a termelési értékek az amerikai évi 840 millió gallontól a franciaországi 420 millió gallonig terjednek.

Egy sor haszonnövényt lehet biodízel előállítására használni. Európában, ahol a napraforgómag-olaj, pálmaolaj, és repcemag-olaj a vezető étkezési olajak, a repcemagot használják leggyakrabban biodízel előállítására. Az Egyesült Államokban a szójaolaj a vezető étkezési olaj és egyben a biodízel legfontosabb alapanyaga. Máshol a pálmaolajt széles körben használják mind élelmiszerként, mind a biodízel alapanyagaként.

Noha a dízelolaj termelése olajpálmából a trópusi és szubtrópusi területekre korlátozódik, az egy holdnyi ültetvény terméséből sokkal több biodízelt lehet előállítani, mint a mérsékelt övi olajos magvakból, pl. a szójababból vagy repcemagból. Az emelkedő biodízel

termelés zavaró mellékhatása azonban az, hogy az új olajpálma-ültetvények a trópusi erdők területét csökkentik. Minden olyan termőföld, melyen bioüzemanyagok alapanyagait termesztik, csökkenti az élelmiszertermelés számára rendelkezésre álló földterületeket.

A bioüzemanyagok nemcsak hozzájárulnak az élelmiszerárak emelkedéséhez ezzel növelve az éhezők számát, hanem az energiahatékonyság szempontjából sincs sok értelmük. Igaz ugyan, hogy etanolt bármely növényből lehet gyártani, ám sokkal hatékonyabb és sokkal kevésbé költséges cukor és keményítőtartalmú növényeket erre a célra használni. De még ezen növényfajták hatékonysága is nagymértékben változó. Egy holdnyi cukornád etanol hozama majdnem 600 gallon, és ez egyharmaddal magasabb hozam, mint a kukoricáé. Ennek részben az a magyarázata, hogy a cukornádat trópusi és szubtrópusi régiókban termesztik, és az egész évben nő. Ezzel szemben a kukorica tenyészideje mintegy 120 nap.

Az energiahatékonyság szempontjából a gabonaalapú etanol egyértelműen rosszul szerepel. A cukornád esetében az energiahozam, értsd az előállított etanol energiatartalma, akár nyolcszor nagyobb lehet, mint a bioüzemanyag előállítására fordított energia. Ezzel szemben a kukoricából előállított etanol energiahozama 1,5 az 1-hez, ez viszont nagyon gyenge hozamráta.

A biodízel előállításnak messze leghatékonyabb alapanyaga az olajpálma, mivel a belőle előállított biodízel energiatartalma kilencszer több mint az olajpálmából való dízelgyártás energiaigénye. A szójababból és repcemagból előállított etanol energiatartalma 2,5-ször több mint az ezen alapanyagokból történő biodízel gyártás energiaigénye. Az egységnyi termőföldre jutó hozamokkal kapcsolatban megállapítható, hogy egy holdnyi pálmaolaj-ültetvény terméséből évente 500 gallon üzemanyag állítható elő, és ez az ugyanazon területen termesztett szójabab és repcemag üzemanyaghozama hatszorosánál is több. Azonban az is igaz, hogy ha akár a legtermékenyebb üzemanyag alapanyagokat termesztjük is, ez még akkor is azt jelenti, hogy más növényfajtáktól veszünk el területeket vagy újabb területeken irtjuk ki az erdőket.

Most hogy óriási mennyiségű gabona üzemanyaggá történő átalakításához állnak rendelkezésre kapacitások, ez azt jelenti, hogy a gabona ára sokkal inkább függ az olaj árától, mint korábban bármikor. Ha a gabonából előállított üzemanyag ára az olaj áránál alacsonyabb szintre süllyed, akkor a gabona üzemanyaggá történő átalakításának hozama emelkedni fog.

Így például abban az esetben, ha az olaj ára elérné a hordónkénti 200 dollárt, akkor valószínűsíthető, hogy további óriási összegeket fektetnének be a gabonát üzemanyaggá átalakító az etanol üzemek létesítésébe. Ha azonban a kukorica ára eléggé magasra emelkedne, akkor már nem lenne többé nyereséges a gabona üzemanyag előállítás céljából történő lepárlása .

Az egyik következménye annak, hogy a világ élelmiszergazdasága egybeintegrálódott az üzemanyag-gazdasággal az, hogy a gabonáért folytatott versenyfutásban a világ 1 milliárd gépjármű-tulajdonosa szembekerült a világ legszegényebb 2 milliárd fős lakosságával. A jövedelmi viszonyok erősen fogják majd befolyásolni, hogy ebben a versenyben ki lesz a győztes. Míg Amerikában egy átlag autótulajdonos éves jövedelme több mint 30000 dollár, a világ legszegényebb lakosainak az éves jövedelme jóval kevesebb, mint 2000 dollár.

Az emelkedő élelmiszerárak gyorsan társadalmi mozgolódásokhoz és feszültségekhez vezetnek. Ahogy 2007 és 2008 közepe között az élelmiszerárak megduplázódtak, sok országban élelmiszer-lázadások és zavargások törtek ki. Az emelkedő élelmiszerárak formájában jelentkező gazdasági megrázkódtatások politikai megrázkódtatásokhoz vezetnek, és egyes országokban kezelhetetlen nyomásnak teszik ki a kormányokat. Az Egyesült Államok Külügyminisztériuma jelentésében arról számol be, hogy 2007 és 2009 között mintegy 60 országban került sor élelmiszer-lázadásokra–többek között Afganisztánban, Jemenben, Etiópiában, Szomáliában, Szudánban, a Kongói Demokratikus Köztársaságban és Haitin.

A nemzetközi segélyprogramokat is súlyosan érintik az emelkedő gabonaárak. Mivel az élelmiszer-segélyszervezetek költségvetéseit már jó előre meghatározzák, az áremelkedések pont akkor csökkentik le az adományozott élelmiszerek mennyiségét, amikor több segítségre van szükség. Az ENSZ Élelmezési Világprogramja, mely több mint 60 országban szükséghelyzetekben nyújt élelmiszersegélyt, egy olyan időben kényszerül az élelmiszerszállítmányok csökkentésére, amikor az árak elszabadulnak. Eközben pedig naponta 7000 gyermek hal meg az éhezés és az éhezéssel összefüggő betegségek miatt.

Amikor a kormányok az élelmiszernövényekből történő bioüzemanyag gyártást támogatják, akkor gyakorlatilag arra költik az adófizetők pénzét, hogy megemeljék élelmiszer áruházak pénztáránál fizetendő árakat. Az Egyesült Államokban az üzemanyag etanol gyártását adójóváírásokkal ösztönözték, úgy hogy azok számára, aki benzinbe etanolt keverték, minden

egyres benzine kevert gallon etanolért adójóváírás járt. Ennek az adójóváírásnak a hatálya 2011 végén lejárt.

Azonban még mindig létezik az ún. Megújuló Üzemanyag Előírás, melyet az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma egy olyan stratégia részének tart, mely arra “törekszik, hogy segítsen lendületet vinni az amerikai vidék gazdaságába”. Ez az utasítás megkívánja, hogy a bioüzemanyag használata 2022-re elérje az évi 36 milliárd gallonot. A tervek szerint ebből a teljes mennyiségből 16 milliárd gallon bioüzemanyag alapanyaga cellulóz lesz, tehát kukoricaszár, füvek és fatörmelék.

A belátható időn belül azonban kevés esély van arra, hogy a cellulóz alapanyagból készült bioüzemanyagok termelése elérje ezt a szintet. Az etanol cukorból vagy keményítőből, például kukoricából vagy cukornádból történő előállítása egy egylépcsős folyamat, melynek során az alapanyagot etanollá alakítják át. Ezzel szemben az etanol cellulóz alapanyagokból történő előállítása két szakaszból álló folyamat: először az anyagot le kell bontani cukorra vagy keményítőre, és akkor lehet átalakítani etanollá. Továbbá a cellulóz alapanyaga, pl. a kukoricaszálak sokkal nagyobb helyet foglalnak el, mint például az olyan alapanyagok, mint a kukoricacsövek, így a távoli földről az etanolgyárakba történő elszállításuk sokkal költségesebb. Ha pedig az etanolgyártás céljából olyan mezőgazdasági maradékokat, mint a kukoricaszárakat vagy búzaszalmát eltávolítjuk a földről, ez megfosztja a termőtalajt a szükséges organikus anyagoktól.

A kellemetlen igazság az az, hogy az ehhez a becsvágyó bioüzemanyag termeléssel kapcsolatos célszámhoz vezető út tele van olyan tönkrement cégekkel, amelyek megkíséreltek, kifejleszteni egy gazdaságilag életképes üzemanyag előállítására képes módszert, de ez nem sikerült nekik. A cellulóznak megvan ugyan az az előnye, hogy közvetlenül nem része az élelmiszerellátásnak, de a cellulózból előállított etanolnak olyan eleve adott tulajdonságai vannak, melyek miatt alapvető hátrányban van a gabonából előállított etanollal szemben, így lehet, hogy előállítása sosem lesz gazdaságos.

Az EU előírása, mely szerint 2020-ig el kell érni, hogy a szállításra felhasznált energia 10 százaléka megújuló forrásokból, elsősorban bioüzemanyagokból származzon hasonlóképp nagyon nagyra törő cél. A nemzetközi mezőgazdasági cégek szerint ez az indoka azon törekvésüknek, hogy leginkább Afrikában földeket szerezzenek meg maguknak, amelyeken

aztán növényből készített üzemanyagot gyártanak Európába történő exportra. Mivel Európa a gépjárművek üzemeltetése során főleg dízelolajra támaszkodik, a befektetők a biodízel alapanyagaként olyan növények termesztését fontolgatják, mint a pálmaolaj vagy a jatrópa. Ez utóbbi egy viszonylag alacsony hozamú olajos magokat termő bozót.

Környezetvédelmi szervezetek, továbbá az Európai Környezetvédelmi Szervezet és számos más érdekképviselő részéről növekvő ellenállás tapasztalható az EU ezen célkitűzésével szemben. Kifogásolják, hogy ezek a „föld zsákmányolások” gyakran erdőirtáshoz és a szegények lakóhelyükről való áttelepítéséhez vezetnek (lásd a 10. fejezet). Aggódnak, mert a biodízel mindent összevetve nem váltja be az éghajlatvédelem szempontjából hozzá fűzött reményeket.

A biodízel ipar és támogatói azzal érveltek, hogy a bioüzemanyagok elégetéséből származó üvegházgáz-kibocsátás alacsonyabb, mint a benzin elégetésekor keletkezők, de ezt az állítást számos tudományos közlemény megkérdőjelezte. Sőt, napjainkban egyre több bizonyíték mellett szól, hogy a bioüzemanyag termelés feltétezhetően fokozza a globális felmelegedést, ahelyett hogy csökkentené. A németországi Max Plack Kémiai Intézet Nobel-díjas vegyésze, Paul Crutzen által irányított kutatás szerint a bioüzemanyag alapanyagának termesztése során használt nitrogéntartalmú műtrágyák „elegendő mennyiségű dinitrogén-oxidot bocsátanak ki ahhoz, hogy összehatásuk klíma lehűtése helyett inkább a globális felmelegedés fokozása.”

A Rice University által kiadott kutatói jelentés körültekintő módon tárgyalja az üvegházgáz-kibocsátás kérdését, és arra a következtetésre jutott, hogy „bizonytalan, hogy a létező bioüzemanyagok tényleg pozitív előrelépést jelentenek a hagyományos benzinnel szemben, ha figyelembe vesszük a földhasználat megváltozásának hatásait és a dinitrogén-oxid kibocsátást. A kedvező károsanyag-kibocsátás terén megmutatkozó előnyök alapján a bioüzemanyagoknak elsőbbséget biztosító törvényeket vissza kell vonni.” Az Amerikai Tudományos Akadémia is aggodalmának adott hangot azzal kapcsolatban, hogy a bioüzemanyag termelés kedvezőtlen hatással van a termőtalajokra, a vízre és az éghajlatra.

Van egy jó hír is az élelmiszert vagy üzemanyagot dilemmával kapcsolatban. Az etanol iparról szóló 2012 áprilisi jelentés szerint „a világ etanol gyártó gépezete továbbra is akadozik”. Az amerikai etanoltermelés minden valószínűség szerint 2011-ben érte el a csúcst,

és e sorok leírásakor az előrejelzések szerint 2012-ben 2 százalékkal csökkenni fog. 2013-ban pedig még egy ennél is nagyobb csökkenés várható az amerikai etanoltermelésben, mivel az olajárak csökkennek és a Közép-Nyugaton bekövetkezett hőség és az aszály következtében a kukoricaárak megemelkedtek. Sok etanolüzem nyereségessége 2012-ben megszűnt. 2012 júliusának elején a Valero Energy Corporation, egy olajtársaság és jelentős etanolgyártó bejelentette, hogy tíz etanolüzeméből most már a másodikban állítja le a termelést. Számos további etanolüzem rendkívül közel jutott a bezáráshoz.

Ha az etanolgyártásra adott felhatalmazást fokozatosan megszüntetnék, akkor az amerikai etanolüzemek még kevésbé bíznanak abban, hogy a metanol a jövőben is értékesíthető lesz. Egy olyan világban, amelyben az olaj- és a gabonaárak hektikusan változnak, az etanolgyártás nem lesz mindig nyereséges.

Látnunk kell, hogy a gépkocsi üzemanyag használata az Egyesült Államokban 2007-ben tetőzött, majd 2012-re 11 százalékkal csökkent. A városokban élő fiatalok már nem érdeklődnek annyira a gépkocsik iránt, mint a szüleik. Ők már nem részei a gépkocsi használattal kapcsolatos kultúrának. Ez segít annak megmagyarázásában, hogy az amerikai gépkocsiállomány egy évszázad növekedést követően 2008-ban 250 millió gépkocsival elérte a maximumot, majd csökkent. Jelenleg úgy tűnik, hogy az autóállomány zsugorodása évtizedünk végéig folytatódni fog.

Továbbá mivel az amerikai üzemanyag-hatékonysági előírások szigorodtak, ez azt jelenti, hogy a 2025-ben értékesített új gépkocsik benzinfogyasztása már csak fele lesz a 2010-ben forgalmazott új gépkocsik fogyasztásának. Ahogy a régebbi és kevésbé üzemanyag-hatékony gépkocsikat kivonják a forgalomból, a gabonából előállított és benzinbe kevert etanol iránti kereslet is csökkenni fog.

Az autógyártásban jelentős elmozdulás történik a hálózatról feltölthető, hibrid meghajtású és a csak árammal működő gépjárművek irányában. Ha ez az átállás együtt jár azzal, hogy szélenergiá-telepek ezreibe fektetjük be a pénzünket azért, hogy olcsó áramot tudjunk betáplálni az elektromos hálózatokba, akkor a gépkocsik nagyrészt szélenergiából előállított elektromossággal működhetnek olyan költséggel, mintha egy gallon benzinért 80 centet fizetnénk.

Az emberek az autóval szemben ahol csak erre mód van egyre inkább előnyben részesítik a gyaloglást, a kerékpározást és a tömegközlekedést. Ez nemcsak az autók és a benzin iránti keresletet csökkenti, hanem azt jelenti, hogy kisebb nagyságú földterületen létesítenek utakat és járdákat.

Akár környezetvédelmi, akár gazdasági szempontból nézzük, mindannyiunk számára előnyös lenne, ha az üzemanyag folyadékok használatáról átállnánk az elektromotoros gépjárművekre. Ha a gépkocsik meghajtására szélfarmokból, napelemekből vagy geotermikus erőművekből származó áramot használnánk, ez drasztikusan csökkentené a karbonkibocsátást. Jelenleg rendelkezésünkre állnak azok a villamos energia termelői és gépjárműipari technológiák, amelyekkel károsanyag- és karbonkibocsátás mentes szállítási rendszereket hozhatunk létre, tehát olyan rendszereket, amelyek nem függenek sem az olajfogyasztástól, sem az élelmiszernövények etanollá történő átalakításától.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

A talajerózió sötét árnyékot vet jövőnkre

Walter Lowdermilk, az amerikai Mezőgazdaság Minisztérium Talajkonzerválási Szolgálatának magas beosztású alkalmazottja 1938-ban külföldre utazott, hogy több ezer éven keresztül művelt földeket tekintsen meg, és megtudja, hogy a korábbi civilizációk hogyan küzdöttek meg a talajerózióval. Következtése az volt, hogy néhány jól tudott gazdálkodni a termőföldjeivel, a történelem hosszú korszakain keresztül fenn tudta tartani a földek termékenységet, és a virágzás korszakait élte át. Más civilizációk viszont képtelenek voltak erre, és dicső múltjukból csak néhány maradvány maradt fenn.

Jelentése egyik „A száz halott város” című fejezetében, a szerző egy észak-szíriai, Aleppo közelében lévő helyet írt le, ahol elszigetelten és teljesen jól kivehetően még mindig állnak az ókori épületek, de kies sziklákön. A hetedik évszázad során ezt a virágzó régiót támadás érte először a perzsa hadsereg, majd pedig az Arab Sivatagból érkező nomádok részéről. A következmény: az évszázadokon keresztül folytatott talaj- és vízkonzerválási módszereket feladták. Lowdermilk megjegyzi: „Az erózió ezeken a területeken végezte a legnagyobb pusztítást... Ha a termőtalaj megmaradt volna, a területet újra be lehetne népesíteni, és a városokat újjá lehetne építeni, annak ellenére, hogy ezeket a városokat elpusztították és a lakosság szétszéledt. De most, hogy a termőtalaj elpusztult, már semmit sem lehet tenni.”

A bolygónk szárazföldjeinek felszínét borító vékony talajréteg a geológiai időszámítás hosszú időszakai alatt keletkezett, amikor az új talaj létrejötte meghaladta a természet adta talajeróziót. Az utóbbi egy évszázad során eljött az a pillanat, amikor az erózió által elpusztult termőföld mennyisége meghaladta az újonnan létrejöttét. Napjainkban a világ termőföldjeinek majdnem egyharmadán a humuszréteg gyorsabban pusztul, mint amilyen gyorsan létrejön, és ezzel lecsökken a termőföld természeténél fogva adott termékenysége. A geológiai korok léptékével mért időintervallumban keletkezett talajok emberi időmértékben mért időtávon és folyamatosan tűnnek el.

Ez az alig 15 centiméter vastagságú, vékony talajréteg a civilizáció alapja. A földtörténet szakértője, David Montgomery a *Talaj, avagy a civilizációk eróziója* című

munkájában a termőföldet így írja le: „A Föld héjáról van szó, a geológia és biológia határvidékéről.”

A szél vagy víz által erózió kihívást jelent szerte a világon. A 3,4 milliárd szarvasmarhát, juhot és kecskét eltartó legelők számára a veszélyt az jelenti, hogy a túllegeltetés miatt tönkremegy a növényzet, és ezért a termőföld az erózió szempontjából sebezhetővé válik. A legelők, leginkább pedig azok, amelyek a világ félszáraz régióiban vannak, különösen sebezhetőek a szélerózió által.

A mezőgazdaságban az erózió abból ered, hogy meredeken lejtő földeket vagy olyan földeket, melyek túl szárazak és nem viselik el a mezőgazdasági művelést felszántanak. A meredeken lejtő szántóföldek, melyeket nem védenek meg teraszokkal, örökzöld növényekkel vagy sávos műveléssel vagy valamilyen más módszerrel gyorsan elveszítik a termőföldet az erős esőzések idején. Ha a nagy a gazdák földéhsége, és a hegyoldalakat is megművelik, ez csak lendületet ad az erózióknak.

Az Egyesült Államokban gyakori a szélerózió a félszáraz Nagy-síkságon, ahol az ország búzatermesztése koncentrálódik. Ezzel szemben az amerikai kukoricaövezetben, ahol a országban a legtöbb kukoricát és szójababot termelik, a talajt leginkább a vízerózió veszélyezteti. Ez az állítás különösképp igaz az olyan államokra, mint Iowa és Missouri, ahol laza a föld és bőségesen sok az eső.

A talaj vízeróziójának közvetett, negatív következményei is vannak, melyeket látni lehet a víztározók hordalékkal való föltöltődésében, illetve abban is, hogy saras, sós vizek torkollnak be a tengerbe. Pakisztán két nagyméretű víztározója, a Mangala- és Tarbela-tározók, melyek az Indus vizét tárolják az ország hatalmas és öntözést szolgáló vízhálózata számára, az utóbbi több mint negyven esztendőben tározókapacitásuk egyharmadát veszítették el. Eközben pedig a tározók feltöltődtek az erdőirtáson átment vízgyűjtőterületek hordalékával.

A talaj vízeróziójának következményei nagyon is látható módon jelentkeznek a homokviharokban. Amikor vagy a túllegeltetés vagy a túlszántás következtében a növényzetet eltávolítják a termőföldekről, a szél elkezd elfújni a termékeny talaj részecskéit, és néha homokviharokat hoz létre. Mivel ezek a talajrészecskék kicsik, a levegőben nagy távolságokra jutnak el. Amikor ezek a kis részecskék, legtöbb esetben csak a nagyobb földdarabokat visszahagyva eltűntek, elkezdődnek a homokviharok. Ezek nagyrészt helyi

jelenségek, és hatásukra dűnék képződnek, és az adott területen le kell mondani mind a mezőgazdaságról, mind az állattenyésztésről. A porviharok keletkezése jelzi a sivatagosodási folyamat utolsó szakaszát.

A világ élelmiszertermelésének hatalmas méretű növekedése azt eredményezte, hogy a mezőgazdaság sok országban nagyon sebezhető földterületekre is benyomult. Például az amerikai Nagy-síkság túlszántása a 19. század végén és a 20. század elején az Egyesült Államokban elvezetett a harmincas évek sivatagosodó régiójához, Porteknőjéhez. Ez Amerika történetének tragikus időszaka volt, egy olyan korszak, amely farmercsaládok százezreit a Nagy-síkság elhagyására kényszerítette. Sok farmercsalád új életet keresve Kaliforniába vándorolt, és ezt a népességmozgást John Steinbeck regénye, a *Grapes of Wrath* (Érik a gyümölcs) örökítette meg.

Három évtizeddel később a történelem megismételte önmagát a Szovjetunióban. A szovjet Szűzföld Projekt, egy hatalmas erőfeszítés 1954 és 1960 között, amelynek az volt a célja, hogy füves területeket gabonatermesztő területekké alakítson át, és így egy Ausztrália és Kanada együttes gabonatermő területeinél nagyobb területet törtek fel gabonatermesztés céljára. A kezdetben a szovjet gabonatermelés lenyűgöző módon emelkedett, ám a siker rövid életűnek bizonyult, mert itt is egy porteknő, egy elsivatagosodó terület alakult ki.

A Szűzföld Projekt középpontjában álló Kazahsztán gabona vetésterülete a 1980-as évek elején érte el a csúcst 25 millió hektárral. Miután a termelés 1999-re 11 millió hektárra csökkent, a vetésterület nagysága ismét növekedésnek indult és 2009-re elérte a 17 millió hektárt, de aztán újra csökkenésnek indult. Még ezen a lecsökkent nagyságú területen is a hozam éppen hogy csak eléri a hektáronkénti 1 tonnát—ezt a hozamot pedig össze sem lehet hasonlítani Nyugat-Európa vezető gabonatermelőjének és exportálójának, Franciaországnak a hektáronkénti 7 tonnás hozamával. Kazahsztán gabona vetésterületének meredek csökkenése jól szemlélteti, milyen árat kell egy adott országnak fizetnie a túlszántásért és túllegeltetésért.

Napjainkban két óriási porteknő alakult ki. Az egyik Ázsia szívében Észak Nyugat-Kínában és Nyugat-Mongóliában van. A másik pedig Afrika Száhel-övezete: ez egy szavannaszerű ökológiai rendszer, amely a keleten lévő Szomália és Etiópia és a nyugaton lévő Senegal és Mauritánia közötti sávban található. Ez az övezet választja el a Szaharát a

tőle délre fekvő trópusi őserdőktől. Mindkét sivatagosodó övezet irdatlan kiterjedésű, és hozzájuk képest minden korábbi sivatagosodás, amelynek eddig a világ tanúja lehetett, eltölpül.

Lehet, hogy Kínának kell szembenéznie a legnagyobb kihívással. Az 1978. évi gazdasági reformokat követően, már nem a hatalmas, az állam által megszervezett termelőségkezelők voltak felelősek a mezőgazdaságért, hanem a gazdálkodást folytató családok, és Kína szarvasmarha-, juh- és kecskeállománya rendkívül gyors ütemben növekedett. Ebben az országban a mindenki által alappéldaként ismert közlegelők tragédiája volt kialakulóban. A Kínához hasonló legeltetési kapacitással rendelkező Egyesült Államok szarvasmarha-állománya 94 millió, és ez csak kevéssel haladja meg Kína 84 milliós szarvasmarha-állományát. Ha azonban a juhek és kecskék összesített számát vesszük figyelembe, az Egyesült Államok állománya csak 9 milliós, míg Kínáé 285 milliós. Mivel ez az óriási állatállomány Kína nyugati és északi tartományaiban koncentrálódik, ezek az állatok tönkreteszik a földeket védő vegetációt. Ezt követően a kegyelemdőfűst a szél jelenti: elhordja a termőtalajt és a legelőket sivataggá teszi.

Wang Tao, a világ egyik vezető sivatagosodással foglalkozó tudósa arról számol be, hogy 1950 és 1975 között évente átlagosan 600 négyzetmérföld (1554 km²) területből lett sivatag. 1975 és 1987 között ez az érték évi 810 négyzetmérföldre (2098 km²-re) emelkedett. Ettől kezdve egészen az évszázad végéig az évente elsivatagosodó terület nagysága 1390 négyzetmérföldre (3600 km²-re) emelkedett.

Az Egyesült Államok kínai nagykövetsége a *Desert Mergers and Acquisitions* (Sivatagok egymásba olvadása és terjeszkedése) címmel adott ki egy jelentést. Ez műholdfelvételeket ismertet, melyeken látszik, hogyan terjed Kína két legnagyobb sivatagja, a Patain-Dzsaran és Tengger sivatag, és hogyan olvad össze egyetlen nagyobb sivataggá, mely lefedi Belső-Mongóliát és Gansu tartományt. Ettől nyugatra, Xinjiang tartományban kettő, még az előbbinél is nagyobb területű sivatag, a Taklimakan és a Kumtag-sivatag úgy terjeszkedik, hogy hamarosan egy összefüggő sivatag lesz belőlük. A két sivatag közötti zsugorodó régióban található országutakat rendszeresen homokdűnék fedik be.

Vannak olyan helyek, ahol az emberekben csak akkor tudatosul a talajerózió, amikor a porviharok miatt szenvednek. Például 2010. március 20-án, fullasztó homokvihar fedte be Pekinget. A város meteorológiai hivatala szokatlan lépésre szánta el magát: a levegőminőséget a veszélyes kategóriába sorolta be, és arra sarkallta az embereket, hogy maradjanak otthon, vagy ha elmennek hazulról, takarják be az arcukat. A látási viszonyok rosszak voltak, ami arra kényszerítette az autósokat, hogy nappal is bekapcsolt lámpákkal közlekedjenek.

Nemcsak Peking számított érintett területnek. Ez az egyetlen homokvihar öt tartományban számtalan várost burkolt be homokkal, és közvetlen hatását több mint 250 millió ember érezte. Nem egyszeri, elszigetelt eseményről volt szó. A kelet-kínai városok, ideértve Peking és Tianjin lakóit is, minden évben tavasszal biztonságos helyre húzódnak, amikor megkezdődnek a homokviharok. Azonkívül, hogy a porviharok megnehezítik a légzést, a por csípi a szemet, és az otthonok porbiztos lezárása és a kapuk és járdák portól és homoktól való megtisztítása folyamatos harcba kerül. A gazdák és a szarvasmarha legeltetők még magasabb árat fizetnek: a por megélhetésük alapjait fújja el.

Ezek a Kína észak-nyugati, illetve Közép-Kína északi részéből származó óriásviharok a tél vége felé, illetve kora tavasszal jönnek létre. Évente átlagban több mint tíz jelentős porvihar hagyja el ezt a régiót, és vonul át az ország sűrűn lakott észak-keleti régióján. Ezek a porviharok nemcsak Kínában, hanem a szomszédos országokban is kifejtik a hatásukat. 2010 márciusának porvihara hamarosan azután, hogy elhagyta Pekinget megérkezett Dél-Koreába. A Koreai Időjárási Hivatal szerint ez volt az ország történelmének legpusztítóbb porvihara.

Az ilyen viharok részletes leírásához nem mindig lehet könnyen hozzáférni a sajtójelentésekben, de a *New York Times* hasábjain Howard French beszámolt egy Kínából származó viharról, amely 2002. április 12-én jutott el Koreába. A tudósító jelentése szerint Dél-Koreát annyira ellepte a Kínából származó por, hogy Szöulban az emberek a szó szoros értelmében kapkodtak a levegő után. Az iskolákat bezárták, a légitársaságok járatait törölték, és a kórházakat ellepték a légzési nehézségekkel küszködő betegek. A kiskereskedelmi értékesítések volumene lecsökkent. Mára a koreaiak rettegnek attól, amit az "ötödik évszak"-nak hívnak, azaz a tél végén, illetve a kora tavasszal érkező homokviharoktól.

A helyzet pedig egyre romlik. A Koreai Környezetvédelmi Minisztérium szerint, míg az ország az 1980-as években átlagosan 39 napon szenvedett a homokviharoktól, 1990-es évek hasonló adata 77 nap, és 2000 és 2011 között már 118 nap. Ezek az adatok arra utalnak, hogy a termőföld minőségének romlása egyre gyorsabb. Sajnos a jövőbe nézve nem látunk semmit sem, ami ezeket a folyamatokat feltartóztatná és visszafordítaná.

Míg a Kínában és Dél-Koreában élő emberek túlságosan is jól ismerik a porviharokat, a világ többi része általában akkor értesül erről a gyorsan terjedő ökológiai katasztrófáról, amikor a hatalmas, homokot sodró viharok elhagyják a régiót. 2001. április 18-án például az Egyesült Államok nyugati részét – Arizona állam határától északra egészen fel Kanadáig – por takarta. A por egy Észak-Nyugat-Kínából és Mongóliából eredő és április 5-én kialakult hatalmas porviharból származott.

A porviharok másik következménye a városokban okozott gazdasági károk, legyen az akár Peking vagy városok tucatjai Észak-Kelet-Kínában vagy Dél-Koreában. A porviharok tönkre tehetik a gazdaságot, hatásukra zuhanhat a kiskereskedelem forgalma, becsukhatják az iskolákat, és néha ideiglenesen be kell zárni a kormányhivatalokat. Minden ilyen működési zavar költségekkel jár. Néha előfordul, hogy a por eredeti helyéhez képest roppant nagy távolságra érezhető a porviharok hatása: például afrikai viharokból származó por a Karib-szigetek korallvilágában okozhat kárt, vagy kedvezőtlenül befolyásolhatja a halászatot és az idegenforgalmat.

Afrikában a szélérozó súlyos termőtalaj-veszteséget okoz. Andrew Goudie, az Oxfordi Egyetem nyugalmazott földrajzprofesszora arról számol be, hogy a valaha ritkaságnak számító Szaharai sivatag fölött keletkező porviharok manapság mindennaposak. Becslése szerint gyakoriságuk az utóbbi félszázad során megtízszereződött. A porviharokra visszavezethető talajpusztulás miatt leginkább érintett afrikai országok között megtaláljuk Nigert, Csádot, Észak-Nigériát és Burkina Fasót. Az Észak-Nyugat Afrikában lévő Mauritániában a hatvanas évek elején átlagosan évi két homokvihart regisztráltak, 2004-ben viszont már mintegy évente nyolcvanat.

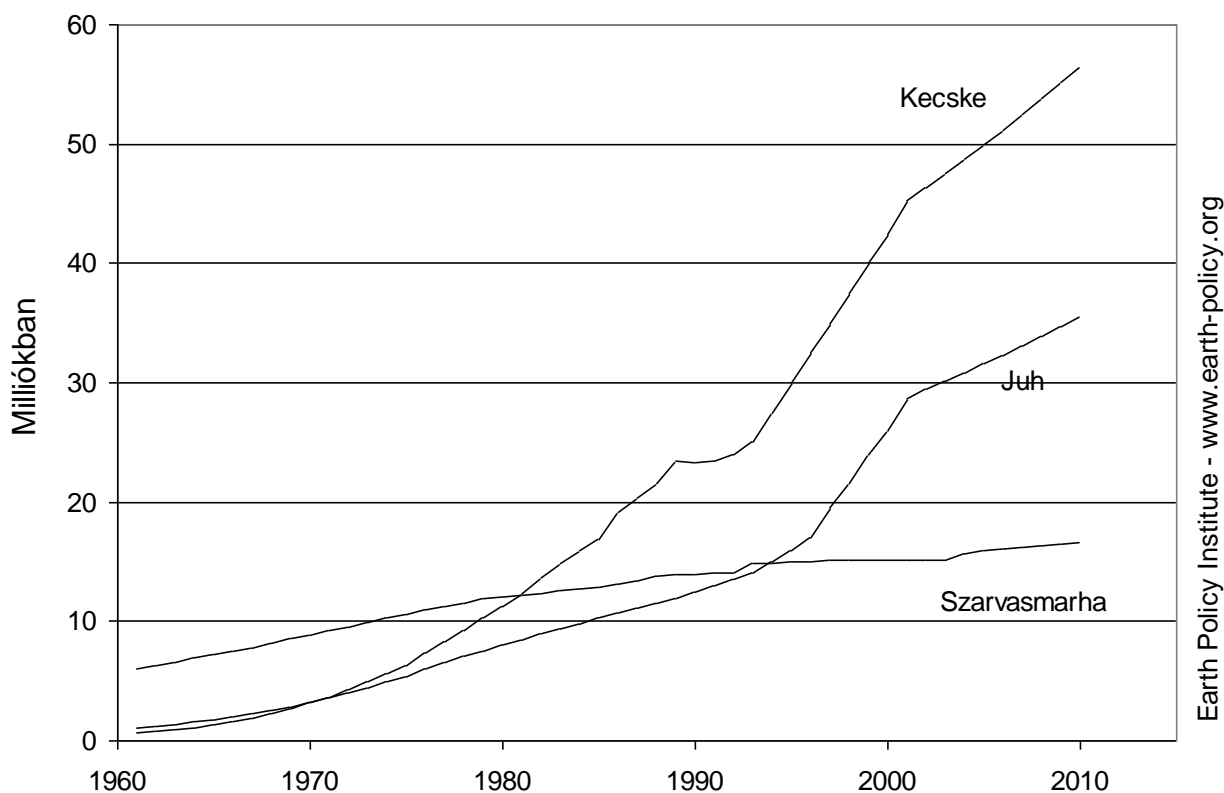
A Bodele-mélyedés, ami egy hatalmas mélyföld Csád észak-keleti részében, a becslések szerint évi 1,3 milliárd tonna szél sodorta homok forrása, ez pedig az 1947-ben megkezdett mérések óta tízszeres növekedést jelent. Az Afrikát elhagyó porviharok általában

az Atlanti-óceánon keresztül nyugat felé tartanak, és nagy mennyiségű port juttatnak el a Karibi-térségbe. Az a közel 2-3 milliárd tonnányi finom porszemcse, amely porviharok által szállítva évente elhagyja Afrikát, lassú ütemben csökkenti a kontinens földjeinek termékenységét és biológiai életképességét.

Afrika legnépesebb országa, Nigéria évente 868000 hold legelőt és termőföldet veszít el a sivatagosodás miatt. A kormány a messze legfontosabb környezetvédelmi problémának azt tekinti, hogy a termőföldek elsivatagosodnak. Nincs még egy olyan környezetvédelmi kérdés, mely ennyire közvetlenül fenyeget azzal, hogy aláássa az ország gazdasági jövőjét. Az ország állapota csak tovább fog romlani, ha Nigéria a jelenlegi, 2050-re már 390 millió főt jelentő népességnövekedési pályáján marad.

Míg Nigéria lakosság száma az 1961. évi 47 millióról 2012-ra 167 millióra, tehát majdnem négyszeresére nőtt, a háziállat-állomány a mintegy 8 millióról 109 millióra emelkedett. Mivel Nigéria 17 millió szarvasmarhájának és 92 millió juhának és kecskéjének takarmányigénye meghaladja a legelők fenntartható hozamát, az ország lassan sivataggá alakul át (5-1. Ábra).

5-1. Ábra: Legeltetett lábasjóságok száma Nigériában, 1961-2010



Forrás: FAO (Élelmezésügyi és mezőgazdasági szervezet)

Sőt Nigéria tankönyvi példája annak, hogy a növekvő lakosság és a haszonállatok számának emelkedése lecsökkenti a növénytakaró nagyságát. Mindenekelőtt látni kell: ha a kecskék száma a juhokhoz és szarvasmarhák számához viszonyítva növekszik, akkor ez árulkodó jele annak, hogy a füves területek ökológiai rendszerei romlásnak indultak. Amikor ugyanis a füves területek a túllegeltetés miatt hanyatlásnak indulnak, a helyüket általában sivatagi bozótok foglalják el. Olyan leromlott állapotú környezeti feltételek mellett, mint amilyenek Nigériában uralkodnak, a juhok és a szarvasmarhák nem tudnak jól megélni, de a kecskék, lévén a mostoha körülményeket jól tűrő, kérődző állatokról van szó, jól tudnak legelészni a bokrokon.

1970 és 2010 között a világ szarvasmarha-állománya 32 százalékkal nőtt, a juhok száma nem változott, de a kecskék száma több mint megkétszereződött. Ez a drámai változás

a haszonállatok fajták szerinti megoszlásában, és az a tény, hogy a kecske szerepe ennyire domináns lett, arra utal, hogy a füvel borított területek minősége tovább romlik és a talajerózió pedig felgyorsul.

A kecskék számának növekedése néhány más, főleg afrikai és ázsiai fejlődő országban is drámai volt, és ezekben az országokban található a világ kecskeállományának 90 százaléka. Míg Pakisztán szarvasmarha-állománya 1961 és 2010 között több mint megkétszereződött, és a birkák száma majdnem megháromszorozódott, a kecskepopuláció közel hétszeresére nőtt. Bangladesben a baromfi- és juhállomány 1980 óta csak szerény mértékben nőtt, míg a kecskék száma megnégyszereződött. Maliban 1985-ben a szarvasmarhák, a juhok és a kecskék száma durván azonos volt, de azóta míg a szarvasmarha- és juhállomány viszonylag stabil maradt, a kecskeállomány több mint megháromszorozódott.

Eközben a Szahara északi részén olyan országok, mint Algéria és Marokkó megkísérlik feltartóztatni a termékeny mezőgazdasági területeiket fenyegető sivatagosodást. Algéria elnöke, Abdelaziz Bouteflika megállapította, hogy Algéria legtermékenyebb földjeiből évente 100000 hold megy tönkre a sivatagosodás miatt. Egy olyan országban, melynek teljes gabonatermelésre alkalmas termőterülete csak 7,7 millió hold, ez a veszteség nem tekinthető jelentéktelennek. Több intézkedés közül megemlítjük, hogy Algéria legdélebben található termőterületeit olyan örökzöld növényekkel ültetik be, mint például gyümölcsös- és olivakertek és szőlőültetvények, tehát olyan növényekkel, amelyek segíthetnek a talaj megkötésében.

India is háborúban áll a terjeszkedő sivatagokkal szemben. A Föld szárazföldi területeinek alig 2 százalékaival rendelkező India roppant nehézségek árán tudja eltartani a világ lakosságának 18 százalékát és a világ szarvasmarha állományának 15 százalékát. Az Indiai Világúrkutató Szervezet tudóscsoportja szerint India területének 25 százaléka lassan sivataggá alakul át. Így tehát nem lehetünk meglepődve azon, hogy az indiai szarvasmarhák közül sok lesoványodott állapotban van.

Az ENSZ Környezetvédelmi Szervezetének (UNEP) kutatócsoportja arról számol be, hogy Afganisztánban a Szisztán-régióban „akár százat is elérheti azoknak a falvaknak a száma, amelyet ellepett a szél által sodort por és homok.” A Regisztán-sivatag nyugat felé

nyomul, és mezőgazdasági területekre is betör. Az ország észak-nyugati részében a homokdűnék az Amu-Darja felső szakaszának medencéjében behatoltak a mezőgazdasági művelésű területekre. Útjukat az teszi szabaddá, hogy a tűzifagyűjtés és a túllegeltetés miatt eltűnik a talajeróziót visszafogó növényzet. Az UNEP csoportja ötemeletes épület magasságát elérő és az utakat eltorlaszoló homokdűnéket látott, ami arra kényszerítette a lakosokat, hogy új útvonalakat hozzanak létre.

Az Afganisztáni Mezőgazdasági és Élelmezési Minisztérium jelentése megkongatja a vészharangokat: „A talajok termőképessége hanyatlik,...a talajvízszint süllyedése drámai méreteket öltött, a vegetáció elpusztulása nagy területeket érint, és nagyon gyakran találkozni a víz, illetve a szél által okozott talajerózióval.” Három évtizednyi fegyveres konfliktust és az ezzel kapcsolatos nélkülözést és pusztulást követően, Afganisztán erdői majdnem teljes egészében eltűntek. Az ország hét déli tartományában csökken a termőtalaj-területek nagysága a mindenhova befurakodó homokdűnék miatt. Sok államkudarcos országhoz hasonlóan, még ha lennének is Afganisztánnak megfelelő környezetvédelmi intézkedései, az országban nincsenek meg azok a jogi kényszerítő eszközök, amelyekkel ki lehetne kényszeríteni a környezetvédelmi rendelkezések végrehajtását.

A majdnem egy évtizede tartó háborútól, az utóbbi időkben aszálytól, túllegeltetéstől és túlszántástól szenvedő Iraknak egyre kevesebb víz marad az öntözésre az ország folyóinak felső szakaszát birtokló szomszéd, Törökország miatt. Az öntözési infrastruktúra állapota hanyatlik, a rétegvizek kiszáradnak, az öntözött területek nagysága zsugorodik és a mocsarak kiszáradnak, és mindez a folyók vízhozamának lecsökkenésével együtt Irak kiszáradásához vezet. Valószínű, hogy a termékeny félhold, a civilizáció bölcsője elsivatagosodott területté alakul át.

Szíria nyugati és Irak északi részében nő a porviharok előfordulásának gyakorisága. 2009 júliusában több napon át dühöngött egy olyan szélvihar, melyet Irak történetének legpusztítóbb szélviharaként emlegettek. Ahogy a vihar átvonult Irán területére, a teheráni hatóságok bezáratták az állami és magánhivatalokat, az iskolákat és gyárakat. Ez az új elsivatagosodó terület észak-kínai és közép-afrikai társaihoz képest kicsinek mondható, de ebben a régióban mégis aggodalomra ad okot.

A 76 milliós Irán példázza, milyen feszültségekkel kell szembenéznie a Közel-Keletnek. A kilenc millió szarvasmarhával és – a mesés hírű szőnyegiparnak alapanyagot szállító – 80 millió juhval és kecskével rendelkező ország legelői egyre rosszabb állapotba kerülnek túlságosan nagy állatállomány miatt. Az Irán sivatagosodás elleni szervezetét vezető Mohammad Jarian 2002. évi jelentésében arról számolt be, hogy az ország dél-keleti Szisztán-Beludzsisztán tartományában a homokviharak, a lakosságot az érintett területek elhagyására kényszerítve, 124 falvat borítottak el homokkal. A sodródó homok befedte a legeltetési területeket, minek következtében a lábasjószág éhen pusztult, és a falusi lakosságot a homok megfosztotta a megélhetésétől.

Ahogy az országok elveszítik a termőföldjüket, végül képtelenek lesznek saját maguk élelmezésére. Azon országok között, amelyek ezzel a problémával szembesülnek megemlíthetjük Lezotót, Mongóliát, Észak-Koreát és Haitit. Afrika egyik legkisebb országának számító és mindössze két millió lakossal rendelkező Lezotó súlyos árat fizet a termőtalajainak elvesztéséért. 2002-ben az ENSZ egy kutatócsoportja felkereste az országot, hogy elemezze az élelmiszertermelés kilátásait. A jelentés összefoglalója egyszerűen és nyíltan fogalmaz: „A lezotói mezőgazdaságnak katasztrófális jövővel kell szembenéznie. A növénytermesztés hanyatlófélben van, és az ország jelentős nagyságú területein teljesen megszűnhet, ha nem hoznak intézkedéseket a termőföld eróziójának, minőségromlásának és a termőföld termőképesség-romlásának visszafordítására.”

Michael Grunwald a *Washington Post* hasábjain arról számol be, hogy Lezotóban az öt évnél fiatalabb gyermekek majdnem fele alulfejlett. „Sok gyermek – írja Grunwald – túl gyenge ahhoz, hogy el tudjon gyalogolni az iskolába.” Az utolsó 10 esztendőben Lezotó termése gabonafélékből a talaj termékenységének hanyatlásával párhuzamosan 50 százalékkal csökkent. Az összeomló mezőgazdasága következtében az ország nagymértékben élelmiszerimportra szorul.

Hasonló a helyzet Mongóliában, ahol az utolsó húsz évben a búzával bevetett területek több mint felét elhagyták, és a búzahozamok hanyatlásnak indultak, és ezzel az aratási eredmények is csökkentek. Mongólia napjainkban búzaszükségletének majdnem 20 százalékát behozatalból fedezi. Ezzel párhuzamosan Észak-Korea, egy olyan ország, amelynek erdőit nagyrészt kiirtották, és az országot az árvizek által okozott talajerózió és a

termőföldek minőségének leromlása is sújtja, tétlenül nézte, hogy gabonatermelése az 1980-as években elért majdnem 6 millió tonnás rekordmennyiségről a manapság évente alig 3 millió tonnás szintre zuhanjon le.

A nyugati féltekén lévő Haiti, az egyik legkorábban államkudarc állapotába jutott ország, 40 éve még nagymértékben önellátó volt a gabonafélékből. Azóta az ország majdnem az összes erdős területét és termőföldjeinek jelentős részét elvesztette, és arra kényszerül, hogy gabonaszükségletének több mint a felét behozatalból fedezze. Haiti jelenleg súlyos mértékben rá van utalva az ENSZ Élelmezési Világprogramjára.

A termőföld egyre gyorsuló ütemben zajló elvesztése lassan, de biztosan csökkenti a Föld eleve adott biológiai termékenységét. A mezőgazdasági termelésre alkalmas területek folyamatos zsugorodása és a Föld lakosságának folyamatos növekedése között konfliktus van kialakulóban. Igaz ugyan, hogy a talajerózió és föld minőségének romlása helyben jelentkező problémák, de hatásuk az élelmiszerellátásra az egész Földön érezhető.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Vízkészletek hasznosításának maximuma és az élelmiszerhiány

Noha sok elemző aggódik az olaj jelentette erőforrások kimerülése miatt, a talajban található vízkészletek kimerülése sokkal nagyobb veszélyt jelent jövőnkre nézve. Míg az olajnak léteznek helyettesítői, a vizet semmivel sem tudjuk helyettesíteni. Sőt elmondható, hogy az újkori ember hosszú ideig olaj nélkül élt, de víz nélkül csak néhány napig tudnánk életben maradni.

Nemcsak, hogy nincsenek a víznek helyettesítői, hanem a világnak az élelmiszertermelés céljára hatalmas vízmennyiségre van szüksége. Egy felnőtt naponta körülbelül négy liter vizet iszik meg ilyen vagy olyan formában, de egy személy napi élelmiszer fogyasztásának biztosításához 2000 liter vízre, azaz ennél ötszázszor több vízre van szükség.

Mivel az élelmiszer rendkívül víz intenzív termék, nem hat meglepetés erejével, hogy a világ vízfogyasztásának 70 százalékát öntözésre használják. Noha széles körökben elfogadják, hogy a világ súlyos vízhiánnyal kénytelen szembenézni, nem mindenki ismeri fel: a vízhiánnyal jellemezhető jövő egyben az élelmiszerhiánnyal jellemezhető jövő is.

Az élelmiszertermelés növelése érdekében már mintegy hatezer éve támaszkodnak öntözésre. Sőt elmondható, hogy a Tigris és Eufrátesz folyóból nyert víz öntözésre történő felhasználásának fejlődése alapozta meg a sumér civilizáció létrejöttét, az ókori Egyiptom pedig a Nílusnak köszönheti létezését.

A történelem legtöbb korszakában az öntözés meglehetősen lassan terjedt el. De az utóbbi évszázad második felében az öntözött területek nagysága dinamikusan emelkedett. 1950-ben mintegy 250 millió hold öntözött terület volt a világban. 2000-re viszont ez a szám, 700 millió holdra emelkedve, majdnem háromszorosára nőtt. Több évtizednyi gyors növekedést követően azonban az öntözött területek nagyságának növekedése az ezredfordulótól kezdve drámai mértékben lecsökkent: 2000 és 2009 között az öntözött terület csak 9 százalékkal nőtt. Figyelembe véve azt a tényt, hogy sokkal valószínűbb, hogy egy kormány az öntözött területek nagyságának növekedését jelzi semmint a csökkenését, az öntözött területek nettó növekedése valószínűleg sokkal kisebb. Az öntözött területek

növekedési ütemének drámai lelassulása és a talajvízmedencék kimerülése, ami egyes országokban már jelenleg is csökkenti az öntözött területeket, arra utal, hogy valószínűleg hamarosan eljutunk a vízfogyasztás maximális lehetséges szintjére.

Az egy személyre jutó öntözött terület nagyságának alakulása még inkább problematikus. Igaz ugyan, hogy az utóbbi fél évszázadban az egy főre jutó öntözött területek nagysága növekedett, ám nem olyan gyorsan, mint a népesség. Ennek következtében az egy személyre jutó öntözött területek nagysága 10 százalékkal kisebb, mint 1960-ban. Figyelembe véve, hogy oly sok talajvízmedence egyre inkább kimerül, és egyre több öntözőkút kiszárad, az egy főre jutó öntözött terület nagyságának csökkenése nemcsak, hogy folytatódni fog, hanem az előttünk álló esztendőkből fel is fog gyorsulni.

A világ gabonatermésének durván 40 százalékát öntözött szántóföldeken termelik meg. A többi földek vízellátása csapadékból származik. A világ három legnagyobb gabonatermelője, Kína, India és az Egyesült Államok esetében az öntözés szerepe nagymértékben eltérő. Kínában a gabonatermés négyötöde öntözött területekről származik, Indiában pedig ez az arány háromötöd, míg az Egyesült Államokban esetében egyötöd. A világ öntözött területeiből a túlnyomó rész Ázsiára jut, ahol az alapvető élelmiszer a rizs.

A gazdák mind a felszíni, mind a talajban található vizeket felhasználják öntözésre. A felszíni vizeket az esetek többségében folyókon található duzzasztótavakban raktározzák, majd öntözőcsatornák hálózatán keresztül juttatják el a földekre. A történelem során, mindenekelőtt, 1950 és 1975 között, amikor a világ legtöbb nagy duzzasztógátját megépítették, ezek a gátak lettek az öntözött területek növekedésének legfontosabb tényezői. Az 1970-es évek során azonban, párhuzamosan azzal, hogy az új duzzasztógátak építésére alkalmas helyek száma csökkent, a figyelem a gátak építéséről, a mélyben lévő vizekhez való hozzáférést biztosítandó, kutak létesítése felé fordult.

A föld mélyéből származó vizek legnagyobb része olyan talajvizekből származik, amelyeket az esővíz rendszeresen feltölt. Ezeket a vizeket korlátlan ideig ki lehet szivattyúzni, feltéve, hogy a vízkivétel nem haladja meg a feltöltődést. A talajvizek kisebb része fosszilis talajvíz: olyan vízkészleteket tartalmaz, amelyek eónokkal ezelőtt kerültek le a föld mélyébe. Mivel ezek a vizek nem töltődnek fel újra, az öntözés véget ér, amint az összes vizet kiszivattyúzták. A fontosabb fosszilis talajvízmedencék közül megemlíthető az

Egyesült Államok Nagy-síksága alatt elterülő Ogallala víztározó, az Észak-Kínai Síkság alatt található mélyen elhelyezkedő talajvízmedence, továbbá a szaúd-arábiai mélyen elterülő rétegvíz.

Ha választhatnak, a gazdák előnyben részesítik a saját tulajdonukban lévő kutakat, mert így olyan pontossággal képesek ellenőrizni az öntözés időpontját és az öntözővíz mennyiségét, ami a nagy és egy pontból irányított öntözőcsatorna-rendszerek esetében nem lehetséges. A szivattyúk lehetővé teszik a gazdák számára a víz alkalmazását pontosan akkor, amikor a haszonnövényeknek szüksége van erre, és így nagyobb hozamokat érnek el, mint a nagyméretű, folyók vizére támaszkodó öntöző rendszerek. A világ öntözött területeinek jelenleg 40 százaléka talajvizektől függ. Ahogy növekedett a világ gabonakereslete, a gazdák egyre több öntöző kutat fúrtak, és azzal már nemigen törődtek, hogy a helyi víztározók hány kutat tudnak eltartani. Ennek következtében a talajvízszint süllyed, és az öntöző kutak milliói vagy kiszáradnak, vagy pedig a kiszáradás közelében vannak.

Ahogy egyre szélesebb körben alkalmazzák a talajvizet, úgy nő a gabonatermés mennyisége. De ha a kiszivattyúzás meghaladja a víztározók fenntartható hozamát, a víztározók kiszáradnak. Amikor ez bekövetkezik, az öntözés céljára kiszivattyúzott víz mennyisége szükségképpen lecsökken a talajvíz természet adta feltöltődési szintjére. Ezen a ponton a gabonatermelés is lecsökken.

Az így létrejövő vízre építő „élelmiszer-buborék”, mely rövid távon hamis biztonságérzetet kelt, jelenleg kb. 18 országban jött létre: ezeken a területeken él a Föld lakosságának több mint fele. Ezekben az országokban az élelmiszert a víztartalékok felélésével termelik meg. Ebbe az országcsoportba tartozik Kína, India és az Egyesült Államok (lásd 6–1. Táblázat).

Szaúd-Arábiában a szivattyúzás gyorsan kimeríti az ország legfontosabb talajvizeit. Az 1970-es évek arab olajembargóját követően a szaúdiak felismerték: mivel erősen függenek az importált gabonától, egy gabonára vonatkozó ellenembargo által nagyon sebezhetőek. Egy olajkitermelésből származó technológiára támaszkodva, mélyen lefúrtak a sivatag alá, hogy öntözővízzel termesztett gabonát állítsanak elő. Néhány év leforgása alatt, Szaúd-Arábia az alapélelmiszernek számító gabonából önellátóvá lett.

De az önellátás több mint húsz évig tartó időszaka után a szaúd-arábiaiak 2008 januárjában bejelentették, hogy talajvízforrásaik majdnem teljesen kimerültek, és a jövőben fokozatosan megszüntetik a gabonatermelést. 2007 és 2011 között az évi majdnem 3 millió tonnás termelés majdnem 50 százalékkal csökkent. Ha a talajvízmennyiség ilyen ütemben csökken, valószínűsíthető, hogy a terveknek megfelelően a szaúdiak utoljára 2016-ban aratnak, és ezt követően 30 millió ember élelmezését teljes egészében importált gabona fogja biztosítani.

A szaúd-arábiai gabonatermelés szokatlanul gyorsan zajló, fokozatos megszüntetése két tényezőre vezethető vissza. Először is ebben a száraz országban öntözés nélkül alig van mezőgazdaság. A második pedig az, hogy az öntözés majdnem teljes egészében fosszilis víztározóktól függ. A Szaúd-Arábia városaiban használt sótlanított tengervíz túlságosan drága ahhoz, hogy nagy méretekben öntözésre használják.

Szaúd-Arábia élelmiszerellátásnak egyre nagyobb bizonytalansága azt eredményezte, hogy az ország számos más országban, mindenekelett termőföldet vásárolt, illetve termőföldet vett bérbe (lásd 10. fejezet). A szaúdiak azt tervezik, hogy más országok termőföld- és víz-erőforrásaival saját maguk számára állítanak elő élelmiszert, és ezzel bővítik gyorsan növekvő világpiaci vásárlásaikat.

6-1. Táblázat: Országok, amelyekben a rétegvizeket túlszivattyúzzák (2012. évi adatok)

	Lakosság (millió főben)
Afganisztán	33
Kína	1354
India	1258
Irán	76
Irak	34
Izrael	8
Jordánia	6
Libanon	4
Mexikó	116
Marokkó	33
Pakisztán	180
Szaúd-Arábia	29
Dél-Korea	49
Spanyolország	47
Szíria	21
Tunézia	11

Egyesült Államok	316
Jemen	26
Összesen	3599

Forrás: Földpolitikai Intézet, ENSZ Népesedési Osztálya

A szomszédos Jemenben a feltöltődő talajvízkészletek kiszivattyúzása sokkal gyorsabb, mint a feltöltődés, és a még mélyebben található, nem visszatöltődő fosszilis talajvizek is gyorsan a kimerüléshez közelednek. Ennek következtében szerte Jemenben évente mintegy két méterrel süllyed a talajvízszint. Egy 2006-ból származó jelentés megállapítja, hogy a 2 millió lakossal rendelkező Szanaában minden negyedik nap csak egyszer lehet hozzáférni a vezetékes csapvízhez, és egy délebbre található kisebb városban, Taizban pedig egyszer minden huszadik nap.

Jemenben, ahol a népességnövekedés teljesen elszabadult, hidrológiai szempontból teljesen reménytelen helyzet alakult ki. Mivel a talajvízszint süllyed, az utóbbi negyven évben a gabonatermés felére csökkent, miközben a kereslet folyamatosan nőtt. Jemen ennek következtében gabonafogyasztásának 80 százalékát importból fedezi. Az ország amúgyis alacsony olajexportja csökken. Jemen nem rendelkezik említésre méltó iparral; a gyermekek 60 százaléka alulfejlett és krónikusan alultáplált; ez a legszegényebb közel-keleti arab ország nehéz és viharos időszaknak néz elébe.

A valószínűsíthető következmény Jemen talajvizeinek kimerülése lesz, mely aztán a termés további csökkenéséhez és az éhezés terjedéséhez, majd társadalmi összeomláshoz vezet. Jemen már most államkudarcos ország, és könnyen meglehet, hogy ez az ország az amúgyis szűkösen rendelkezésre álló vízkészletek ellenőrzéséért csatát vívó törzsi hűbértokok csoportjává hullik szét. A nemzetközi közösség számára az a veszély, hogy az ország belső konfliktusai az ország hosszú és őrizetlen határán keresztül könnyen áttérjedhetnek Szaúd-Arábiába.

Azon kívül, hogy Szaúd-Arábiában kipukkadt az élelmiszerbuborék és Jemen helyzete gyorsan romlik, a régió további két országának, Szíriának és Iraknak vannak súlyos gondjai a vízellátás biztosításával. Ezek a gondok részben abból fakadnak, hogy az Eufrátesz és a Tigris folyók vízhozama lecsökkent, holott mindkét országnak szüksége van a

vízhozamra öntözés céljából. Ezen folyók forrásvidéke felett Törökország rendelkezik ellenőrzéssel, és ez az ország napjainkban nagyszabású gátépítés program kellős közepén van, ami lassan lecsökkenti a folyók alsó szakaszának vízhozamát. Noha mindhárom ország tárgyalt a vízmegosztási szerződésekről, Törökországnak a vízenergia és öntözővíz fejlesztésére irányuló nagyterítő tervei részben a folyó alsó szakaszán található két szomszédos ország terhére valósulnak meg.

Ez a legvilágosabban abban nyilvánul meg, hogy Törökország egy a dél-keleti anatóliai régióban épülő projektjével nagy mennyiségben tereli el az öntözővizet az Eufrátesz folyóból. Harald Frederiksen, a Világbank vezető vízgazdálkodási szakértője kijelentette: az a tény, hogy Törökország visszatartja magának a Tigris és Eufrátesz folyók hozamát “súlyosan csökkentette a többi, folyó menti ország évezredek óta fennálló vízellátását”: egyes elemzők szerint Szíria vízellátásnak legalább 30 százalékát, míg a Tigris-Eufrátesz folyók legalsó szakaszán fekvő Irak vízellátásának minimum 60 százalékát. Mások, akik a régió vízellátásának jövőjét még ennél is pesszimistábban ítélik meg, úgy gondolják, hogy Szíria a vízhozamának 50 százalékát, míg Irak akár annak 90 százalékát elveszítheti. Mivel az öntözővíz eltűnik, sok iraki elhagyja földjét és a városokba vándorol. Frederiksen megjegyzi: “A folyó alsó szakaszán lévő országok kétségbeesítő helyzete jelenleg a világgözöesség számára roppant törékeny biztonsági helyzetet hoz létre.”

Figyelembe véve a folyók jövőben várható vízhozamával kapcsolatos bizonytalanságokat, a szíriai és iraki gazdák nagy számban ástak öntöző kutakat, ami viszont mindkét országban túlszivattyúzáshoz és csökkenő talajvízszinthez vezet. A kutak kiszáradásával párhuzamosan Szíria gabonatermelése a 2001. évi mintegy 7 millió tonnás csúcsértékhez képest egyharmaddal csökkent. Irakban a 2002. évi 4,5 millió tonnás csúcsértékhez képest egyhatoddal csökkent az ország gabonatermelése.

A hat millió lakossal rendelkező Jordánia mezőgazdasági termékek tekintetében szintén segélyekre van utalva annak következtében, hogy nem fenntartható módon emeli ki a rétegvizet. A Vízügyi és Öntözési Minisztérium becslése szerint a talajvizek kiemelése majdnem kétszerese a fenntartható hozamnak, és ennek következtében mind a városi, mind az öntözésre használt kutakat túlszivattyúzzák, majd elhagyják. Az ország körülbelül negyven évvel korábban még évente 300000 tonna gabonát termelt. Napjainkban a betakarított mennyiség mindössze évi 55000 tonna, és így Jordánia gabonaszükségletének

több mint 90 százalékát importból kénytelen fedezni. A közel-keleti régióban csak egyetlen ország, Libanon volt képes elkerülni gabonatermelésének csökkenését.

Összefoglalóul elmondható, hogy a közel-keleten, ahol a lakosság gyorsan növekszik, a világ először lehet szemtanúja a népességnövekedés és a rendelkezésre álló vízkészletek között kialakuló regionális ellentétnek. A történelem során először fordul elő, hogy egy olyan földrajzi régió egészében csökken a gabonatermelés, amelyben egyáltalán nem látszik semmi sem, ami fel tudná tartóztatni ezt a hanyatlást. Mivel a régióban lévő országok kormányai képtelenek voltak a népesség- és vízgazdálkodási politikát összehangolni egymással, minden nap 9000 fővel nő az élelmezendő lakosság száma, miközben egyre kevesebb az élelmezésük alapját képező öntözővíz.

Kínát is fenyegeti az egyre terjedő vízhiány. Igaz ugyan, hogy a felszíni vizeket széles körben használják öntözésre, a legfőbb aggodalmat az ország északi részének talajvízhelyzete okozza, itt ugyanis kevés a csapadék, és a talajvízszint mindenhol csökken. Ez az északi rész magában foglalja a nagyon termékeny Észak-Kínai Síkságot, mely Pekingtől északra egészen délre Sanghajig terjed, és az ország gabonafogyasztásának felét és kukorica-fogyasztásának egyharmadát termeli meg.

Az Észak-Kínai Síkságon zajló túlszivattyúzást megvizsgálva az adatok arra utalnak, hogy mintegy 130 millió kínai élelmezését fenntarthatatlan vízhasznosítással termelt gabonával biztosítják. Az ezen a területen tevékenykedő gazdák két talajvíztározóból pumpálják a vizet: az ún. sekély talajvízből, mely ugyan újra feltöltődő vízkészlet, de nagyrészt már kimerült, és a mélyen fekvő fosszilis talajvízkészletből. Ha ez az utóbbi kimerül, a segítségével fenntartott öntözéses mezőgazdaság véget ér, és a gazdák arra kényszerülnek majd, hogy visszatérjenek a csapadékhullásra alapozott mezőgazdaságra.

Kína már bőségesen kapott figyelmeztetést: egy nem nagy feltűnést keltett, egy évtizede lezajlott talajvíz-felmérés, amelyet a pekingi Geológiai Környezetet Figyelő Intézet szervezett, arról számol be, hogy az Észak-Kínai Síkság közepén található Hebei tartományban, a mélyen található talajvizek átlagos szintje 2,9 méterrel csökkent 2000-ben. A tartomány egyes városaiban csak abban az évben hat métert zuhant a talajvíz. He Qingcheng, a talajvízszint állását nyomon követő kutatócsoport vezetője megjegyzi: ahogy fokozatosan kimerül a mélyebben levő talajvíz, a régió elveszíti az utolsó víztartalékát—az utolsó biztonsági tartalékot.

He Qingcheng 2010-ben interjút adott a *Washington Post* újságírójának, Steven Mufsonnak, és elmondta: a város ma már 1000 láb mélyre fúr le, hogy vízhez jusson—ötször olyan mélyre tehát, mint 20 évvel korábban. He Qingcheng aggodalmát a Világbank Kína vízellátásáról készített jelentésének szokatlanul erőteljes hangvétele is tükrözi, amely a jövőbe pillantva megállapítja: ha nem teremődik meg gyorsan az egyensúly a vízfelhasználás és a vízkínálat között, akkor ennek „katasztrofális következményei lesznek a jövő generációi számára.”

A probléma Indiában valószínűleg még súlyosabb egyszerűen azért, mert a megtermelt élelmiszer mennyisége és a túléléshez szükséges élelmiszer mennyisége közötti különbség annyira kicsi. Ebben a kútfúrás világgözpontjának számító országban, ahol a gazdák 21 millió öntöző kutat fúrtak, a talajvízszint az ország nagyon sok területén süllyed. A leginkább érintett államok India északi részében Punjab, Haryana, Rajasthan és Gujarat államok, míg délen Tamil Nadu. A hatalmas ártámogatással vásárolt elektromossággal működtetett kutak egyre gyorsuló ütemben csökkentik a talajvízszintet. Gujarat állam északi részében a talajvíz évi hat méterrel süllyed. Néhány államban pedig már a teljes áramfogyasztás felét a víz kiszivattyúzására használják.

A 72 millió lakossal rendelkező Tamil Nadu államban a süllyedő talajvízszint miatt a kutak kiszáradnak. A Tamil Nadu-i Agrártudományi Egyetem egyik munkatársa, Kuppannan Palanisami kifejti: a süllyedő talajvizek miatt a kisbirtokos gazdálkodó tulajdonában lévő kutak 95 százaléka kiszáradt, és ennek következtében az utóbbi évtizedben az öntözött területek nagysága felére csökkent.

A talajvizek süllyedésével a gazdák gyakran veszteségeket könyvelnek el, mivel nem rendelkeznek azzal a tőkével, mellyel még mélyebbre tudnának fúrni. A nagyobb földekkel rendelkező gazdák az olajfúrás módosított formáját használják arra, hogy lejussanak a földben rejlő vízhez—egyes helyeken akár háromszáz méter mélyre is lefúrnak. A víz ilyen mélyről történő kiszivattyúzása roppant energiaigényes és költséges. Az olyan közösségekben, amelyekben a föld alatt található vizek már teljesen kiszáradtak, a mezőgazdasági termelés vízszükséglete kizárólag csapadékból származik, és az ivóvízellátást szállítással oldják meg. Tushaar Shah, a Nemzetközi Vízgazdálkodási Intézet munkatársa szerint: „Ha az (öntözési) buborék kipukkad, a vidéki Indiának kimondhatatlan anarchia jut osztályrészül.”

Az Egyesült Államok is kimeríti a talajvízkészleteit. A legtöbb, az öntözésben élenjáró államban az öntözött terület elérte a maximumot és csökkenésnek indult. A történelem során az öntözés területén első helyen álló Kaliforniában, a talajvizek kimerülésének és az öntözésre használt vizek gyorsan növekvő városokba történő elterelésének együttes hatása oda vezetett, hogy az öntözött területek nagysága az 1997. évi, becslések szerinti majdnem 9 millió holdról 2007-re 8 millió holdra esett vissza. Texas államban az öntözött területek nagysága 7 millió holddal 1978-ban érte el a maximumot, majd 2007-ben 5 millió holdra csökkent, mivel az állam vékony sávban elterülő legészakibb részének legnagyobb része alatt található Ogallala talajvíz-lelőhely keskeny déli része kimerült.

További államok, amelyekben az öntözött területek nagysága csökkent: Arizona, Colorado és Florida. Az utóbbi néhány évtizedben csökkent az öntözött terület nagysága Colorado államban. Az ebben államban tevékenykedő kutatók előrejelzései szerint 2010 és 2050 között az öntözött területek nagysága 700000 holddal fog csökkenni, ez pedig Colorado állam öntözött területeinek mintegy egyötöde. Mindhárom államot hátrányosan érinti a rétegvízkészletek kimerülése és az öntözővizek városi központokba való elterelése. És most, hogy azokban az államokban, amelyekben gyorsan növelték az öntözött területek nagyságát, mint például Nebraskában és Arkansas-ban ez növekedés elkezdett kifulladásra, semmivé foszlottak azok a remények, hogy az Egyesült Államok összes öntözött területének nagysága növekedni fog. Mivel a Nagy Síkság és Kalifornia állam központi völgye alatti talajvízkészleteket teljesen kimerítik, továbbá az ország dél-nyugati részében lévő városok gyorsan fejlődnek, és egyre több és több öntözővizet használnak fel, valószínűsíthető, hogy az amerikai vízkészletek hasznosítása is már elérte a csúcst, és hosszú távú csökkenés kezdődött.

A nagyrészt félszáraz éghajlatú és 116 milliós Mexikóban a víz iránti kereslet meghaladja a vízkínálatot. Mexikóváros problémái jól ismertek, de a vidéki területek is szenvednek. A mezőgazdasági területnek számító Guanajuato államban a talajvízszint évi 1,8 méterrel vagy még ennél magasabb értékkel is csökken. Az ország észak-nyugati részében található gabonatermelő államban, Sonorában a gazdák valaha a 40 láb mélyen található Hermosilo talajvízkészletből szivattyúzták fel a vizet. Napjainkban viszont már több mint 400 láb mélyről hozzák fel a vizet. Mivel a talajból történő vízkivétel 58 százaléka

túlszivattyúzott víztározókból származik, a mexikói élelmiszertermelő buborék is hamar kipukkadhat.

A világ sok folyóvölgyében egyre nagyobb a feszültség, mivel erősödik az egyre szűkösebben rendelkezésre álló vízért folyó versenyfutás. A Nílus alsó szakaszán lévő 84 milliós Egyiptomban ritkán hullik csapadék, és az ország a vízhiány szempontjából erősen sebezhető. Egyiptom vagy importálja a gabonát, vagy a Nílus biztosítja a gabonatermelés vízszükségletét. Mivel Egyiptomban a kenyér alapvető élelmiszer, a közvélemény nagyon nagy figyelmet szentel a gabonakínálat alakulásának.

Az 1959-ben aláírt Nílus Vízmegosztási Szerződés, melyet Egyiptom és Szudán kötött meg, a Nílus vízhozamának 75 százalékát Egyiptomnak, 25 százalékát pedig Szudánnak ítélte, míg Etiópiának nem jutott semmi. Ez a szerződés azonban nagyrészt semmissé vált a gyakorlatban a gazdag külföldi kormányok és nemzetközi agrocégek miatt, melyek a Nílus felső forrásvidékén hatalmas földterületeket szereztek meg. Bár ezeket az üzleti megállapodásokat általában földszerzési megállapodásokként írják le, de valójában vizek feletti ellenőrzés megszerzéséről van szó.

Egyiptom számára nem szerencsés módon Etiópia, Szudán és Dél-Szudán, ez a három, a Nílus felső szakaszán elterülő és a Nílus-völgy háromnegyedét birtokló ország, a földszerzésre irányuló törekvések legfontosabb célpontjai között vannak. Dél-Szudánban az ország területének már kerek 4 százalékát külföldi befektetők szereztek meg, mire az ország kivívta függetlenségét. A Nílus-völgyben olyan nagy a víz iránti kereslet, hogy amikor a Nílus eléri a Földközi-tengert, már csak kevés víz marad a folyóban.

A Nílus vízéért folytatott harcában Kairónak jelenleg egy sor olyan kormánnyal és üzleti érdekeltséggel kell megküzdenie, melyek nem voltak aláírói az 1959. évi szerződésnek. Etiópia pedig bejelentette, hogy a Nílus az országon keresztül folyó mellékágában egy hatalmas vízierőmű-gátat épít, mely a Nílus vízhozamát tovább csökkenti majd.

Mivel a gabonahozamok Egyiptomban már jelenleg is világ legjobb hozamai között szerepelnek, ez az ország már nem nagyon képes tovább növelni a földek termékenységét. Az ország lakossága az előrejelzések szerint 2025-re eléri 101 milliót, így nagyon is közelgő és óriási kihívás az elegendő élelmiszer biztosítása.

Egyiptom roppant nehéz helyzete egy nagyobb területet érintő és nyugtalanító eseménysor részévé válhat. Egyiptom Nílus melletti szomszédjainál, tehát az összesen 46 millió lakossal rendelkező Szudánban és Dél-Szudánban és a 87 milliós Etiópiában még az egyiptomi ütemnél is gyorsabb a népességnövekedés, ez pedig az élelmiszertermeléshez szükséges víz iránt keresletet növeli. Az Egyesült Nemzetek előrejelzései szerint e négy Nílus-völgyi ország lakossága a jelenlegi 216 milliőről 2025-ig 272 millióra emelkedik majd.

Nem a Nílus az egyetlen folyó, melynek vízhozamát már teljes egészében felosztották. Az Egyesült Államok dél-nyugati részében található Colorado folyó a Sziklás-hegység Colorado állambeli szakaszán ered, és dél-nyugati irányban folyik és elméletileg a Kaliforniai-öbölbe ömlik. De a Colorado folyó vize napjainkban ritkán éri el a Kaliforniai-öblöt. Ez a folyó az Egyesült Államok dél-nyugati részén az öntözővíz legfontosabb forrása, és Colorado, Utah, Nevada, Arizona és Kalifornia államokban. Olyan jelentős városok, mint Phoenix, San Diego, és Los Angeles is támaszkodnak a Colorado folyóra vízellátásukban.

Hasonló helyzet van kialakulófélben a Mekong folyó völgyében. A Mekong folyó felső szakaszát ellenőrzése alatt tartó Kína több gátat épít a folyón, és ezek közül sok az energiatermelést szolgálja. A víz keresztülfollik ezeken a gátakon, de mindegyik gát és a mögötte lévő víztározó csökkenti a Mekong-medence alsó szakaszán lévő országoknak, Vietnámnak, Tájféldnek, Kambodzsának és Laosznak jutó vizet, egyszerűen azért, mert a duzzasztott víz egy része elpárolog. A víztározókra vonatkozó alapszabály az, hogy minden évben a bennük lévő víz 10 százaléka elpárolog. A Mekong vízhozamának veszteségei, továbbá a kínai szakaszon zajló vízelterelések a folyó alsó szakaszának ökológiai rendszereit fenyegetik, csökken a halállomány és folyó mentén élő lakosságból sokan elvesztik a megélhetési forrásukat.

Egy másik folyó, amelyik konfliktusok forrásává válhat, az Indus. A folyó hozamának nagy része Indiából ered, de a legtöbb vizet Pakisztán hasznosítja részben földrajzi adottságok és részben az 1960. évi Indus Vízmegosztási Szerződés miatt. A Himalája-hegységtől nyugatra található Indus az Indiai-óceánba torkollik, és nemcsak vízzel látja el az Indus-medence világ legnagyobbjának számító öntözési rendszerét, hanem Pakisztán egyéb vízszükségletét is biztosítja. Napjainkban az Indus, a Colorado folyóhoz hasonlóan, az év jelentős részében szinte alig éri el az óceánt.

A 180 milliós Pakisztán az előrejelzések szerint 2050-re eléri 275 millió főt, és az ország nagy gondokra számíthat. Egy vízügyi szakértő, John Briscoe egy világbanki tanulmányban ezt írja: „Pakisztán már jelenleg is a világ egyik leginkább vízhiányos országa, és ez a helyzet a gyors népességnövekedés következtében nyilvánvaló vízhiánnyá alakul át.” Majd megjegyzi: „A modern és gazdasági növekedésre képes Pakisztán fennmaradását a vízzel kapcsolatos problémák fenyegetik.”

Nemzetközi szinten a vízzel kapcsolatos konfliktusok rendre az újságok címlapjaira kerülnek. Egyes országokon belül azonban a városok és a mezőgazdaság közötti vízért folytatott versengéssel foglalkoznak nagyon sokat a politikai vezetők. Sem a gazdaság, sem a politika nem áll ki a gazdák érdekeiért. A mezőgazdaság ebben a konfliktusban mindig a vesztes oldalra kerül.

A gazdáknak sok országban nemcsak az egyre zsugorodó vízkínálattal kell szembenéznük, hanem azzal is, hogy ezen a csökkenő kínálaton belül is egyre kisebb rész jut nekik. Az Egyesült Államok olyan kiterjedt területein, mint a Nagy-síkság és a dél-nyugati régió gyakorlatilag minden vízerőforrás már valakinek a kezében van. A nagyvárosok és több ezernyi kisváros növekvő vízszükségletét gyakran csak úgy lehet kielégíteni, hogy a mezőgazdaságtól veszik el a vizet. Ahogy emelkedik a víz értéke, egyre több gazda értékesíti a városok számára az öntözési jogait, és hagyja, hogy saját termőföldje kiszáradjon.

Az Egyesült Államok nyugati részében alig telik el egy nap anélkül, hogy ne jelentenének be egy újabb vízértékesítési szerződést. Az értékesítési szerződések felében vagy még annál nagyobb részben is egyéni gazdák vagy a gazdák öntözési kerületei adnak el vizet a városi önkormányzatok részére. A *New York Times* hasábjain a Kalifornia államban található Imperial Valley körzetéből tudósítva, Felicity Barringer megjegyzi, hogy sokan attól tartanak, hogy „100 évvel azt követően, hogy ez a régió, amely a Colorado folyó jóvoltából ontotta magából az élelmiszereket, a városok szabadjára engedett vízszerezési akciói következtében ismét sivataggá válhat.”

A gyorsan növekvő népességgel rendelkező Colorado államban található a világ egyik legélénkebb forgalmú vízpiaca. A gyorsan növekvő városközpontok és városok megvásárolják a gazdáktól és farmgazdaságoktól az öntözési jogokat. Az állam dél-keleti régiójában lévő Arkansas folyó felső szakaszának medencéjében, Colorado Springs és (a

Denver külvárosának számító) Auróra városai a vízgyűjtő területen lévő mezőgazdasági földterület egyharmadának öntözési jogait már felvásárolták. Az Aurora város által megvásárolt vízjogok valaha 19000 hold szántóföld öntözését tették lehetővé az Arkansas-völgyben. Az amerikai Földmérő Hivatal becslése szerint 2000 és 2005 között 400000 hold mezőgazdasági terület száradt ki.

Colorado állam nem az egyetlen, amely elveszíti öntözővizeit. Az indiai gazdák is elvesztik az öntözővizet, melyet aztán a városok szereznek meg. Ez meglepően egyértelmű az India keleti partján található és 9 millió lakosú Csennai (korábbi nevén Madras) esetében. Mivel a városi önkormányzat a város sok lakójának képtelen vizet szolgáltatni, virágzó, tartályos gépkocsikkal zajló vízszállítás alakult ki, amely a mezőgazdasági gazdálkodóktól vásárolt vizet a város szomjas lakóinak szállítja.

A városok közelében gazdálkodók számára a víz piaci ára messze meghaladja azon növények értékét, melyeket ugyanezzel a vízzel meg lehet termelni. Az indiai Tamilnádu állam fővárosába, Csennaiba 13000 tartálykocsi szállítja a vizet, melyet a régió talajvízkészleteinek kiszivattyúzásával nyernek. A talajvízszint süllyed, és a sekély kutak kiszáradtak. Végül pedig a még mélyebb kutak is ki fognak száradni, és ezzel a vidéki közösségeket mind az élelmiszerellátásuktól, mind a megélhetésüktől meg fogják fosztani. A vízért folyó egyre intenzívebb helyi szinten zajló versenyfutás India vízügyi miniszterét arra készítette, hogy egy gunyoros megjegyzést téve kijelentse, hogy ő, ha jobban megnézzük, a vízzel kapcsolatos konfliktusok minisztere.

A mezőgazdaság és városok közötti vízért folytatott versenyfutásban a gazdasági feltételek nem kedveznek a mezőgazdaságnak. Az olyan országokban, mint pl. Kína, ahol az ipar fejlődése és az ipar által létrehozott álláshelyek létrejötte a legfontosabb gazdasági cél, a vízszolgáltatási igények területén a mezőgazdasággal kapcsolatban egyre inkább a maradékelv érvényesül.

Az olyan régiókban, mint Észak-Amerika vagy a Közel-Kelet, amelyekben gyakorlatilag minden rendelkezésre álló vízkészletre már valaki bejelentette az igényt, a városok már általában csak úgy jutnak vízhez, ha az öntözésre szánt vizekből vesznek el. Az érintett országok gabonaimportból fedezik a lecsökkent gabonatermelést. Mivel 1 tonna gabona megtermeléséhez 1000 tonna víz szükséges, a gabonaimportot tekinthetjük a vízimport

leghatékonyabb formájának. Amennyiben beszélhetünk a vízkészletek világpiacáról, ezt a világ gabonapiaca testesíti meg.

A világ teljes lakosságának több mint fele olyan országokban lakik, amelyekben az élelmiszertermelést túlszivattyúzásra építve futtatták fel. Minden egyes érintett országban nem az a kérdés, hogy ez az élelmiszerbuborék kipukkad-e, hanem az, hogy erre mikor kerül sor. Az érintett kormányok hogyan fognak megküzdeni ezzel a helyzettel? Vajon képesek lesznek-e a kormányok arra, hogy a termelési veszteségeiket gabonaimporttal pótolják ki. Egyes országok számára az élelmiszerbuborék kipukkanása katasztrofális következményekkel járhat. Ha pedig a világ egészét nézzük, több ország élelmiszerbuborékának – a rétegvizek kiszáradását kísérő – közel egyidejű kipukkanása adott esetben kezelhetetlen élelmiszerhiányt eredményezhet.

Ha figyelembe vesszük a túlszivattyúzás elterjedtségét, és azt is, hogy sok országban egy időben zajlik a talajvízszint süllyedése, és ennek a süllyedésnek az üteme egyre inkább gyorsul, akkor láthatjuk mennyire sürgős, hogy stabilizáljuk a talajvízszintet. Igaz ugyan, hogy a talajvízszint süllyedése történelmi léptékkal mérve nem olyan régóta zajlik, de napjainkban ez a jelenség nemcsak a fent említett országokban folytatódik, hanem szerte az egész világon fenyegeti a vízellátás és következésképp az élelmiszerellátás biztonságát.

Az emelkedő vízfogyasztás minden évben egyre inkább meghaladja a rétegvizek fenntartható hozamát, ez pedig azt jelenti, hogy a talajvízszint csökkenése minden évben nagyobb, mint az előző évé. Az egyre szűkösebben rendelkezésre álló vízkészletek problémájával sürgősen foglalkozni kell, és ezt a kijózanító felismerést az is alátámasztja, hogy egyetlen egy ország sem létezik, amelyiknek sikerült volna feltartóztatnia a vízszint csökkenését. A gyorsan kialakuló vízhiány globális méretekben még nem okozott élelmiszerhiányt. Ha azonban nem foglalkozunk vele, ez a helyzet hamarosan bekövetkezhet.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

A gabonahozamok elérték a maximumot és már csak szinten maradnak

A mezőgazdaság kezdeteitől a 20. század közepéig a világ gabonatermésének növekedése majdnem teljes egészében a művelés alatt lévő területek növekedéséből fakadt. A termőföldek hozamnövekedése túl lassú volt ahhoz, hogy egy generáció leforgása alatt érzékelhető legyen. Csak az utolsó mintegy hatvan évre jellemző, hogy a világtermelésnek a művelés alatt lévő területek növekedéséből adódó emelkedése helyére (a termésnövekedés legfontosabb forrásaként) a hozamnövekedés lépett.

Ez az átmenet drámai volt. 1950 és 1973 között a világ mezőgazdasága megduplázta a gabonatermést, és ez a növekedés majdnem teljes egészében a hozamok emelkedéséből adódott. Másképp kifejezve: ennek a 23 éves időszaknak a termésnövekedése akkora volt, mint a mezőgazdaság kezdeteitől az egészen 1950-ig elért növekedés. Ennek a bámulatra méltó növekedésnek a kulcsa a műtrágyázás, az öntözés és a magasabb hozamú fajták meghonosítása volt, amihez erős, termelést növelő gazdasági ösztönzők járultak.

Az első ország, melynek sikerült folyamatos és hosszantartó hozamnövekedést elérnie Japán volt, ahol a hozamnövekedés az 1880-as években kezdődött. De ez az ország mintegy fél évszázadon át gyakorlatilag egyedül volt. Egészen a 20. század közepéig kellett várni, míg az Egyesült Államok és Nyugat-Európa elindította a gabonahozamok szünet nélküli növekedését. Nem sokkal ezután sok más országnak sikerült a gabonahozamok megemelése.

Az átlagos világhozam 1950-ben hektáronként 1,1 tonna volt. 2011-ben viszont már 3,3 tonna: az 1950-es szinthez képest háromszoros volt a növekedés. Néhány országnak, köztük az Egyesült Államoknak és Kínának, sikerült megnégyszerezniük a terméshozamokat, és mindezt egy emberöltő leforgása alatt.

Néhány vetéshozamokat befolyásoló tényező eleve adott, míg mások emberi eredetűek. Olyan természeti feltételek, mint a talaj természet adta termékenysége, a csapadékmennyiség, a nappalok hossza, a napsütés intenzitása erős befolyást gyakorolnak a növények hozamlehetőségeire. Számos, a természet adta körülmények miatt magas termékenységű termőterület a Föld legkülönbözőbb régióiban található meg: az Egyesült Államok középnyugati területén, melyet gyakran gabonaövezetként emlegetnek, Nyugat-Európában, India

Gangesz-völgyi síkságán és Észak-Kína síkságain. A hihetetlenül mély és tápanyagokban gazdag talajainak köszönhetően az Egyesült Államok képes arra, hogy a világ gabonatermésének 40 százalékát, és a szójababtermelésének 35 százalékát termelje meg. Iowa állam például több gabonát termel, mint Kanada és több szójababot, mint Kína.

Az Alpoktól nyugatra elterülő régió, mely Franciaországon keresztül egészen a La Manche csatornáig, illetve egészen az Északi-tengerig terjed, természeti adottságainál fogva nagyon termékeny, és ez a sűrűn lakott Nyugat-Európának lehetővé teszi, hogy gabonából exporttöbbletet termeljen.

Az India északi részén található régió a Pandzsáb-síkságtól a Gangesz-síkságig elterülő térség (az Indiai-alföld) az ország éléskamrája. Az Észak-Kínai Síkság Kína búzaszükségletének felét és kukoricafogyasztásának egyharmadát termeli meg.

Eltételezve a termőföld eleve adott termékenységétől a csapadék mennyisége és a csapadékhullás ideje, mely földrajzi tájegységként nagyon változó, szintén erősen befolyásolja a talaj termékenységét. A világ búzatermésének nagy részét, aszálytűrő fajtákról van szó, viszonylag kevésbé csapadékos régiókban termesztik öntözés nélkül. A búza legnagyobb részét az Egyesült Államokban, Kanadában és Oroszországban ilyen száraz éghajlatú területeken termelik. A búzát gyakran termelik olyan területeken, melyek túl szárazak vagy túl hidegek ahhoz, hogy kukoricát vagy rizst termeljenek rajtuk.

Egy másik természet adta körülmény, mely jelentős szerepet játszik a terméshezamban az a nappali órák száma. Az egyik oka annak, hogy az Egyesült Királyságban és Németországban a hozamok olyan magasak az, hogy a Golf-áramlat miatt e két ország éghajlata enyhe, és ezért a téli búza termesztése is lehetséges. Ez az ősszel elültetett búzafajta, nagyobb nagyságra is megnő, majd amikor a hőmérséklet lesüllyed, szunnyadó állapotba kerül. A tavasz megérkezéssel a búza gyorsan növésnek indul, és az év leghosszabb napjain érik be az olyan magas szélességi fokok régióiban, amelyekben májusban, júniusban és júliusban nagyon hosszúak a nappalok. Ebben a két északi fekvésű országban a gabonahozamok megközelítik a hektáronkénti 8 tonnát, mely egy kicsit magasabb, mint a hektáronkénti 7 tonnás francia hozam, egyszerűen azért, mert a Franciaországhoz képest az Egyesült Királyság és Németország kissé magasabb szélességi fokon van, és így ott hosszabbak a nyári nappalok.

A nagy különbség az Egyesült Államok és Nyugat-Európa között a termőföldek nedvességtartalmában és a nappalok hosszában mutatkozik. Az Egyesült államokban a legtöbb gabonát a félszáraz Nagy-síkságon termelik, míg Európában Franciaország és Németország jól öntözött és csapadék által táplált földjein és az Egyesült Királyságban. Amerika átlagos gabonahozama alig 3 tonna hektáronként. Ezzel szemben Nyugat-Európában a gabonahozamok a hektáronkénti 6-8 tonna között mozognak.

Éppen úgy, ahogy hosszú nappalok kedveznek a magas hozamoknak, az egyenlítőhöz közeli rövid nappalok viszonylag alacsony hozamokhoz vezetnek. A szubtropikus régióknak azonban az előnyük, hogy egy esztendőben több mint egy növény termesztése lehetséges, feltéve, hogy a száraz évszakban elegendő mértékben nedves a talaj. A termőföldhiánytól szenvedő Dél-Kínában, valamint Indiában és egyéb trópusi-szubtrópusi országokban nem ritka, hogy évente kétszer vagy háromszor vetnek rizst. Így noha az egy aratás alakalmával betakarítható hozam alacsonyabb, az egy esztendőre jutó teljes hozam sokszorosán magasabb.

Észak-Indiában például a téli gabona és a nyári rizs a leggyakoribb, magas hozamú vetéskombináció. Kínában az éves növénytermesztési ciklusban a téli búzát a nyári kukoricával kombinálják, ezenkívül a rizst évente kétszer vetik el, és ez a vetéskombináció lehetővé teszi az országnak, hogy egy viszonylag kicsinek mondható művelhető területen a világ legnagyobb búzatermését termeljék meg.

A napsütés ereje is fontos szerepet játszik abban, hogy milyen magas egy adott haszonnövény hozammaximuma. A japán rizshozamok, noha Ázsiában a legmagasabbak, jóval alatta maradnak a kaliforniai hozamoknak. Ennek pedig nem az a magyarázata, hogy a kaliforniai gazdák sokkal képzetebbek, mint japán társaik, hanem az, hogy Japán rizstermése nagyrészt a monszun időszakában érik, mikor az ég nagyon felhős, míg Kalifornia rizsföldjei a ragyogó napsütésben sütkéreznek.

A természetes adottságok ezen keretei között, melyek segítenek meghatározni a hozamokat, a növénytenyésztők bámulatos haladást értek el a hozamnövelésben. Japán ezen a területen már hosszú idők óta vezető szerepet játszik. Az eredetileg kitenyésztett fajták általában magasabbak voltak lehetővé téve ezen növényfajták számára, hogy a napfényért folytatott harcban felvegyék a versenyt a gaznövényekkel. De mivel a kézi vagy gépi gyomirtás rendelkezésre állt, a japán növénytenyésztők felismerték, hogy a magas búzát

rövidebbé lehet tenni. Azzal, hogy a növény szárát rövidebbé tették, a növény fotoszintézisének eredményét nagyobb részben a növényi magvak, az ehető rész kifejlődésére lehetett fordítani.

Miután a japán „törpe” nagyságú fajtákat bevezették az Egyesült Államok északnyugati részében, Norman Borlaug egy mexikói mezőgazdasági mérnök, az 1950-es évek elején kis mennyiségű vetőmagot szerzett ebből a fajtából. Aztán ezeket a törpefajtákat más országokban, többek között Indiában és Pakisztánban is, honosította azzal a céllal, hogy helyi körülmények között tesztelje őket. Majdnem mindenütt, ahol ezeket a fajtákat vetették a hozamok a hagyományos búzafajtákhoz képest megduplázódtak vagy megtriplázódtak. Mexikóban pedig a törpefajtákkal a búzahozamokban áttörésszerű növekedést értek el; az 1950-es eredményekhez képest 2011-ig majdnem megnégyszereződtek a hozamok.

A korábbi törpebúzafajtákkal elért látványos előrelépést változást figyelembe véve, a fülön-szigeti Los Baños-ban egy újonnan létrehozott Nemzetközi Rizskutató Intézetben a rizzzel kapcsolatban egy hasonló erőfeszítés vette kezdetét 1960-ban. Robert Chandler vezetésével az Intézet tudósai a gabonával szerzett tapasztalatokra támaszkodva új magas hozamú törperizsfajtákat mutattak be, melyeket aztán, a búzához hasonlóan, széles körben alkalmaztak. Az IR8, az egyik korai kinemesített fajta, számos országban minden probléma nélkül megduplázta a hozamokat. A sok roppant nagy hozamú nemzetközi fajta között ez volt az első, amelyet a Nemzetközi Rizskutató Intézetben nemesítettek ki.

Az új törpebúza és törperizs fajtáknak megvan az a genetikai adottsága, hogy mind az öntözésre, mind a műtrágyázásra kedvező módon reagáljanak. Amikor a műtrágyát a hagyományos, magas szárú növényekre alkalmazták, akkor a növény, ahogy a gabonaszár kalásza nehezebb lett, egy vihar vagy akár egy erősebb esőzés hatására gyakran megdőlt, és a termés egy része veszendőbe ment. Az új rövid és merev szárú fajták egy sokkal nagyobb kalászt tudnak megtartani anélkül, hogy megdőlnének.

Az 1930-as években az amerikai növénynemesítők a búza hozamát magas hozamú hibridtípusokkal növelték. Rájöttek arra, hogy az anya- és apafajták megfelelő keresztezésével a hibridekkel drámai hozamnövekedést lehet elérni. Ahogy az új hibridfajták elterjedtek az Egyesült Államokban, a kukorica hozamok elkezdtek növekedni, és 1940 és 2010 között az ötszörösükre emelkedtek.

A búzával és rizzsel ellentétben, ahol a törpefajták jelentették a hozamnövekedés kulcsát, az utóbbi évtizedekben a kukoricatenyésztők olyan hibridfajták nemesítésén dolgoztak, melyek túrik a sokkal sűrűbb vetést, és ezzel lehetővé teszik a gazdáknak, hogy növeljék az egy hektárra jutó kukoricatermést. Mivel pedig általában minden növény egy kukoricacsövet terem, ha egységnyi területen több növényt tudnak elültetni, ez növeli a hozamot. Egy fél évszázaddal ezelőtt a gazdák tipikusan mintegy 10000 kukoricánövényt ültettek el holdanként. Manapság az elegendő talajnedvességgel rendelkező államok már akár 28000 vagy ennél is több növényt ültetnek el holdanként.

Noha az emberek sokat beszélnek a génmódosított fajták gabonahozam-növelő hatásáról, az eddig elért sikerek meglehetősen szerények voltak. Ennek nagyrészt az az oka, hogy a hagyományos módszereket alkalmazó növénynemesítők sikeresek voltak mindannak a megvalósításában, amire a növénybiológusok a növényhozamok növelése érdekében gondoltak, így pedig kevés lehetősége maradt a génmódosításnak ahhoz, hogy ugyanezeket a célokat génmódosítással ériék el.

A világ öntözött területeinek 1950 óta bekövetkezett megháromszorozódása szintén segített a gabonahozamok megemelésében mégpedig azzal, hogy a magas hozamú növényfajtáknak tényleg sikerült teljes mértékben megvalósítaniuk teljes genetikai potenciáljukat. Mivel az öntözés megszünteti a nem kellő nedvességből adódó korlátokat, ezért elősegíti a trágyázás nagyobb mértékű alkalmazását.

Amikor Justus von Liebig 1847-ben bebizonyította, hogy azok a fontos tápanyagok, melyeket a növények eltávolítanak a talajból, visszapótolhatók ásványi anyag formájában, ezzel egy évszázaddal később egy új iparág kialakulásának és a világ élelmiszertermelése hatalmas növelésének alapjait vetette meg. A növények megfelelő tápanyagellátáshoz szükséges 16 elemből, három elem, a nitrogén, a foszfor és a kálium, teljes mértékben uralja a világ műtrágyapiacát. A világ műtrágya felhasználása az 1950. évi 14 millió tonnáról 2010-re 177 millió tonnára emelkedett, és ezzel hozzájárult ahhoz, hogy a világ gabonatermelése majdnem megnégyszereződött.

Ahogy a világgazdaság egy jelentős részt vidéki gazdaságból magasan városiasodott gazdasággá alakult, a tápanyagok természetes körforgásában zavar keletkezett. A hagyományos vidéki gazdaságokban a megtermelt élelmiszereket helyben fogyasztják el, és az

emberi és állati hulladékot visszaforgatják a termőföldekre, és ezzel a tápanyag körforgást lezárják. Ezzel szemben viszont a magasan urbanizált társadalmakban, ahol az élelmiszereket az előállítási helyüktől messze fogyasztják el, az elveszett tápanyagok visszapótlását szolgáló trágyázás és műtrágyázás az egyetlen praktikus módja a termőföldek termékenységének fenntartásához. Így tehát nem hat meglepetés erejével, hogy a műtrágya felhasználás növekedése szorosan követi a nagyrészt az utóbbi 60 esztendőben lezajlott urbanizációs folyamatokat.

A világ három legnagyobb gabonatermelője, Kína, India és az Egyesült Államok a világ műtrágyahasználatának 58 százalékát adja. Az Egyesült Államokban, a műtrágya felhasználás növekedése 1980-ra befejeződött, de – derűlátásra okot adva – a gabonahozamok növekedése folytatódott. Kína műtrágya hasznosítása az utóbbi évtizedekben nőtt, de 2007 óta a növekedés stagnálásba ment át. Kína éves műtrágyahasználata majdnem 50 millió tonna, Indiáé pedig évi 25 millió tonna, az Egyesült Államoké pedig már csak 20 millió tonna évente.

Figyelembe véve azt a tényt, hogy Kína és az Egyesült Államok külön-külön mintegy 400 millió tonna gabonát állít elő, az Egyesült Államokban az egy tonna műtrágyára jutó megtermelt gabona mennyisége több mint kétszerese a kínaiénak. Ennek részben az az oka, hogy az amerikai farmerek sokkal precízebbek a műtrágya alkalmazása és a műtrágya iránti igény megfeleltetésében, de az is, hogy az Egyesült Államok messze a legnagyobb szójababtermelő az egész világon. Mivel a szójabab hüvelyes növény, ezért megköti a talajban a nitrogént, melyet aztán következő vetések hasznosítanak. Az amerikai farmerek két éves rotációban rendszeresen ültetnek kukoricát és szójababot, és ezzel lecsökkentik annak nitrogén tartalmú műtrágyának a mennyiségét, mely a kukoricatermeléshez szükséges.

Fekete-Afrika államainak kivételével a gabonahozamok a legtöbb országban megduplázódtak, megháromszorozódtak, sőt megnégyszereződtek. Fekete-Afrika természeti adottságainál fogva a világ legkevésbé termékeny talajaival és félszáraz éghajlattal rendelkezik, továbbá hiányzik az az infrastruktúra és azok a korszerű mezőgazdasági eszközök, melyek a modern mezőgazdaság működtetéséhez szükségesek.

Az afrikai Malawi legújabb tapasztalatai azonban jelzik a fejlődés lehetőségeit. A 2005. évi aszályt követően az ország 13 milliós lakosságából sokan éheztek és éhen haltak. Válaszlépésként a kormány jóval a piaci ár alatt 90 kiló műtrágya beszerzésére jogosító kupont

osztott ki a kisméretű birtokokkal rendelkező gazdáknak, továbbá ingyen jó minőségű kukoricavetőmag-csomagokat. Malawi legfontosabb élelmiszere a kukorica. Ez a műtrágya és vetőmag támogatási program, melyet részben külföldi adományozók finanszíroztak, segítette abban, hogy az ország két esztendő leforgása alatt megduplázza a búzatermelését, és ezzel lehetővé tette Malawi számára, hogy gabonát exportáljon és megemelje a gazdák jövedelmét. Gazdasági ösztönzőkkel és a mezőgazdaság modern eszközeihez való hozzáféréssel, Fekete-Afrika farmerei könnyedén megnövelhetik a hozamokat.

Az amerikai hektáronkénti 10 tonnás kukoricahozam pedig az összes gabonafajták hozama közül a világon a legmagasabb. A mély talajjal és a kukorica számára szinte tökéletes éghajlattal rendelkező Iowa államban egyes megyékben az aratási hozamok akár a hektáronkénti 13 tonnát is elérhetik. Kínában a három nagy gabonafajta, tehát a búza, a rizs és a kukorica hozama a hektáronkénti 4 és 6 tonna között mozog. Az indiai búzahozamok 1950 óta több mint megháromszorozódtak, és elérték a hektáronként 3 tonnát. Ne felejtsük: Indiában az összes gabonaféle hozama alacsonyabb, mint az Egyesült Államokban vagy Európában, mivel India közel van az egyenlítőhöz, és a hozamokat visszafogják a rövid nappalok.

A gabonatermesztés növekedésének kulcsa a hozamok megemelkedése volt. 1950 óta a világ gabonatermesztésének növekedéséből több mint 93 százalék a hozamok javulásának köszönhető. A termelés növekedésének maradék a 7 százaléka pedig a vetésterület növekedésére vezethető vissza.

Akármennyire is jelentős az utóbbi hatvan esztendőben elért növekedés, az utóbbi két évtizedben a növekedés üteme lelassult. 1950 és 1990 között a világ gabonatermelése átlagosan 2,2 százalékkal növekedett évente. 1990 és 2011 között az éves növekedés üteme évi 1,3 százalékra lassult le. Néhány iparilag fejlett országban a hozamok drámai növekedése véget ért, mivel a hozamok egy bizonyos szinten stabilizálódtak.

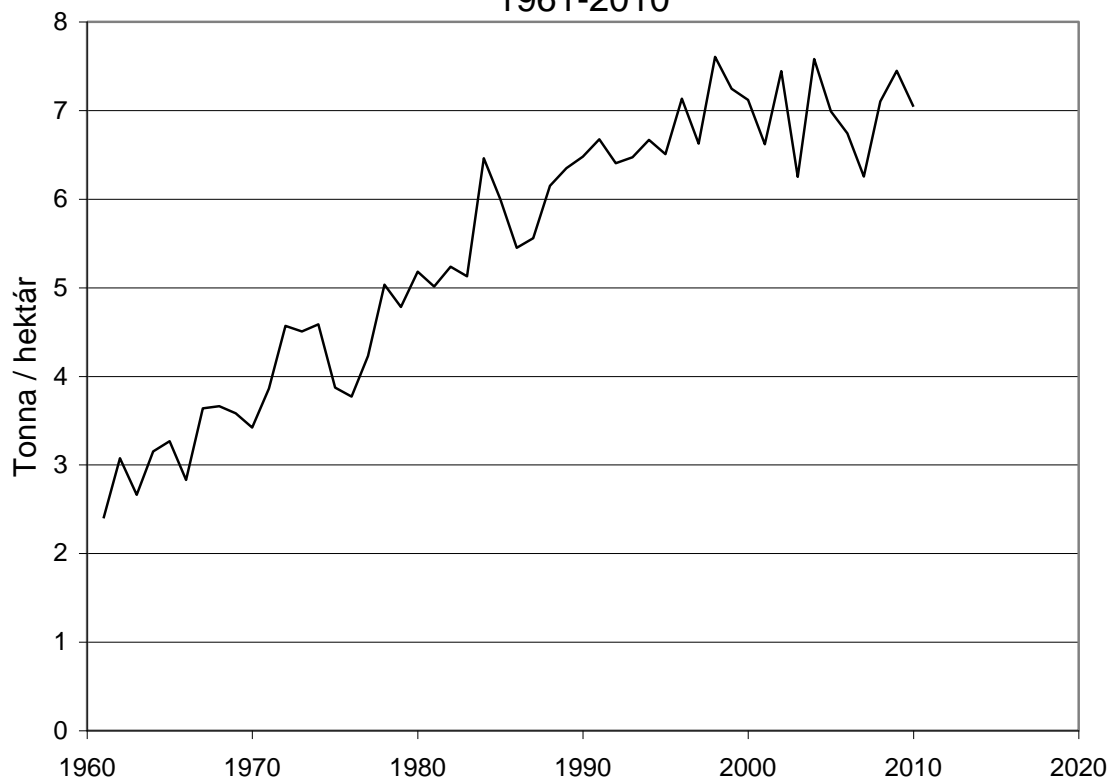
Például Japánban a rizs hektáronkénti hozama több mint egy évszázados hozamemelkedést követően az utóbbi 17 évben már egyáltalán nem emelkedett. Nem arról van szó, hogy a japán gazdák nem akarják, hogy a rizs hozama tovább nőjön. Az erre irányuló szándék megvan. Mivel az országos ártámogatás messze meghaladja a rizs világpiaci árát, a hozamemelkedés magas haszonnal kecsegtet. A probléma viszont az, hogy a japán gazdák

napjainkban már hasznosítják a termőföld termékenységét fokozó összes rendelkezésre álló technológiát.

Japánhoz hasonlóan a dél-korai rizshozam növekedése is stagnálásába ment át. Érdekes, hogy a hozamok stagnálása pontosan azon a hozamszinten vette kezdetét, mint Japánban, és míg Japánban a hozamok stagnálásának időszaka 1994-ben kezdődött, Dél-Koreában 1996-ban. Gyakorlatilag mindkét országban azonos tényezők fogják vissza a hozamokat. A hozamok üvegfalba ütköztek, egy olyan felső korlátba, mely, úgy tűnik, a nappalok hosszából, a napsütés intenzitásából és végül is a fotoszintézis hatékonyságát gátló tényezőkből tevődik össze. Japán és Dél-Korea együtt évente 12 millió tonna rizst termelnek, a világtermelés 3 százalékát.

A búzával kapcsolatban hasonló helyzet van kialakulóban Európában. Franciaországban, Németországban és az Egyesült Királyságban a búzahozamok már több mint egy évtizede stagnálnak. Úgy tűnik, hogy a búzahozamok esetében a hektáronként nyolc tonna a biológiailag adott végső limit az Egyesült Királyságban és Németországban. A számos szélességi fokkal délebbre fekvő és ezért valamivel rövidebb nyári napokkal rendelkező Franciaországban a hozam maximuma inkább a 7 tonnához áll közel (7-1. Ábra). Ez a három ország (Franciaország, Németország és az Egyesült Királyság) együtt évi 80 millió tonnás terméssel, a világhozam mintegy 12 százalékával rendelkezik.

7-1. Ábra: A búzahozam alakulása Franciaországban, 1961-2010



Forrás: FAO (Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Világszervezet)

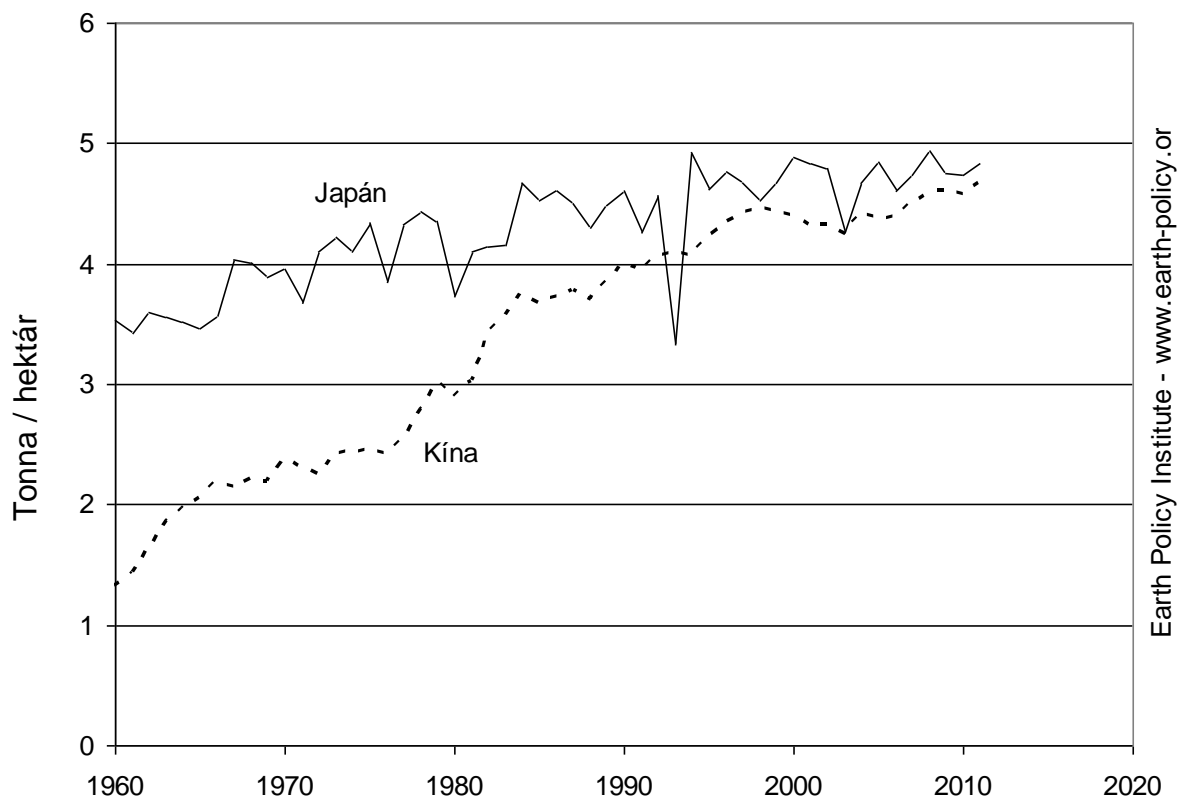
Egy dolog azonban teljesen világossá vált: a többi biológia folyamathoz hasonlóan az egy hektárra jutó gabonahozamok nem növekedhetnek a végtelenségig. Az egész folyamatnak megvannak a határai. Ha trágya, műtrágya alkalmazásával megszüntetjük a talajban lévő tápanyag jelentette korlátokat, továbbá, ahol lehet, öntözéssel megszüntetjük a talaj nem kellő nagyságú nedvességtartalmából fakadó korlátokat, akkor már csak végső soron a fotoszintézis potenciálja és a helyi éghajlat adottságai limitálják a növények hozamát.

Eddig azok az országok, melyekben a rizs- és búzahozamok a stagnálás szakaszába léptek közepes méretű országok voltak. Mi történik majd, ha a gabonahozamok néhány nagyobb méretű országban is elkezdenek stagnálni? A leginkább aggodalomra okot adó növények között megemlíthetők a kínai rizs és búza, ugyanis mindkét növényből ebben az országban aratják le a legnagyobb mennyiséget az egész világon, továbbá a világ messze legnagyobb termelőjének számító Egyesült Államokban a kukorica. Ezen növények, illetve

országok vonatkozásában elmondható, hogy a jelenlegi hozamok meglehetősen magasak és nem valószínű, hogy még sokkal hosszabb ideig tovább nőhetnek a hozamok.

A kínai rizshozamok jelenleg nagyon közel állnak a Japán hozamokhoz (7-2. Ábra). Hacsak a kínai gazdák nem képesek valamilyen módon túlszárnyalni japán kollégáikat, márpedig ez valószínűtlen, a kínai hozamok, úgy tűnik, eljutottak a stagnálás szintjére. Ha Kína eljut a rizshozamokkal kapcsolatban a maga üvegplafonjáig, akkor a világ termelésének egyharmadát három olyan országban (Japánban, Dél-Koreában és Kínában) fogják megtermelni, mely már nem képes a hozamok növelésére és arra sem hogy növelje a rizszel bevetett földterületeit. Tehát a rizstermés jövőbeni növekedését azoknak a termelés maradék kétharmadát adó országoknak kell majd adniuk, melyek közül néhány már szintén megközelíti saját lehetőségei maximumát.

7.2. Ábra: Rizshozamok Kínában és Japánban, 1960-2011



Forrás: Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma

A Kínában megtermelt búza mennyisége is valószínűleg már elérte fizikai maximumot. Nem léteznek már olyan további lépések, melyekkel a kínai gazdák tovább tudják emelni a hozamokat. Egy olyan országban, mely már jelenleg is kétszer annyi műtrágyát használ, mint az Egyesült Államok, felettébb valószínűtlen, hogy a több műtrágya használata megemeli majd a hozamokat. Az öntözött területek nagyságának növelésében már kevés vagy éppenséggel semmiféle jövőbeni lehetőség nem rejlik. Így Kínában az utóbbi évtizedek rizs- és búzahozamainak gyors növekedése minden bizonnyal már eljutott a lehetőségek maximumáig.

Ha Kína búzahozamai, Nyugat-Európa három vezető termelőjével párhuzamosan is már csak stagnálásra képesek, akkor ez már azt jelenti majd, hogy a világ gabonatermésének majdnem 30 százalékát olyan országokban termesztik, melyek termelésükben már nem képesek semmiféle lényegesnek mondható növekedést elérni.

Az Egyesült Államokban a jelenleg hektáronként 10 tonnás kukorica hozam még nem érte el azt a szintet, amelyen a hozamérték már csak stagnál. De noha a kukorica a fotoszintézis szempontjából hatékonyabb, mint a többi gabonaféle, neki is megvannak a maga biológiai határai. Ha az Egyesült Államok közeledik ahhoz a ponthoz, melyen túl már képtelen rendszeresen emelni a kukorica hozamokat, akkor ez nagyon erősen befolyásolja majd a kukorica termelési kilátásait, hiszen a világtermés 40 százalékát az Egyesült Államok adja.

Ahogy egyre nőnek a hozamok, egyre több ország egyre közelebb kerül lehetőségei végső határáig. Ezzel párhuzamosan a Föld emelkedő hőmérséklete egyre nehezebbé teszi a gabonahozamok folyamatos emelkedésének hosszú ideig tartó fenntartását. Sajnos a fent leírtak nem merítik ki az összes olyan kialakulófélben tényezőt, mely korlátozza az élelmiszertermelés növekedését.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

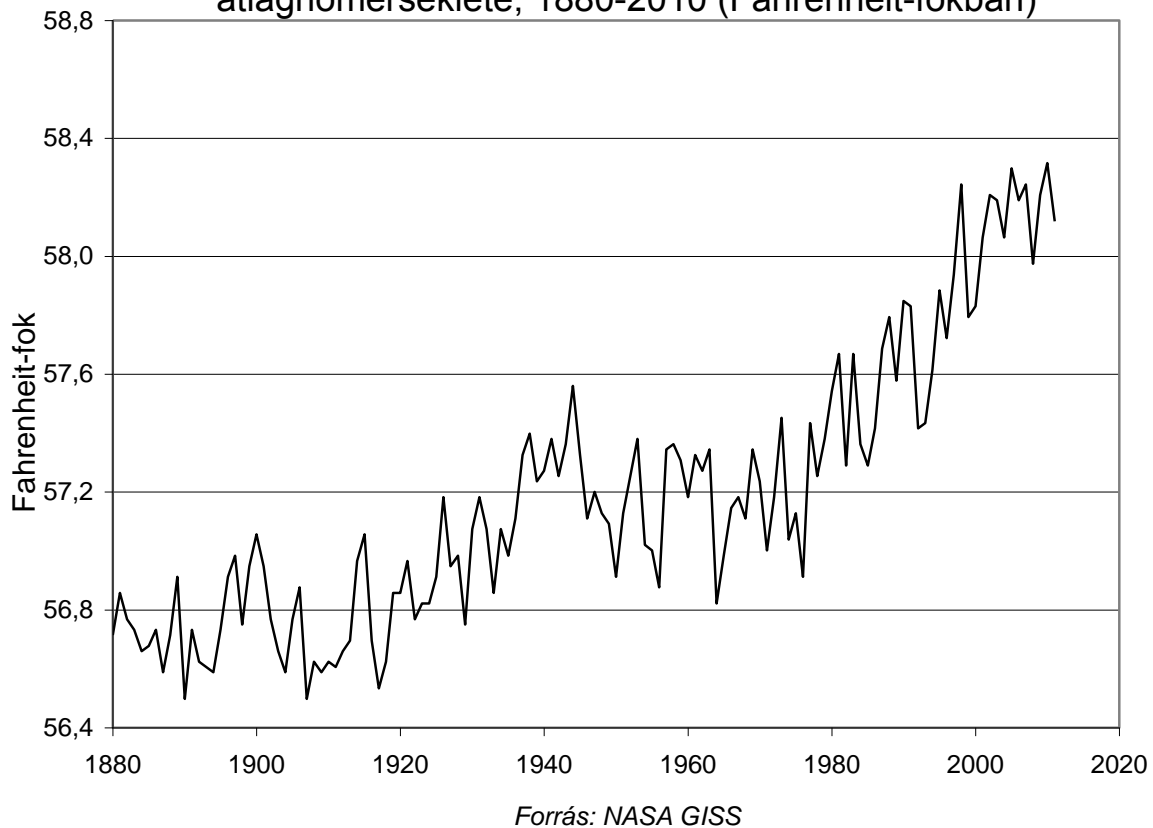
Emelkedő hőmérséklet és emelkedő élelmiszerárak

A mezőgazdaság mai formájában az utóbbi 11000 év szembetűnő klímastabilitásának korszakában alakult ki. A mezőgazdaság úgy fejlődött ki, hogy ebben az éghajlati rendszerben maximalizálja a termelését. Napjainkban azonban ez az éghajlati rendszer egyszer csak elkezdett megváltozni. Minden eltelt év után egyre kisebb a mezőgazdasági rendszerek és az éghajlati rendszer közötti összhang.

A múlt generációinak idejében, amikor bekövetkezett egy szélsőséges időjárási esemény, például Indiában elmaradtak monszunesők, vagy Oroszországban pusztító aszály volt, vagy az Egyesült Államok gabonaövezetében súlyos hőség, mindannyian tudtuk, hogy a dolgok hamarosan visszatérnek a normális kerékvágásba. De napjainkban már nincs meg az a “normális helyzet”, amelyhez vissza lehet térni. A Föld éghajlata most állandó változás állapotában van, tehát egyszerre megbízhatatlan és kiszámíthatatlan.

1970 óta a Föld hőmérséklete több mint 1 Fahrenheit-fokkal emelkedett (8–1. Ábra). Ha jelenleg szokásos módon folytatódnak a dolgok, tehát egyre több szenet, olajat és földgázt égetünk el, akkor a hőmérséklet az évszázad végéig az előrejelzések szerint mintegy 11 Fahrenheit-fokkal (6 Celsius-fokkal) emelkedhet. A hőmérséklet emelkedése nem oszlik meg egyenletesen. A magasabb szélességi fokokon sokkal magasabb lesz a hőmérséklet emelkedése, mint az egyenlítői régióban. Magasabb lesz a szárazföldeken, mint az óceánokon, és magasabb lesz a kontinensek belsejében, mint a tengerparti régiókban.

8-1. Ábra: A világ
átlaghőmérséklete, 1880-2010 (Fahrenheit-fokban)



Ahogy nő a Föld hőmérséklete, ez sokféleképp befolyásolja a mezőgazdaságot. A magas hőmérséklet zavart okozhat a növények szaporodási időszakában és a legfontosabb haszonnövények fotoszintézisét is csökkentheti. A növény életciklusának legsebezhetőbb szakasza a porzás időszaka. A világ három legalapvetőbb élelmiszere, a rizs, a búza és a kukorica közül, a kukorica különösen sebezhető a hőhatások által. Annak érdekében, hogy a beporzás megtörténjen, kukorica polleneknek le kell hullania címerről a minden kukoricacsőből kilógó kukoricabajuszra. A kukoricabajusz minden egyes szála össze van kötve a kukoricacsőben lévő maggal. Ahhoz, hogy a mag fejlődésnek induljon, egy pollenszemnek kell hullania a bajuszra, majd el kell jutnia a maghoz. Ha a hőmérséklet szokatlanul magas, a kukoricabajusz szálai gyorsan kiszáradnak és megbarnulnak, és képtelenek betölteni a szerepüket a megtermékenyítési folyamatban.

A Fülöp-szigeteken részletesen tanulmányozták a hőmérséklet hatását a rizsporzásra. Az ottani tudósok arról számolnak be, hogy míg a rizs beporzása 34 Celsius-fokon 100

százalékos, addig 40 Celsius-fokon már majdnem nulla százalékra esik vissza, ami a termelt növény elpusztulását eredményezi.

A magas hőmérsékletek a növények kiszáradásához is vezethetnek. Amikor a kukorica levelei behajlanak, hogy kevesebb napfény érje őket, a fotoszintézis lecsökken. És amikor a levelek fonákján lévő légzőnyílások bezárulnak, hogy csökkenjen a vízvesztés, akkor a szén-dioxid-felvétel is csökken, ami tovább csökkenti a fotoszintézist. Ha a hőmérséklet megemelkedik, a kukorica, mely normális körülmények között nagyon bőséges termést ad, hősokkot szenved el.

A helyi ökoszisztémák fenntarthatóságáról szóló tanulmányában, Mohan Wali és kollégái az Ohio Állami Egyetemről rámutatnak arra, hogy a hőmérséklet emelkedésével növekszik a növények fotoszintézise, és egészen addig, amíg a hőmérséklet eléri a 20 Celsius-fokot. Utána a fotoszintézis intenzitása változatlan marad addig, amíg a hőmérséklet el nem éri a 35 Celsius-fokot. Ezt követően elkezdi csökkenni, míg 40 Celsius-fokon fotoszintézis már teljesen leáll.

Ezek a változások hatással vannak a növények hozamára. A növényökológusok számos országban megvizsgálták, hogy pontosan milyen összefüggés áll fenn az emelkedő hőmérséklet és a haszonnövények hozama között. A kutatási eredmények egy alapvető szabályszerűsége utalnak: a tenyészidőben minden, a normának számító hőmérsékletet meghaladó 1 Celsius-fokos hőmérséklet emelkedés a búza, a rizs és a kukorica hozamát 10 százalékkal csökkenti. A témával kapcsolatos egyik legátfogóbb kutatásra a Fülöp-szigeti Nemzetközi Rizskutató Intézetben került sor. Az öntözött rizs kísérleti földjein mért hozamok a hőmérséklet 1 Celsius-fokos emelkedésével 10 százalékkal csökkentek. A kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy „a globális felmelegedés következtében bekövetkező hőmérsékletemelkedés egyre inkább megnehezíti majd a Föld növekvő lakosságának élelmezését.”

A Stanford egyetem kutatói, David Lobell és Gregory Asner empirikus elemzést végeztek azzal kapcsolatban, hogy amerikai kukorica- és szójahozamokat hogyan befolyásolja a hőmérséklet. Megállapították, hogy a tenyészidőszakban tapasztalt magasabb hőmérsékletek ezen haszonnövények hozamára még nagyobb hatással voltak, mint amit a tudósok feltételeztek. Az 1982-től 1998-ig terjedő időszakból vett és a kukorica esetében 618, a szója

esetében 444 megyéből származó adatok alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a hőmérséklet 1 Celsius-fokos emelkedése hatására a hozamok 17 százalékkal csökkentek. Ez a tanulmány jelzi, hogy óvatos az a megközelítés, amikor az 1 Celsius-fokos hőmérséklet emelkedés 10 százalékos hozamcsökkenés alapszabályt alkalmazunk.

A Föld emelkedő hőmérséklete közvetett módon is hatással van a haszonnövények hozamára: a hegyi gleccserek elolvadására gondolunk. Mialatt a nagyobb gleccserek elolvadnak és a kisebbek eltűnnek, a folyókat tápláló olvadékvíz és a tőle függő öntözési rendszerek is egyre kisebbek lesznek. 2012 elején napvilágot látott a zürichi egyetem Globális Gleccser Megfigyelő Szolgálatának egyik közleménye, mely jelezte, hogy 2010-ben már huszonegy, egymást követő éve tartott a gleccserek zsugorodása. A Szolgálat arra is rámutatott, hogy napjainkban a gleccserek legalább kétszer olyan gyorsan olvadnak, mint egy évtizede.

Olvadnak a hegyi gleccserek az Andokban, a Sziklás-hegységben az Alpokban és másutt is, de sehol sem fenyegeti ez az olvadás az élelmiszerellátás biztonságát annyira, mint az India és Kína legnagyobb folyóit tápláló Himalájában és a Tibeti-fennsíkon. Az olvadékvíznek köszönhető, hogy ezekben a folyókban a száraz évszakban is folyik a víz. Az Indus, a Ganges, a Sárga-folyó és Jangce völgyében, ahol az öntözéses mezőgazdaság nagymértékben függ folyóktól, a gleccserek által táplált száraz évszakban lefolyó víz eltűnése csökkenti majd a termésmennyiségeket és adott esetben kezelhetetlen élelmiszerhiányt eredményezhet.

Kínában, mely még Indiánál is nagyobb mértékben rá van utalva az öntözésre használt folyók vízhozamára, különösképp nagy kihívást jelent a jelenlegi helyzet. A kínai kormány adatai jelzik, hogy a Tibeti-fennsík Sárga és Jangce folyókat tápláló gleccserei rendkívül gyors ütemben olvadnak. Jelentősen csökkenhet annak a Sárga-folyónak a vízhozama, melynek völgyében 153 millió ember él. A Sárga-folyónál sokkal hosszabb Jangcét is fenyegeti a gleccserek eltűnése. A Jangce völgyének 586 milliós lakossága nagymértékben rá van utalva a folyó vizével öntözött földeken megtermelt rizsre.

Yao Tangdong, az egyik legjelentősebb kínai gleccserszakértő előrejelzése szerint 2060-ig Kína gleccsereinek kétharmada eltűnhet. „A Tibeti-fennsík régiója gleccsereinek teljes eltűnése – fejtegeti Yao Tangdong – végül is ökológiai katasztrófához vezet majd.”

Az élelmiszertermelés területén a világban még sosem kellett egy akkora és előre megjósolhatóan nagy veszéllyel szembenézni, mint amit Ázsia olvadó hegyi gleccserei jelentenek. A világ két vezető búzatermesztője Kína és India, és a rizstermelés területén is domináns szerepük van.

A közép-ázsiai Afganisztán, Kazahsztán, Kirgizisztán, Tádzsikisztán, Türkmenisztán és Üzbegisztán mezőgazdaságának öntözővíz ellátása is nagymértékben függ a Hindukus, a Pamír és Tiensan hegyláncaiból nyert olvadékvíztől. A közelben lévő Irán az országban elhasznált víz jelentős részét a Teherán és Kaszpi-tenger között elterülő 5700 méter magas Elburz-hegyvidék olvadékhavából nyeri. Úgy tűnik, az előbb felsorolt hegységek és hegyláncok gleccsereit is fenyegetik az emelkedő hőmérsékletek.

Az Andokban már egy sor kicsi gleccser eltűnt; olyanok, mint a Chacaltaya-gleccser Bolíviában és a Cotachaci-gleccser Ecuadorban. Arra lehet számítani, hogy néhány évtized leforgása alatt arra számos más gleccser is hasonló sorsra jut, ezzel tönkretéve a helyi hidrológiai rendszereket és mezőgazdaságot. Azon régiók számára, melyek az öntözés biztosítása miatt rá vannak utalva a gleccserek olvadékvizére, ez nem jó hír.

A hatalmas Andok hegység mentén 1100 kilométeres hosszúságban fekvő Peru, ahol a világ tropikus zónában lévő gleccsereinek 70 százaléka van, bajban van. Az ország gleccserei 22 százalékkal zsugorodtak. Márpedig ezek a gleccserek sok olyan perui folyót táplálnak olvadékvizükkel, melyek a félszáraz tengerparti régiók városait látják el vízzel. Az Ohio Állami Egyetem gleccserkutatója, Lonnie Thompson 2007-ben arról tudósított, hogy a dél-perui Quelccaya-gleccser, amelyik a hatvanas években még csak évi hat méterrel zsugorodott, jelenleg már évente 60 méterrel húzódik vissza. A kutató egy 2009 elején, a *Science News*-nek adott interjújában elmondja: „A gleccser jelenleg naponta 45,7 centiméterrel rövidül, ami azt jelenti, hogy le lehet mellette ülni, és szinte szabad szemmel látható a zsugorodás.”

Sok perui gazda a búza-, a rizs- és burgonyaföldjeit olyan folyóvízzel öntözi, mely ezekből az eltűnő gleccserekből származik. A száraz időszakban a gazdák csak az öntözővízre számíthatnak. A harmincmillió Peru számára a zsugorodó gleccserek a zsugorodó termést jelenthetik.

Az éghajlatváltozás az Andok régiójában mindenütt közrejátszik a vízhiány kialakulásában. A *The Daily Climate* hasábjain Barbara Fraser megállapítja: „A szakértők előrejelzése szerint az éghajlatváltozás növeli majd a vízhiányt és szítja a viszálykodást és az ellentéteket a versengő vízfogyasztók között, hiszen szembeállítja a városlakókat a vidéki lakossággal, a száraz területeken élőket a bőséges csapadékot kapó területek lakosságával, illetve az Andok-hegység bányatársaságait a szomszédos mezőgazdasági területekkel.”

Az Egyesült Államok dél-nyugati részében például a régió legfontosabb öntözővízforrása a Colorado-folyó, amelynek vízhozama nagyrészt a Sziklás-hegység hómezőiről származik. Kalifornia, azon kívül, hogy jelentős mértékben támaszkodik a Colorado folyóra, az állam keleti részében található Sierra Nevada hegláncjának olvadékvizét is hasznosítja. Mind a Sierra Nevada, mind a tengerparti heglánc öntözővizet biztosít Kalifornia állam központi völgyének, az Egyesült Államok gyümölcsös és zöldségekertjének.

Ha az eddig megszokott módon nagy mennyiségben égetik el a fosszilis energiahordozókat, a globális éghajlatmodellek előrejelzése szerint a század közepéig Amerika nyugati részének hófödte területei 70 százalékban eltűnnek. Az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumának egyik nemzeti kutatólaboratóriumában (Pacific Northwest National Laboratory) részletes tanulmány készült a Jakima-folyó völgyéről, erről a Washington államban található, óriási gyümölcsstermesztő régióról. A tanulmány előrejelzése szerint a terméshozamok veszteségei egyre súlyosabbak lesznek, ahogy a hóval fedett területek csökkennek.

Azzal egy időben, hogy a gleccserek olvadása a száraz évszakban a folyók vízhozamának létét fenyegeti, a hegyi gleccserek és a grönlandi és déli-sarki jégréteg olvadása megemeli a tengerek vízszintjét, és ez viszont veszélyt jelent Ázsia rizstermelő folyódeltáira. Ha a grönlandi jégtakaró teljesen elolvadna, akkor ez 7 méterrel emelné meg a tengerek vízszintjét. A legújabb előrejelzések szerint a tengerek vízszintje ebben az évszázadban 183 centiméterrel fog megemelkedni. Egy ilyen vízszint emelkedés nagymértékben lecsökkentené a Föld lakóinak több mint felét kitevő Ázsia rizstermelését. Még akkor is, ha a vízszintemelkedés fele következne be, a 152 milliós Banglades rizsföldjeinek felét elárasztaná a tengervíz, víz alá kerülne a Vietnám rizstermelésének felét adó Mekong folyó torkolatvidékének jelentős része, és ez sok Vietnámból rizst importáló országot arra kényszerítene, hogy máshol próbáljon meg rizst vásárolni.

A Gangesz-deltán és Mekong-deltán kívül számos más Ázsiában található rizstermesztő folyótorkolat különböző mértékben víz alá kerülne egy 183 centiméteres tengervízszint emelkedés következtében. Rápillantásra nem nyilvánvaló, miért csökkentheti Ázsia rizstermelését egy nagy, Atlanti-óceán északi részén található sziget jégtakarójának elolvadása, de azért az összefüggés igaz.

A tudósok arra is számítanak, hogy a magasabb hőmérséklet következtében gyakoribbak lesznek az aszályok. És valóban látható, hogy az aszály által sújtott területek nagysága az utóbbi évtizedekben drámai módon megnőtt. Az Egyesült Államok Nemzeti Atmoszféra Kutatóközpontjának kutatócsoportja jelentésében arról számolt be, hogy a Föld nagyon száraz területeinek az aránya az 1950-es évektől az 1970-es évekig tartó időszakban 20 százaléknál jóval alacsonyabb értékéről az utóbbi években már 25 százalékra emelkedett. A tudósok a lezajlott változás legnagyobb részét a hőmérséklet emelkedésnek tulajdonítják és a fennmaradó részt pedig a lecsökkent csapadékhullásnak. A kiszáradó területek nagyrészt a Földközi-tenger régiójában, Kelet- és Dél-Ázsiában, Kanada és Afrika középső részein és Kelet-Ausztráliában alakultak ki.

Egy 2009-ben az Amerikai Természettudományi Akadémia által kiadott jelentés megerősítette a fent ismertetett kutatási eredményeket. A jelentés arra következtetésre jutott, hogy ha a szén-dioxid légköri koncentrációja 391 milliommól térfogatrészből (ppm) 450 milliommól térfogatrészre (ppm) fölé emelkedik, akkor a Föld számos régiójában visszafordíthatatlanul csökkenni fog a száraz évszak csapadékmennyisége. A tanulmány szerint olyan területek alakulhatnak ki, amelyek az 1930-as évek egyesült államokbeli Porteknőjéhez (az Amerikában kialakult sivatagosodó régióhoz) hasonlítanak. Nemrég lezajlott éghajlatkutatásra támaszkodva, egy Joe Romm nevű fizikus kutatási jelentésében megállapítja: “A század közepére egy Kansastól Kaliforniáig érő, Porteknőhöz hasonlítható szárazsággal jellemezhető terület alakulhat ki.”

Az emelkedő hőmérséklet következtében erdő- és bozóttüzek keletkeznek. A Scripps-kutatóintézet munkatársa, Anthony Westerling és kollégái arra a következtetésre jutottak, hogy az 1970-1986-os időszakot az 1987-2003-as idősakkal összehasonlítva az erdő- és bozóttűz szezon 78 nappal hosszabbodott meg, miközben a hőmérséklet átlagban 1,6 Fahrenheit-fokkal emelkedett. A jövőbe tekintve az Amerikai Mezőgazdasági Minisztérium

erdészeti szolgálatának kutatói 85 esztendő tűz- és hőmérsékletmaximum-adataira támaszkodva előrejelzésükben arra a következtetésre jutottak, hogy a nyári hőmérséklet 2,9 Fahrenheit-fokos emelkedése a 11 nyugati államban megduplázhatja az erdő- és bozóttüzek területét.

A nagy területeket sújtó aszály és a gyakoribbá váló bozót- és erdőtüzekon kívül az éghajlatváltozás következtében a korábbinál szélsőségesebb hőhullámokra lehet számítani. Ezek közül az egyik legpusztítóbb hőhullám az Egyesült Államok közép-nyugati részén tombolt 1988-ban. Ez a hőhullám, úgy ahogy ez a legtöbb hőhullám esetében lenni szokott, együtt járt az aszályval, és az ország gabonatermését az előző esztendők 324 millió tonnás átlagterméséről 204 millió tonnára csökkentette. Szerencsére az Egyesült Államok, a világ legnagyobb gabonatermelője, jelentős igénybe vehető készletekkel rendelkezett, ami lehetővé tette számára, hogy export kötelezettségeinek eleget tudjon tenni. Jelenleg azonban a gabonataralékok szintje súlyosan alacsony, és ha ma következne be egy hasonló nagyságrendű terméskiesés, a világ gabonapiacain pánik törne ki.

Egy másik szélsőséges hőhullám Nyugat-Európában volt 2003 nyarának végén. Több mint 52000 személy esett neki áldozatul. A hőhullám Franciaországot és Olaszországot sújtotta leginkább. London pedig megélte, hogy történetében először 37,7 Celsiusos hőmérsékletet mértek. Szerencsére a gabonatermés nagy részét már learatták, mikor a hőhullám elkezdődött, így a mezőgazdaság veszteségei nem voltak súlyosak.

2010 nyarán olyan hőhullám volt Oroszországban, amelyhez hasonló korábban még sosem fordult elő. A moszkvai júliusi középhőmérséklet kiugróan magas, 7,8 Celsius-fokkal haladta meg a megszokott értéket. A magas hőmérséklet következtében tüzek és erdőtüzek keletkeztek, melyek a becslések szerint 300 milliárd dollár kárt okoztak az ország erdeiben. Azon felül, hogy 56000 emberéletet követelt, ez a hőhullám Oroszország gabonatermését közel 100 millióról 60 millió tonnára csökkentette. Oroszország, mely korábban exportáló országnak számított, hirtelen betiltotta az exportot.

Nem sokkal a példátlanul magas oroszországi hőmérsékletértékek után 2011-ben az Egyesült Államok egyik vezető mezőgazdasági államában, Texasban volt hőhullám. Az állam középső vidékén található Dallasban az átlaghőmérséklet 40 egymást követő napon elérte a 37,7 Celsius-fokot, messze meghaladva az összes korábbi mérési értéket. Ez sok gazdát csődbe

vitt. Több mint egy millió egy hold vetésterületen nem is arattak. Ebben a szarvasmarhatenyésztésben vezető szerepet játszó államban sok állattenyésztő arra kényszerült, hogy a csordáit eladja. Ezeknek a gazdáknak nem volt abrakjuk, vizük és választási lehetőségeik sem. A texasi hőhullám és aszály mind ereje, mind hossza szempontjából az állam történetének majdnem minden korábbi mérési csúcsát megdöntötte. A mezőgazdasági kár a becslések szerint meghaladta a 7 milliárd dolárt.

Ahogy emelkedik a Föld hőmérséklete, a tudósok arra számítanak, hogy a hőhullámok gyakoribbak és súlyosabbak lesznek. Másképp kifejezve, a termést csökkentő hőhullámok a mezőgazdaság megszokott jelenségeivé válnak. Ez többek között azt jelenti, hogy a világnak növelnie kell a továbbvihető gabonakészleteit, hogy megfelelő szinten biztosítsa az élelmiszerellátás biztonságát.

A hegyi gleccserek folytatódó eltűnése és az ezzel összefüggésben az olvadékvíz mennyiségének csökkenése addig még soha nem látott vízhiányt és politikai instabilitást hozhat létre a világ néhány sűrűbben lakott országában. Az élelmiszerinfláció kordában tartásáért már jelenleg is harcot folytató Kína a társadalmi mozgolódás terjedésével szembesülhet, ha az élelmiszerellátás szűkössé válik.

Amerikaiak számára a Tibeti-fennsík hegyi gleccsereinek olvadása első látásra Kína problémája. Ez igaz, de az is, hogy globális problémával szembesülünk. Az alacsony jövedelmű gabonafogyasztók számára, ez rémálomhoz hasonlítható következményekkel járhat. Ha Kína hatalmas gabonamennyiségek vásárlójaként belép a gabonafélék világpiacára, és az utolsó évtizedben a szójabab tekintetében ezt már meg is tette, akkor szükségképp eljön annak az Egyesült Államoknak a piacára, amely messze a legnagyobb gabonaexportáló állam. Az a kilátás, hogy 1,35 milliárd gyorsan növekvő jövedelemmel rendelkező kínai fog versenyezni a gabonapiacokon az amerikai gabonatermésért, és ezzel mindenkit érintően felhajtja az árakat, nem mondható igazán vonzónak.

Az 1970-es években, amikor a szűkös élelmiszerkínálat következtében elfogadhatatlan élelmiszerár infláció alakult ki az Egyesült Államokban, a kormány korlátozta a gabonakivitelét. Kínával szemben egy ilyen korlátozás valószínűleg nem lehetséges. Az Egyesült Államok pénzügyminisztériuma minden hónapban értékpapírokat értékesít, hogy finanszírozza az ország költségvetési deficitjét, és az eladásra kínált

értékpapírok egyik nagy vásárlója Kína. Mivel közel ezer milliárd dollár értékben amerikai államkötvények birtokosa, Kína az Egyesült Államok egyik hitelezője. Akár tetszik, akár nem, az amerikai fogyasztóknak meg kell osztaniuk a kínai fogyasztókkal az USA gabonatermésén. Elmondható: a Tibeti-fennsík zsugorodó gleccsereinek következtében egy napon az amerikai élelmiszeráruházak kasszájában fizetendő élelmiszerárak megemelkedhetnek, és ez is jelzi, hogy globális civilizációnkban milyen erős kölcsönhatások érvényesülnek.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Kína és a szójabab jelentette kihívás

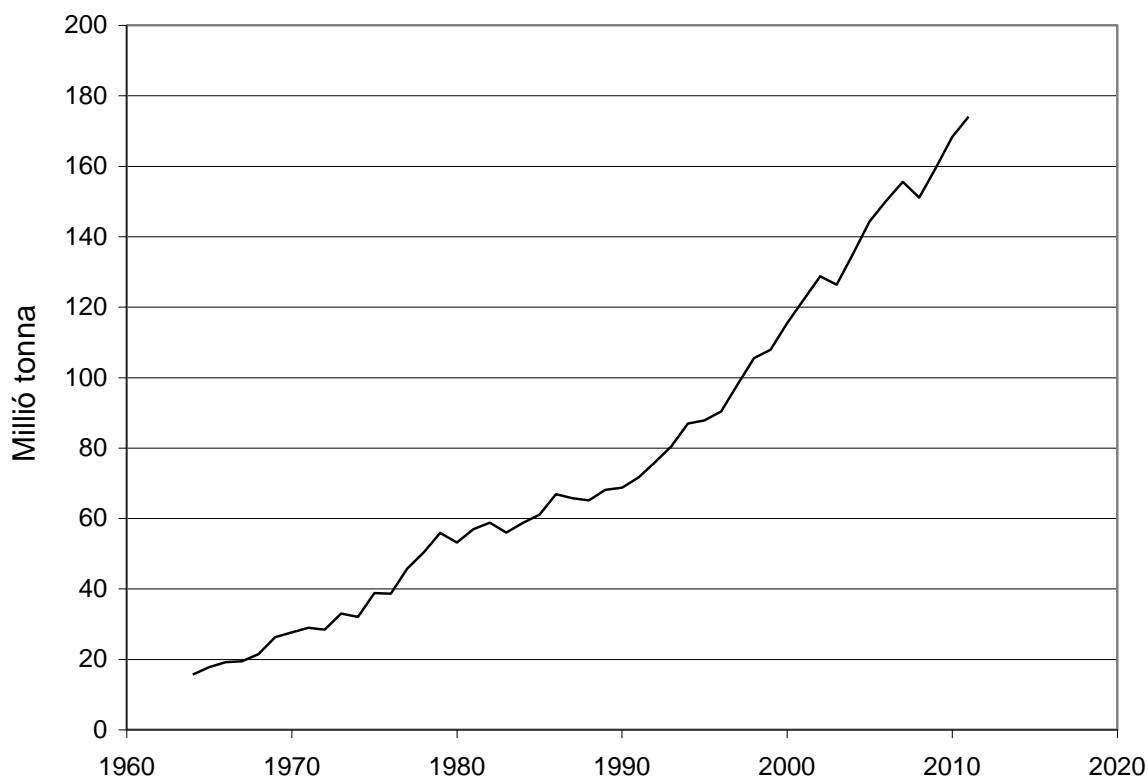
Mintegy 3000 esztendeje Kína keleti részében tenyésztették ki a földművelők a szójababot. Az első szójababfajták 1765-ben jutottak el Észak-Amerikába, de termesztett növényként nem terjedtek el gyorsan. A szójabab 150 évig kertekben előforduló furcsaságként aludta álmát.

Aztán az 1920-as évek végén, a szójabab piaca fejlődésnek indult, és a szójabab kikerült a kertekből a szántóföldekre. A szójabab termesztése az 1930-as években az Egyesült Államokban az évi 400000 tonnáról évi több mint 2 millió tonnára emelkedett. Ahogy az olaj iránti kereslet megerősödött, a szójababtermelés 1950-ben már meghaladta a 8 millió tonnát.

Az 1940-es években és az 1950-es évek elején a szójababot a növény 20 százalékát kitevő olajáért termesztették és őrölték meg. Aztán az 50-es években a hús, tej és tojás iránti kereslet megnőtt. Mivel az egyre nagyobb méretű szarvasmarha és tejelő szarvasmarha csordák etetéséhez kevés új legelő állt rendelkezésre, a gazdák elkezdtek növelni a szójababbal kiegészített gabona mennyiségét annak érdekében, hogy növeljék az előállított marhahús és tej mennyiségét. Ebben az időpontban a gazdák már jelentős mértékben támaszkodtak a gabonára a sertéshús, a baromfihús és a tojás előállításához. 1960-ra a szójabab-liszt lett a szójabab őrlés legfontosabb terméke és a szójabab-olaj szerepe már csak másodlagos volt. Ekkor fordult elő első ízben, hogy a szójababliszt értéke meghaladta a szójababolajét, és ez már az egyik korai jele volt azoknak az új fejleményeknek, melyekre a szója szerepének megváltozásával kapcsolatban számítani lehetett.

A szójabab iránti kereslet növekedésében az is közrejátszott, hogy az állatok táplálására specializálódott táplálkozási szakértők rájöttek arra, hogyha az állatok takarmány-fejadagjában a szójabablisztet egy a négy arányban keverik a gabonafélékkel, általában a kukoricával, akkor ez óriási mértékben megnöveli azt a hatékonyságot, mellyel a lábasjószág vagy a baromfi a gabonát állati fehérjévé alakítja. Ez nyitotta meg az utat a szójabab mezőgazdaságban játszott kiemelkedő szerepéhez, és ez tette lehetővé, hogy a szójabab (a világ négy vezető haszonnövényének egyikeként) a búza, a rizs és a kukorica mellé felsorakozzon (lásd 9–1. Ábra)

9-1. Ábra: A világ szójababliszt felhasználása
takarmányként, 1964-2011



Forrás: Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma

Noha a szójabab Kínából ered, mégis jó otthonra talált az Egyesült Államokban. Az állatok takarmányába kevert magas minőségű fehérje forrásaként új szerepet kapott, és sorsa arra predesztinálta, hogy az Egyesült Államok mezőgazdaságának szerves részévé váljon.

A II. világháború után az Egyesült Államok szójababtermelése meredeken nőtt, és ez azt jelentette, hogy Kína történelmi vezető szerepe a szójababtermelés területén véget ért. 1960-ra az amerikai termelés majdnem háromszorosa volt a kínaiénak. 1965-ben az Egyesült Államok termelte a világ teljes szójababtermelésének háromnegyedét és gyakorlatilag az összes exportált szója is innen származott.

Amikor az 1970-es évek közepén a gabona és a szójabab árak az 1972-es rossz szovjet termést követően meredeken emelkedni kezdtek, az Egyesült Államok, arra törekedve, hogy a helyi élelmiszerár inflációt kordában tartsa, kiviteli tilalmat rendelt el a szójára. A legnagyobb szójaimportáló ország, Japán hamarosan újabb szállító után nézett. Brazília pedig éppen újabb

exportálható haszonnövényeket keresett. Ami ezután következett, az már történelem, hiszen Brazília lett a világ vezető szójabab exportáló országa.

A szomszédos Argentína, a világ vezető búza és kukorica exportőre, szintén felismerte a szójababtermesztés adta piaci lehetőségeket. Miután a szójabab megvetette a lábát Argentínában, a termelés gyorsan emelkedett, és így az ország világ legnagyobb szójatermelő és szójaexportáló nemzetei közül a harmadik helyre került.

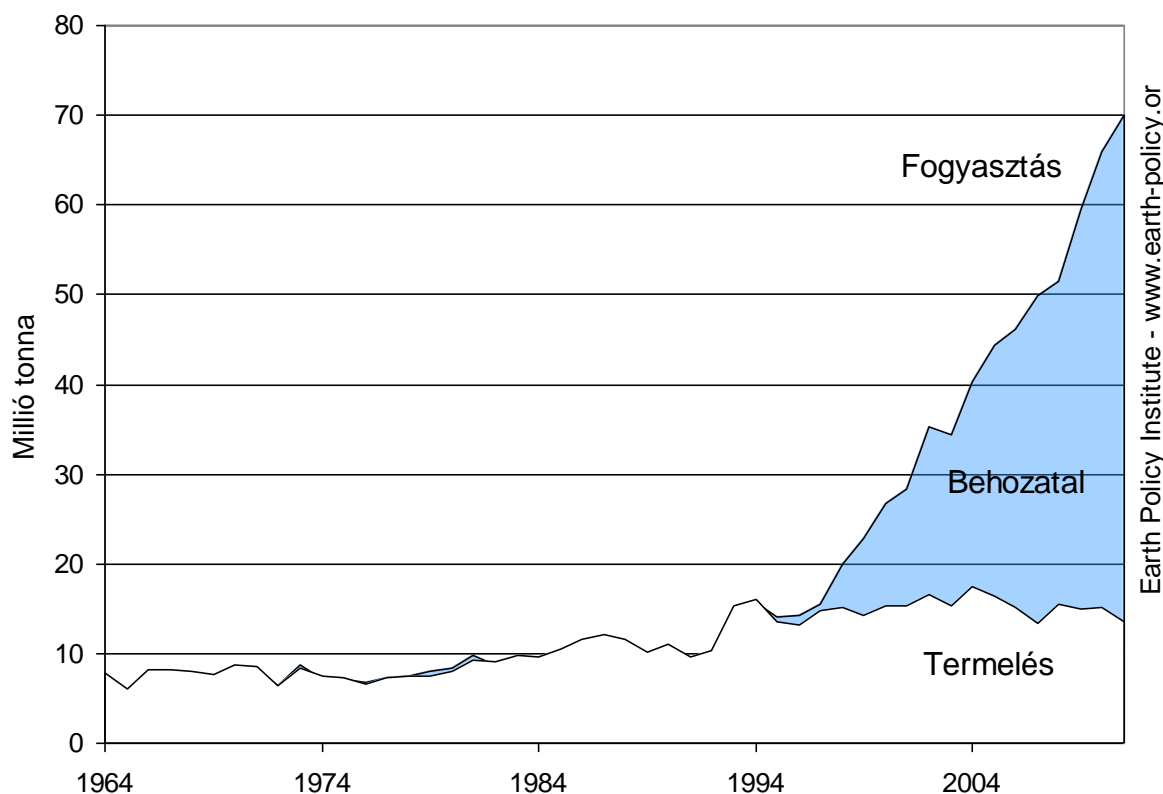
Napjainkban a világ vezető szójatermelői, az adatok kerekített értékek, az Egyesült Államok évi 80 millió tonnával, Brazília évi 70 millió és Argentína évi 45 millió tonnával. Ez a három ország együttesen a világ szójababtermelésének több mint négyötödét adja. Messze lemaradva az élbolytól Kína a világ negyedik legnagyobb szójatermesztő országa. Hat évtizeden át az Egyesült Államok volt a világ vezető szójatermesztője és exportálója, de 2011-ben Brazília szójaexportja picivel magasabb volt, mint az amerikaiaké.

Ugyanezen időszak legnagyobb részében az Egyesült Államok szójafogyasztásban is vezetett. Még 1990-ben is az amerikai szójafogyasztás négyszerese volt a kínaiénak, de Kína szója-fogyasztása 2008-ban már az első helyre került. 2011-re Kína már évi 70 millió szóját fogyasztott, és ez jócskán több mint az Egyesült Államok évi 50 millió tonnás fogyasztása.

Miközben Kína hús, tej és tojás iránti étvágya az égbe szökölt, ez igaz az ország a szójababliszt-felhasználására is. Mivel a világ sertéstenyésztésének majdnem fele Kínában van, a felhasznált szója messze legnagyobb részét a sertéstakarmányba keverik. Az ország gyorsan fejlődő baromfiipara is rá van utalva a szójabablisztre. Ezenfelül Kína nagy mennyiségben alkalmazza szójabablisztet a haltenyésztésben is.

Négy olyan szám van, mely pontosan tükrözi a kínai szója-fogyasztás robbanásszerű növekedését. 1995-ben Kína 14 millió tonna szójababot termelt, és 14 millió tonnát fogyasztott. 2011-ben még mindig 14 millió tonna volt az ország termelése, viszont a fogyasztása már 70 millió volt, tehát Kínának 56 millió tonna szóját kellett importálnia (9–2. Ábra).

9-2. Ábra: A szójabab termelése, fogyasztása és behozatala Kínában, 1964-2011



Forrás: Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma

Az, hogy Kína elhanyagolja a szójabab-termesztést egy 1995-ben meghozott pekingi politikai döntés következménye, mely szerint az országnak arra kell koncentrálnia, hogy gabonából önellátó legyen. A kínai emberek számára, akik közül sokan az 1959-1961. évi nagy éhínség túlélői, ez mindennél fontosabb célkitűzés volt. Nem akarták, hogy országuk az alapvető élelmiszerek terén a külvilágtól függjön. Azzal, hogy nagyvonalú támogatásokkal erősen megtámogatták a gabonatermesztést és gyakorlatilag figyelmen kívül hagyták a szójababtermesztést, a kínaiak gyorsan növelték a gabonatermésüket, míg a megtermelt szója mennyisége stagnált.

Egy feltételezés: ha Kína úgy döntött volna, hogy a 2011-ben fogyasztott 70 millió tonna szóját teljes egészében maga termeli meg, akkor az ország gabonatermelő területeinek egyharmadát át kellett volna állítania a szójára, ami viszont Kínát 160 millió tonna gabona importjára kényszerítette volna—ez a mennyiség több mint egyharmada a kínai fogyasztásnak. Mivel az utóbbi mintegy 15 esztendőben elmulasztották a szójatermesztés növelését, a

nemzetközi kereskedelembe kerülő összes szója közel 60 százaléka Kínába kerül, ami azt jelenti, hogy ez az ország a világ messze legnagyobb szójaimportőre. Ahogy Kína 1,35 milliárd fős lakosságának egyre nagyobb része lép az élelmiszerlánc magasabb fokaira, szinte teljesen biztosra vehető, hogy az ország szójaimportja tovább növekszik majd.

A Kínában felhasznált szójának mindössze egytizedét fogyasztják el közvetlenül olyan táplálékként, mint a tofu vagy a szójaszós. A fennmaradó 90 százalékot megőrlik, és ezzel elválasztják szója olajos részét a szójalisztától. Mint bárhol a világban, a szójaolajat Kínában is nagy becsben tartják főzőolajként, míg a szójalisztet széleskörűen alkalmazzák állatok takarmányadagjába keverve.

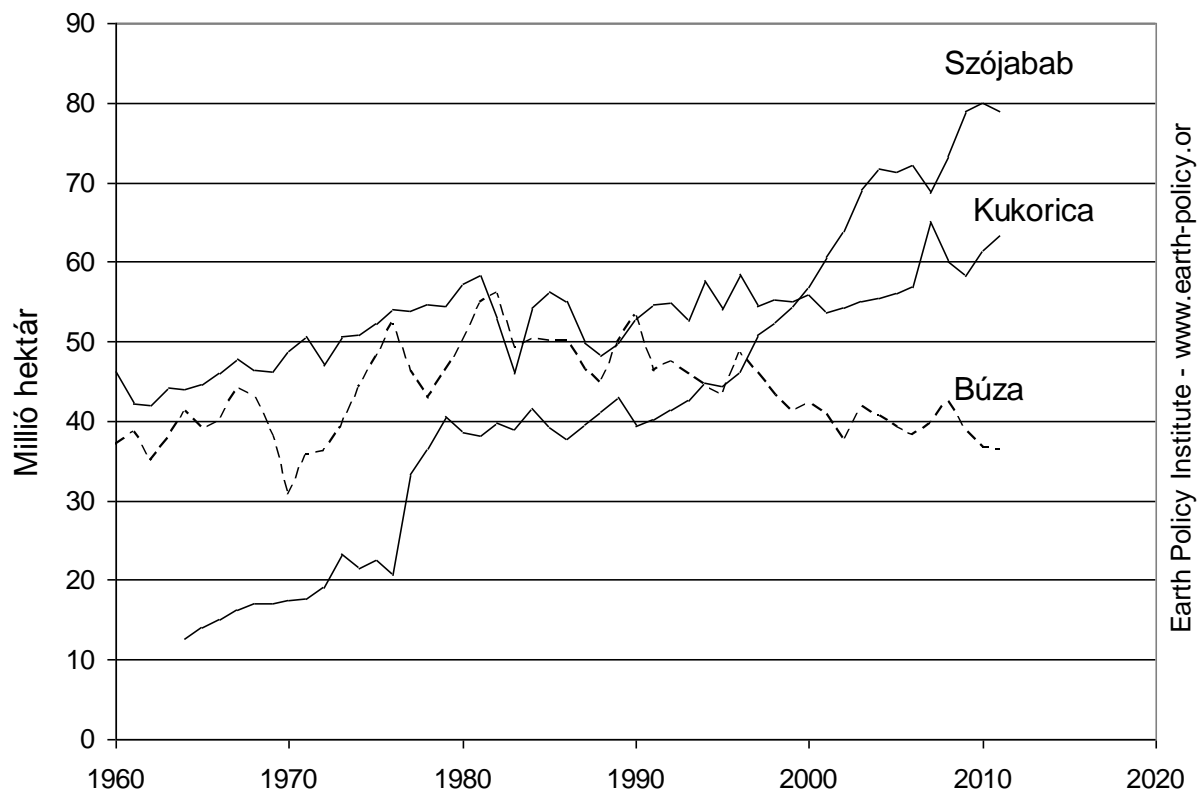
Szerte az egész világban a szója hasznosításának hasonló trendjei figyelhetők meg. A legtöbb fogyasztó számára a szójabab a láthatatlan táplálék, egy olyan tápanyag, melyet bármely hűtőgépben megtalálható élelmiszer tartalmaz. Nem kétséges, hogy a szója az ember étrendjében sokkal gyakrabban fordul elő, mint amit a szemünkkel megtapasztalhatunk.

A szójabab iránti világkereslet évi 7 millió tonnával nő. A kereslet növekedésének fő hajtóereje az a 3 milliárd ember, aki az élelmiszerlánc magasabb fokaira lépve egyre több gabona- és szójabab-igényes, állati eredetű terméket fogyaszt. A népességnövekedés is növeli a szója iránti keresletet vagy közvetett módon az állati eredetű termékek fogyasztása miatt, vagy közvetlenül is a tofu, miso és tempeh fogyasztása révén. A két legnagyobb szójafogyasztó országban, az Egyesült Államokban és Kínában a lakosság évente 3, illetve 6 millióval nő. Végül pedig nő a biodízel előállításához használt szójababolaj iránti kereslet, és ez is fokozza a szójabab használatát.

Az égbe szökellő szójabab-fogyasztás legfontosabb hatása az lett, hogy a világ nyugati féltekén a mezőgazdaság átstrukturálódott. Az Egyesült Államokban a szója vetésterülete meghaladja a búzáét. Brazíliában a szójababbal bevetett terület nagyobb mint az összes gabonaféle vetésterülete, és ezzel az ország veszélyesen közel van ahhoz, hogy szójabab-monokultúra alakuljon ki.

Ha a nyugati félteke egészét nézzük, megállapítható, hogy a szójabab gyorsan növekvő vetésterülete 1994-ben haladta meg a búzáét. 2010-ben pedig már több mint kétszer akkora területen termeltek szóját, mint búzát. A szója vetésterülete 2001-ben hagyta le a kukoricáét. (9–3. Ábra).

9-3. Ábra: Kukorica-, búza- és szójababtermelés a Föld nyugati féltekén, 1960-2011



Forrás: Az Egyesült Államok Földművelésügyi Minisztériuma

A szója iránti világkereslet kielégítése óriási kihívást jelent. Mivel a szójabab hüvelyes növény, és megköti a légköri nitrogént a talajban, nem reagál annyira hatékonyan a műtrágyázásra, mint pl. a kukorica, melynek farkas étvágya van a nitrogénra. Mivel a szójanövény az anyagcsere energiájának egy részét a nitrogén megkötésére használja, ezért kevesebb energiája marad a mag létrehozására. Ez nehézé teszi a hozamok emelését.

A 20. század közepe óta, a világ gabonatermése megnégyszereződött, és ennek a növekedésnek a legnagyobb része az egy holdra jutó hozamok megháromszorozódásából fakadt. Ezzel szemben viszont a szójatermesztés tizenhatszoros emelkedése túlnyomórészt a művelésbe vont területek nagyságának növekedéséből fakadt. Míg a vetésterület hétszeresére emelkedett a hozamok éppen csak megkétszereződtek. A világ tehát elsősorban úgy tud több szóját termelni, hogy növeli a szójabab vetésterületét. És pont ez a probléma.

Mert ebben az esetben a kérdés a következő: „Hol fogjuk elültetni a szóját?” Az Egyesült Államok jelenleg minden rendelkezésre álló termőföldjét használja, és nem rendelkezik olyan további területekkel, melyeket szójababbal lehetne beültetni. Az egyetlen lehetőség a szójabab vetésterületének növelésére az, ha más olyan haszonnövények, mint pl. a kukorica vagy a búza vetésterületét csökkentjük.

Brazíliában a szójababtermesztést szolgáló új területek az Amazonas-völgyben vagy az attól délre elterülő, *cerrado*-nak hívott szavanna-szerű övezetben jönnek létre. Mind az Amazonas-medencében, mind a *cerrado*-n döbbenetes szintű biológiai sokszínűség tapasztalható, sok olyan növényfajjal, melyet sehol másutt nem találunk meg a Földön. Ezenfelül mindkét terület hatalmas mennyiségű korbont raktároz, ami azt jelenti, hogy a területek növénytől való megtisztítása nemcsak az élővilág biológiai sokszínűségének csökkenésével, hanem a karbonkibocsátás növekedésével is jár, mely az egész világon még súlyosabbá teszi az éghajlatváltozást.

Az Amazonas-medence és a *cerrado* a hidrológiai körforgásnak is szerves részei. Az Amazonas esőerdeje a tengerpart régiók csapadékát eljuttatja a kontinens belső részeire, és ezzel biztosítja, hogy ne csak Brazília nyugati és dél-nyugati részeiben álljon rendelkezésre megfelelő mennyiségű víz, hanem Paraguay-ban és Észak-Argentínában is. Brazília sok folyója a *cerrado*-ból ered.

Sajnos az erdőirtás már eddig is megsemmisítő csapást mért az Amazonas-medencére és a *cerrado*-ra. 1970 óta az Amazonas-medence erdővel fedett 400 millió hektáros területe mintegy 19 százalékkal zsugorodott. A *cerrado*-val kapcsolatban pedig becslések szerint elmondható, hogy eredetileg 200 hektáros területének durván fele elveszett. Mindkét esetben a szójabab jelentős szerepet játszott.

A *cerrado*-n általában maguk a gazdák teszik szabaddá a földeket. Ezzel szemben az Amazonas-medencében gyakran már erdőirtáson keresztül ment területet vásárolnak meg a szarvasmarha tenyésztőktől. A szarvasmarha tenyésztők viszont előre nyomulnak az Amazonas-medencében és újabb erdőket irtanak ki a szarvasmarha csordák számára. Aztán folytatódik ez a körforgás.

Bizonyos haladás jelei mutatkoznak az Amazonas-medencebeli erdőirtás feltartóztatásában. Az utolsó évtizedben Matto Grossóban, Brazília egyik nagyterületű,

mezőgazdasági határvidékén fekvő és az ország szójatermésének egyharmadát előállító államában az erdőirtás lelassult, miközben gyorsan nőtt a szójabab termesztése.

Az erdőirtás csökkenése részben olyan kormányzati kezdeményezéseknek köszönhető, mint például az erdőirtók hitelhez való hozzájutásának korlátozása vagy egy műholdas megfigyelő rendszer, mely jelzi, hogy mikor és hol zajlik erdőirtás. Az hogy szinte valós időben áll rendelkezésre a bizonyíték az erdőirtásról, nagyon erős elrettentő erőnek bizonyult. Ezzel párhuzamosan környezetvédő csoportok összefogtak és nyomást gyakoroltak a szójabab legfontosabb felvásárlóira, hogy rendeljenek el moratóriumot az olyan szójabab felvásárlására, melyet erdőirtással létrejött szántóföldeken termeltek meg.

Sajnos elmondható: ha a világ szójabab-fogyasztása továbbra is gyors ütemben növekszik, nagyon erős gazdasági nyomás alakulhat ki annak érdekében, hogy még több földterületet tisztítsanak meg. Ha pedig a növekvő kereslet kielégítése érdekében igénybe veendő földterületek nem Braziliában lesznek, akkor hol lesznek? Hol lesz majd a szójabab által igényelt új terület?

Noha az erdőirtás Brazilián belül zajlik, ennek a jelenségnek a hajtóereje az, hogy szerte a világban nő a hús, a tej és a tojás iránti kereslet. Egyszerűen kifejezve: az amazonasi esőerdő megmentése napjainkban attól függ, hogy képesek vagyunk-e a népességszám lehető leggyorsabb és az egész világra kiterjedő stabilizálásával szójabab iránti kereslet növekedésének gátat vetni. A világ módosabb lakói számára ez azt jelenti, hogy csökkentik a húsfogyasztást, ezzel lassítva a szójabab iránti kereslet növekedését. Ebben az összefüggésben az Egyesült Államok húsfogyasztásának nemrég lezajlott csökkenése üdvözlendő hírek számít.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Globális versenyfutás a termőföldekért

2007 és 2008 közepe között a világ gabona és szójabab árai több mint kétszeresükre emelkedtek. Ahogy az élelmiszerárak szerte a világban emelkedésnek indultak, néhány exportáló ország elkezdte korlátozni gabonaszállítmányait arra törekedve hogy otthon visszafogja az élelmiszerinflációt. Erre az importáló országok pánikba estek. Néhány közülük megpróbált hosszú távra szóló gabonaszállítási szerződéseket kötni, de egy az eladók által dominált piacon csak kevés volt közülük sikeres. Az importáló országok, úgy tűnik, egyik pillanatról a másikra, felismerték, hogy a számukra rendelkezésre álló kevés lehetőségből az egyik az, ha külföldön találnak olyan termőföldet, melyeken saját maguk termelnek saját maguknak.

Termőföld keresése külföldön nem teljesen új. Birodalmak területszerzésekkel növekedtek, a gyarmati hatalmak pedig ültetvényeket hoztak létre, míg az agrocégek befolyási területeiket próbálják meg megnövelni. Egy mezőgazdasági szakember, Derek Byerlee az idegen területeken történő piacvezérelt befektetéseket a 19. század közepéig vezeti vissza. Az utóbbi 150 évben az ipari országokból származó nagyméretű mezőgazdasági befektetések elsősorban olyan trópusi termékekre koncentráltak, mint a cukornád, a tea, a gumi és a banán.

Ami új a jelenségben az az, hogy tolongás kezdődött olyan termőföldekért, amelyeken alapvető élelmiszer- és takarmánynövényeket (ideértve a búzát, a rizst, a kukoricát és a szójababot), illetve bioüzemanyagnak való növényeket termesztenek. Az utóbbi esztendő földszerzései, vagy ahogy néha emlegetik, „földzsákmányolásai” az élelmiszerhiány mostanság kialakuló geopolitikájának új szakaszát jelentik. Ezek a földszerzések olyan léptékben és ütemben történnek, amire korábban nem volt példa.

Az egyes országok kormányai vagy az adott ország agrocégei által kezdeményezett külföldi agresszív földvásárlásokban, illetve földbérlésekben vezető szerepeket játszó országok között megemlíthetjük Szaúd-Arábiát, Dél-Koreát, Kínát és Indiát. Szaúd-Arábia lakossága egyszerűen meghaladta az ország termőföld- és víz erőforrásait. Az országban gyorsan elfogy az öntözővíz, és nincs már messze az idő, amikor gabonaellátása teljes egészében világpiaci importtól, illetve külföldi mezőgazdasági projektektől fog függni.

A gabonafogyasztásának több mint 70 százalékát importból fedező Dél-Korea számos országban rendelkezik jelentős termőföld befektetéssel. Arra törekedve, hogy kukorica, gabona és szójabab termesztése céljából 2018-ig 940000 hold termőföldet szerezzen külföldön, a dél-koreai kormány jelentések szerint segíti majd a koreai cégeket abban, hogy termőföldeket béreljenek, vagy pedig Kambodzsában, Indonéziában vagy Ukrajnában működő agrocégekben vásároljanak maguknak tulajdoni részesedést.

A talajvízkészletek kimerülésével és hatalmas mezőgazdasági területek elvesztésével szembesülő Kína szintén ideges jövőbeni élelmiszerellátása miatt. Noha az ország 1995-től kezdve alapvetően önellátó gabonából, az utóbbi néhány esztendőben az egyik legnagyobb gabonaimportáló ország lett. A szójabab tekintetében pedig messze a legnagyobb importáló ország: nagyobb mennyiségű szóját importál, mint az utána következő összes szójaimportáló ország együttesen.

A hatalmas és növekvő lakosság élelmezéséről gondoskodó India fontos szereplője lett a külföldi földszerzéseknek. Mivel az öntöző kutak elkezdtek kiszáradni, és az előrejelzések szerint a lakosság a század közepéig 450 millió fővel fog nőni, továbbá az éghajlat növekvő instabilitására lehet számítani, India is aggódik élelmiszerbiztonsága miatt.

A külföldön saját maguknak termőföldet biztosítani akaró országok között meg lehet említeni Egyiptomot, Líbiát, Bahraint, Katart és az Egyesült Arab Emírségeket. Például 2012 elején az Egyesült Arab Emírátságokban székhellyel rendelkező Al Ghurair Foods nevű cég bejelentette, hogy Szudánban 250,000 hold földet fog bérbe venni 99 évre, amelyen búzát, más gabonaféléket és szójababot fog termelni. A tervek szerint a földterületen betakarított termést az Egyesült Arab Emírátságokba és más Perzsa-öbölben található országokba fogják elszállítani.

Amikor adatokat gyűjtöttünk erről az egész világra kiterjedő földszerzési lázról, nagyon nehéz volt pontos információkat találni. Feltételezhetően azért, mert a földszerzések politikailag kényes témának számítanak, és ezért kihívás marad a szóbeszéd elkülönítése a valóságtól. A folyamat elején az a tény, hogy a földszerzési megállapodásokat említő tudósítások száma nőtt, minden bizonnyal arra utalt, hogy ez a jelenség egyre gyakoribb, de nem volt senki sem, aki rendszeresen összegezte, illetve ellenőrizte ezzel a mezőgazdaságban tapasztalható jelentős fejleménnyel kapcsolatos adatokat. Az információk begyűjtése során sok csoport egy picit, rendkívül szűkös költségvetésű nem kormányzati szervezetre, a GRAIN

anyagaira, illetve a média tudósításokból összeállított jelentéseire támaszkodott. A Világbank témával foglalkozó nagyon várt jelentése először 2010 szeptemberében jelent meg, majd ennek a jelentésnek naprakésszé tett változata 2011 januárjában; a jelentés a GRAIN világhálón is elérhető összesített földszerzési adataira támaszkodott hangsúlyozva azt a tényt, hogy a GRAIN az egyetlen szervezet, mely az egész világra kiterjedően gyűjti az adatokat.

A Világbank jelentésében 464 földszerzést írt le, amelyek 2008 októbere és 2009 augusztusa között a fejlesztés különféle szakaszaiban voltak. Arról tudósított, hogy a termelés a bejelentett projektek mindössze egyötödén kezdődött el részben azért, mert a termőföld spekulánsokkal számos megállapodás született. A jelentés szerint számos egyéb oka is van annak, hogy a projektek lassan indulnak be ideértve “a projektek nem reális célkitűzéseit, az árváltozásokat, a rendelkezésre álló infrastruktúra elégtelenségét, valamint a technikai és intézményi adottságokat.”

A 464 kilistázott projektből mindössze 203 esetében lehet tudni, mekkora földterületet érint, de még így is egy összesen 140 millió holdas területről van szó, ami nagyobb, mint az Egyesült Államok teljes kukorica és gabona termelésre használt földterülete. Ha azt 405 projektet, ahol termelni tervezett növény megnevezése rendelkezésre állt, 100 százaléknak vesszük, akkor különösen tanulságos, hogy a terület 21 százalékan bioüzemanyag alapanyagait tervezik termelni, és további 21 százalékon jó pénzért eladható olyan növényeket, mint a gumi vagy a rönkfa, míg az élelmiszernövények aránya csak 37 százalék.

A földszerzési megállapodások majdnem fele és a megállapodásokkal érintett területek mintegy kétharmada Fekete-Afrikában van, részben azért, mert Ázsiával összehasonlítva a termőföld ott nagyon olcsó. A 2005 és 2011 között lezajlott fekete-afrikai földszerzések ellenőrzött tényekre alapozott elemzésében a Nemzetközi Erdészeti Kutatások Központjának munkatársa, George Schoneveld arról tudósított, hogy a megszerzett területek kétharmada mindössze hét országban volt (Etiópiában, Ghánában, Libériában, Madagaszkáron, Mozambikban, Dél-Szudánban és Zambiában). Etiópiában például egy hold föld egy évi bérbevétele 1 dollárnál kisebb összegért is lehetséges, míg Ázsiában természetes a 100 dolláros vagy akár még az ennél magasabb ár is.

A fentiek ellenére a földszerzések rangsorában a második terület Délkelet-Ázsia, ideértve Kambodzsát, Laoszt, a Fülöp-szigeteket és Indonéziát. A földszerzésben érdekelt

országok Dél-Amerikában is kerestek földeket, különösen Brazíliában és Argentínában. Az állami tulajdonban lévő kínai társaság, a Chongqing Grain Group például Brazília Bahia államában 500000 holdon kezdett el szójababot termesztani azzal a céllal, hogy a termést kiszállítsa Kínába. A társaság 2011 elején bejelentette, hogy egy több milliárd dolláros befektetési üzlet részeként egy évi 1,5 millió tonna szójabab megőrlésére alkalmas gépekkel felszerelt ipari parkot fog létrehozni.

Sajnos azok az országok, melyek külföldre kiszállítandó mezőgazdasági cikkek termelése céljából eladják vagy bérbe adják a saját termőföldjeiket általában szegények, és a legtöbb esetben olyan országokról van szó, mint Etiópia vagy Dél-Szudán, melyekben folyamatosan éheznek az emberek. Az ENSZ Élelmezési Programja ennek a két országnak nyújtja a legnagyobb élelmiszersegélyt. A földszerzések közül néhány teljes egészében földvásárlás, de a földszerzések túlnyomó többsége hosszú távra, általában 25-től 99 évig terjedő időtartamra szóló földbérlés.

Az emelkedő olajárakra és az olajjal kapcsolatos bizonytalanságra reagálva a bioüzemanyagok termelését és felhasználást ösztönző energiapolitikák is nagy lendületet adnak a földszerzéseknek. Ennek az a következménye, hogy erdőirtással új termőföldet hoznak létre vagy az, hogy jelentős termőföld-területeket kivonnak az élelmiszertermelésből. Az Európai Unió megújuló energiákat szabályozó törvénye, amely előírja, hogy 2020-ig a szállításra használt energia 10 százaléka megújuló energiaforrásokból származzon, például arra sarkallja az agrocégeket, hogy fektessenek be földvásárlásokba, azzal a céllal, hogy bioüzemanyagokat állítsanak elő az európai piac számára. Afrika a Szaharától délre lévő régiójában, sok befektető jatropát, egy olajmagot termő bozótot és olajpálmafákat ültetett – mindkét növény a biodízel alapanyaga.

Az Egyesült Királyságban székhellyel rendelkező GEM BioFuels nevű társaság, 1,1 millió hold földet vett bérbe Madagaszkár 18 körzetében, amelyen jatropa-bokrokat akar termesztani. 2010 végére már 140000 holdnyi területet beültetett ezzel a bokorral. De 2012 áprilisára a társaság már madagaszkári működésének újraértékelésén dolgozott, mivel a projekt teljesítménye rossz volt. Számos olyan társaság sem járt sokkal jobban, mely azt tervezte, hogy a jatropa-bokrok terméséből bioüzemanyagot állít elő. A jatropa-bokor iránt kezdeti lelkesedés egyre inkább a lecsendesül, mivel a hozamok az előrejelzéseknél kisebbek és a projekt gazdasági mutatószámai nem teljesülnek.

A malajziai központtal rendelkező Sime Darby nevű társaság, melynek jelentős szerepe van a világ pálmaolaj termelésében, Libériában 540000 hold területet vett bérbe, hogy olajpálma-, illetve gumiültetvényeket hozzon létre. A társaság az első pálmaolaj csemetéjét a megszerzett földeken 2011 májusában ültette el, és azt tervezi, hogy 2030-re már a teljes bérbe vett területen termelést folytat.

Így tehát egy eddig sosem látott tülekedés kezdődött a termőföldekért, mely nem ismeri határokat. Noha a földszerzések mögötti hajtóerő az élelmiszer- és energiaellátással kapcsolatos bizonytalanság, ezeket az ügyleteket roppant nyereséges befektetési lehetőségnek is tartják. A szenegáli ActionAid munkatársa, Fatou Mbaye megjegyzi: „A termőföldből gyorsan a világ új aranya lett, és épp most zajlik az aranyláz.”

A befektetési tőke sokféle forrásból származik ideértve a befektetési bankokat, a nyugdíjalapokat, egyetemi alapítványokat, és gazdag magánszemélyeket is. Sok nagy befektetési alap felveszi a befektetési portfóliójába a termőföldeket is. Ezen felül pedig napjainkban már sok olyan befektetési alap létezik, amely tevékenységét kizárólag mezőgazdasági befektetéseknek szenteli. Ezen befektetési alapok hozamteljesítménye 1991 és 2010 között mintegy kétszerese volt az aranyba vagy az S&P 500-as részvényekbe történő befektetéseknek és hétszerese a lakóingatlanokba történő befektetések hozamának. A termőföld befektetések hozamnövekedésének legjelentősebb része 2003 óta keletkezett.

Sok befektető tényleg tervezi a megszerzett földterületek hasznosítását, de van egy nagy befektetői csoport, mely spekuláns, és nem áll szándékában és nem is képes mezőgazdasági termelést folytatni. Ezek a spekulánsok sejtik, hogy a nemrég lezajlott élelmiszer-áremelkedések minden bizonnyal tovább folytatódnak, és ez hosszabb távon még értékesebbé teszi majd a termőföldeket. Sőt elmondható, hogy a földárak szinte mindenütt emelkednek.

A földszerzések egyben vízszerezést is jelentenek. Mindegy hogy az adott termőföld öntözött-e vagy csapadékból kap vizet, ha valaki meg akar magának szerezni egy termőföldet, akkor a földszerzés célországának vízerőforrásaira is igényt tart. Ez pedig azt jelenti, hogy a földszerzési megállapodások különösen kényes kérdésnek tekinthetők a vízhiányos országokban.

A *Water Alternatives* című folyóiratban megjelent cikkükben Deborah Bossio és munkatársai elemzik, hogy az etiópai földszerzések milyen hatással vannak az öntözővíz iránti keresletre, és ennek következtében a Nílus vízhozamára. Tizenkét bizonyítottan létező és 343000 holdas területre kiterjedő terv adatainak összesítésével a szerzők kiszámították, hogy abban a valószínű esetben, ha ezt a területet majd teljes egészében öntözik, a régióban az öntözött területek nagysága meghétszereződne. Ez a Kék-Nílus évi átlagos vízhozamát kb. 4 százalékkal csökkentené.

Az Etiópiában lezajló földszerzések, mivel ebben az országban található a Nílus felső forrásvidékének összes mellékfolyója, vagy a Szudánban lezajló földszerzések is, mivel ez az ország rengeteg vizet emel ki a Nílusból, oda vezetnek majd, hogy Egyiptomnak kevesebb víz jut, és így csökken az ország búzatermése, és tovább erősödik Egyiptom már amúgyis erős ráutaltsága az importált búzára.

A masszív földszerzési akciók sok kérdést vetnek fel. Mivel pedig azokban az országokban, ahol földvásárlásokra vagy földbérletekre kerül sor, ritkaságszámba megy, hogy termőképes földeket parlagon hagyjanak, ezek az egyezmények azt jelentik, hogy sok helyi gazdát és állattartót egyszerűen el fognak távolítani a földjeikről. Ezen gazdák földjeit adott esetben elkobozzák vagy olyan áron veszik meg tőlük, melynek alakításába alig szólhatnak bele, és ez a célországokban kiváltja a lakosság haragját.

Ezenfelül a szerződések majdnem mindig titkos tárgyalásokon jönnek létre. Általában csak kevés magas rangú tisztségviselőt vonnak be a tárgyalásokba, és a szerződési feltételek gyakran titkosak maradnak. A szerződések tárgyalása során, nemcsak, hogy sok érdekelt fél, pl. a gazdálkodók, nincsenek jelen a tárgyalóasztalnál, hanem ezek az érdekelt felek a megállapodásokról is csak azok aláírása után értesülnek, amikor már beindul a gazdák elkergetése a birtokaikról. Sajnos a fejlődő országokban gyakran előfordul, hogy az állam és nem a mezőgazdasági gazdálkodó a termőföld hivatalos tulajdonosa. Ilyen körülmények között a kormányok könnyen kiszoríthatják a szegényeket a termőföldekről.

A földjeikről kiszorított falusi lakosok föld és megélhetés nélkül maradnak egy olyan helyzetben, melyben a mezőgazdaság már nagyon gépesített, és kevés embernek nyújt munkalehetőséget. A nagy méretekben zajló földszerzések legfontosabb társadalmi hatása az lehet, hogy nő az éhezõ emberek száma a világban.

A kaliforniai központtal rendelkező Oakland Kutató Intézet jelentésében arról ír, hogy Etiópia óriási földbérbeadási akciói „az emberi jogok megsértéséhez és több mint egy millió etiópai erőszakos áttelepítéshez vezettek.” Mivel az etióp kormány továbbra is gyors ütemben folytatja termőföld bérbeadási programját, valószínűsíthető, hogy ennél sokkal nagyobb számú falusi lakost fognak erőszakkal elköltöztetni a lakóhelyéről.

John Vidal egy mérőföldkőnek számító és az afrikai földszerzésekről szóló, a *The Observer*-ben megjelent cikkében az ország Gambela régiójából származó aktivistát, Myikaw Ochallá-t szólaltja meg: „A külföldi társaságok nagy számban érkeznek az országba, és olyan földektől fosztják meg az embereket, amelyeket évszázadok óta használnak. Nem kerül sor konzultációra a bennszülött lakossággal. Az üzleteket titokban kötik meg. A helyiek pedig csak azt látják, hogy emberek jönnek sok traktorral, és elözönlük a földjeiket.” Myikaw Ochalla a saját faluját említi, ahol egy indiai társaság vette át az uralmat: „A helyiek földjeit erőszakkal és a földek ellenértékének kifizetése nélkül vették el. A helyiek képtelenek elhinni, hogy mi zajlik.”

A helyi lakosság kivétel nélkül mindig ellenségesen fogadja a földszerzési akciókat. Kína például 2007-ben aláírt egy szerződést a Fülöp-szigetek kormányával 2,5 millió hold föld bérbevételeéről, amelyen a bérbevevő olyan növényeket akar termelni, amelyeket hazaszállít Kínába. Rögtön azután, hogy a hír kiszivárgott, leginkább a Fülöp-szigeti gazdák körében tört ki a botrány, és ez a kormányt a szerződés felfüggesztésére kényszerítette. Hasonló helyzet alakult ki Madagaszkár szigetén: a dél-koreai Daewoo Logistics egy fél Belgium nagyságnyi, 3 millió holdnál is nagyobb területet szeretett volna megszerezni. Ez akkora politikai vihart kavart, ami a kormány bukásához és a szerződés felmondásához vezetett.

Milyen hozamokra számíthatunk azokon a földeken, melyeket végül is megművelnek? Figyelembe véve a valószínűsíthetően alkalmazott mezőgazdasági szaktudást és technikákat a legtöbb esetben nagyon jelentős hozamjavulásra lehet számítani. Mint ahogy azt Malawi példája is megmutatja (lásd a 7. fejezetet), könnyedén meg lehet duplázni a gabonafélék hozamait, ha az egyébként elegendő mennyiségű csapadékot kapó, de tápanyagokból kifogyott földeket műtrágyázzák és jobb minőségű vetőmagot használnak.

A földszerzésekkel kapcsolatban talán fontosabb az a kérdés, hogy „Milyen hatással lesz a földszerzés a helyi lakosságra?”. A Malawiban alkalmazott program, melynek keretében közvetlenül a helyi gazdák kaptak segítséget, nagymértékben tudja növelni a falusi emberek jövedelmét, csökkenheti az éhezést és devizabevételeket is eredményezhet—olyan program ez, mellyel mindenki, minden érintett fél nagyon jól jár. Ez éles ellentétben áll a földszerzések következményeivel: a falusi emberek elveszítik a földjeiket, az élelmiszerellátásukat és a megélhetésüket is.

A földszerzések nyomán lesz néhány ország, ahol látványosan nő majd a termelékenység, de kétségtelenül lesznek majd kudarcok is. Vannak már olyan projektek is, melyeket feladnak egyszerűen azért, mert a gazdasági elképzelések nem teljesülnek. A nagy távolságokból irányított mezőgazdaság a vele járó szállítással és utazással nagyon költséges lehet, különösképp akkor, ha az olajárak magasak.

Noha aggasztó gyakorisággal tűnnek fel az új földszerzésekkel kapcsolatos bejelentések, a megszerzett földeken tényleg végbement fejlődés lassú volt. A befektetők hajlamosak arra, hogy a növénytermesztés költségeire koncentráljanak, anélkül, hogy kellő mértékben figyelembe vennék annak korszerű mezőgazdasági infrastruktúrájának a költségeit, melyre szükség van a megszerzett földterületeken lévő földsávok sikeres fejlesztéséhez. A legtöbb fekete-afrikai országban kevés van meg ebből a szükséges infrastruktúrából, ami azt jelenti, hogy a befektetőre háruló fejlesztési költségek nyomasztóan magasak is lehetnek.

Néhány országban évekbe telik majd a szükséges utak megépítése, melyeken a mezőgazdasághoz szükséges anyagokat, mint pl. a műtrágyát a helyszínre juttatják és a megtermelt termékeket kiszállítják az országból. Ezenfelül az öntözőszivattyúk működtetéséhez szükség van a helyi áramellátásra vagy dízelolajra. Komplet mezőgazdasági gépkarbantartó szolgáltatási rendszerre is szükség van ahhoz, hogy el lehessen kerülni a mezőgazdasági gépek kihasználatlanságát, mialatt a szerelők a messziről érkező alkatrészekre várnak. Egy traktorflotta karbantartásához például nemcsak képzett szerelőkre van szükség, hanem a helyszínen található gumibroncs és akkumulátor-készletekre is. A gabona tárolásához nélkülözhetetlenek a gabonasilók és gabonaszárítók. Műtrágya- és üzemanyagraktárakat is kell építeni.

Egy másik nagy nehézség a különféle kormányrendeletek és eljárások közötti eligazodás. Például, mivel egy modern mezőgazdasági birtokon majdnem minden berendezést és egyéb szükséges anyagot be kell szállítani az adott országba, ez megköveteli, hogy az illető ismerje a vámjárással kapcsolatos lépéseket. Ezenfelül különféle engedélyek beszerzésére is szükség lesz, például az öntöző kutak fúrásához, öntözőcsatornák megépítéséhez vagy a helyi elektromos hálózatra való felcsatlakozáshoz, feltéve, hogy létezik ilyen.

Amikor Szaúd-Arábia eldöntötte, hogy mezőgazdasági földterületekbe fog befektetni, létrehozta az „Abdullah Király Szaúdi Külföldi Mezőgazdasági Befektetések Kezdeményezést”, ami egy más országokban, ideértve Szudánt, Egyiptomot, Etiópiát, Törökországot, Ukrajnát, Kazahsztánt, a Fülöp-szigeteket, Vietnámot és Brazíliát, zajló földszerzéseket és mezőgazdasági tevékenységet támogató program. A szaúd-arábiai Kereskedelmi és Ipari Minisztérium nemrég indította el felmérését, hogy kiderítse, miért haladnak a dolgok ilyen csigalassúsággal. Kiderült, hogy a külföldi termőföldek megszerzése csak az első lépés. A modern mezőgazdaságnak óriási befeketedésekre van szüksége a mezőgazdasági háttér-infrastruktúra létrehozásához, márpedig ez még az olajban és olajbevételekben is gazdag szaúdiak számára is költség.

Roppant kicsi a tudásanyagunk azokkal a mezőgazdasági projektekkel kapcsolatban, melyeket olyan országokban indítanak el, ahol a termőföld, az éghajlat, a csapadék, a rovarkártevők és növénybetegségek teljesen mások, mint a befektető országában. Majdnem biztosra vehető, hogy az új növényfajták bevezetése előre nem látható növénybetegségekkel és rovarfertőzésekkel jár, már csak azért is, mert a földszerzési megállapodások közül roppant sok tropikus és szubtropikus földterületekre vonatkozik.

A helyi környezet ismeretének hiánya széleskörű kockázatot rejt magában. A Karuturi Global a világ legnagyobb vágott rózsát előállító cége: a rózsát Etiópiában, Kenyában és Indiában termesztik a magas jövedelmű vevők piaci számára. A társaság nemrég kezdett el részt venni a termőföldek megszerzéséért folyó versenyfutásban, hiszen villámgyorsan élt azzal a 2008. évi ajánlattal, hogy Etiópia Gambella-régiójában 740000 holdnyi területen termelhesen. A társaság először 2011-ben vetett a Baro folyó menti termékeny földeken. Mivel felismerte a folyó áradásaiban rejlő lehetőséget, a Karuturi cég nagy összegeket fektetett be folyón történő gátépítésekbe. Sajnos azonban a gátak nem bizonyultak elégnek, mivel

50000 tonna kukorica pusztult el egy rendkívül hirtelen jött áradásban. Szerencsére azonban a Karuturi cég elég nagy volt ahhoz, hogy kiheverje ezt a súlyos veszteséget.

Végső soron a befektetők roppant meredek költséggörbékkel szembesülnek, mire ezeken a földeken termelésre kerül sor. Igaz ugyan, hogy a föld meglehetősen olcsó, de az ilyen körülmények között megtermelt és hazaszállított élelmiszer az egyik legdrágább élelmiszer lesz, amelyet valaha is előállítottak.

Noha a nagyméretű földszerzési akciók nagy számban már 2008-ban elkezdődtek, 2012-ben még csak néhány, viszonylag alacsony volumenű aratást lehet megemlíteni a megszerzett földeken. A szaúd-arábiaiak első rizstermésüket 2008 végén Etiópiában aratták le, de nagyon kicsi mennyiségről van szó.

A dél-koreai Hyundai Heavy Industries 2009-ben 45000 tonna szójababot és 2000 tonna kukoricát aratott le Vlagyivosztoktól kb. 100 mérföldnyire egy 25000 holdas, orosz tulajdonosoktól átvett gazdaságban. Hyundai azt tervezi, hogy a mezőgazdasági természetést 2015-re gyorsan kiterjeszti évi 100000 tonna kukoricára és szójababra. De a társaság a 2012-es évre szóló előrejelzésében csak 9000 tonnás termelésre számított, ez pedig azt jelenti, hogy messze lemaradtak a termelésben ahhoz, hogy teljesíteni tudják a 2015-re kitűzött célt. A Hyundai számára előnyös volt, hogy a bérbe vett terület már egy működő gazdaság volt, tehát a termelést támogató infrastruktúra már a helyén volt. De ha Hyundai mégis elérné a 100000 tonnás célt, ez mindössze a dél-koreai kukorica és szójabab fogyasztás 1 százalékát fogja fedezni.

Egy másik földszerzési akció, amelyik, úgy tűnik, jól halad, Dél-Szudánban van, ahol a Citadel Capital, egy egyiptomi privátbefektető társaság 260000 hold földet vett bérbe mezőgazdasági termelés céljából. 2011-ben 1500 holdon indult meg a csicseriborsó próbatermesztése. A terv az, hogy a csicseriborsó területét öt esztendő alatt felfuttatják 130000 holdra. A vállalkozás legfontosabb célja olyan növények termesztése, ideértve végül is a kukoricát és a cirokot is, amelyeknek nagy a helyi piaca oly módon, hogy értékesítési áruk jóval az importárak alatt lehessen. Úgy tűnik tehát, hogy ez a projekt a helyi fogyasztókat veszi célba. A földszerzések túlnyomó részében sajnos nem ez a cél.

A földszerzési akciók, akár élelmiszert, akár bioüzemanyagot állítanak elő vagy egyéb növényeket termesztnek, kérdéseket vetnek fel azzal kapcsolatban, hogy végül is kiknek a

javát szolgálják. Még, ha figyelembe is vesszük, hogy néhány ilyen projekt drámaian megnöveli a termőföld termékenységét, megkérdezhetjük, lesz-e haszna ebből a helyi lakosságnak? Ha a mezőgazdasági termelés gyakorlatilag minden tényezőjét, a mezőgazdasági gépeket, a műtrágyát, a rovarirtó szereket és a vetőmagot, mind-mind külföldről hozzák be, és a megtermelt növényeket viszont kiszállítják az országból, ez kevéssel járul hozzá a helyi gazdasághoz és semmivel sem a helyi élelmiszerellátáshoz. Ezek a földszerzések nem csupán kedveznek a gazdagoknak, hanem ezt a szegények kárára teszik.

Az egyik legnehezebben értékelhető tényező az az, hogy a földszerzések célországaiiban hogyan fog alakulni a politikai stabilitás. Ha ellenzéki erők veszik át a kormányrudat, akkor ezek felmondhatják ezeket a megállapodásokat azzal érvelve, hogy titkos tárgyalásokon jöttek létre a társadalom részvétele és támogatása nélkül. Az államcsődös országok rangsorának elején szereplő Dél-Szudánban és a Kongói Demokratikus Köztársaságban zajló földszerzések különösképp kockázatosak. Kevés olyan dolog van, ami még ennél is inkább valószínűsíti egy fegyveres lázadás kirobbanását, mint amikor az emberektől elveszik a földjüket. A mezőgazdasági gépeket könnyen működésképtelenné lehet tenni. Ha a gabonaföldeken az érett termést meggyűjtják, akkor az könnyen elég.

Úgy tűnik, hogy Etiópiában a földszerzések elleni helyi ellenállás lassan átmegy a tiltakozó megmozdulásokból az erőszakba. 2012 áprilisának végén az ország Gambella-régiójában fegyveresek támadták meg azokat a munkásokat, akik a szaúd-arábiai milliárdos, Mohammed al-Amoudi által megszerzett rizsföldeken dolgoztak. A jelentések szerint öt munkást megöltek és további kilencet megsebesítettek. Mohammed al-Amoudi cége a Saudi Star Mezőgazdasági Fejlesztő Társaság a 2012 közepén rendelkezésre álló adatok szerint 24700 holdas bérbe vett területéből 860 holdon rizst termeszt, ám a társaságnak szándékában áll további 716000 holdas termőföldterület megszerzése a régióban, és a megtermelt rizs nagy részét Szaúd-Arábiába akarják kivinni.

A Világbank, az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetével és más hasonló szervezetekkel együtt dolgozva, egy sor irányelvet dolgozott ki a földszerzésekkel kapcsolatban. Ezek az irányelvek jól átgondoltak, de sajnálatos módon nincs mechanizmus, amellyel érvényt lehetne szerezni nekik. A Világbank, úgy tűnik, nem hajlandó kétségbe vonni a földszerzők azon újra és újra hangoztatott, legalapvetőbb érvét, mely szerint a földszerzési megállapodások a földszerzések célpont országaiban lakó emberek számára előnyösek lesznek.

Több mint 100 helyi és nemzetközi nem-kormányzati szerv koalíciója alapjaiban támadja ezeket a földszerzéseket. Ezek a csoportok amellet érvelnek, hogy a világnak nem nagyméretű, magasan gépesített és tőke intenzív gazdaságokra van szüksége, hanem olyan munka-intenzív, családi gazdaságokra építő és közösségi alapokon nyugvó mezőgazdaságra, amely a helyi és regionális piacokra termel és megteremti a rendkívül szükséges munkahelyeket.

Ahogy egyre szűkösebben áll rendelkezésre a termőföld és a víz, ahogy nő a Föld hőmérséklete, és romlik a világ élelmiszerellátásának biztonsága, kialakul az élelmiszerhiány kockázatos geopolitikája. Eme új geopolitika feltételei már sok évtizede érlelődnek, de a helyzet csak a legutóbbi néhány esztendőben került a figyelem rivaldafényébe. Az itt leírt földszerzések integráns részei annak a globális hatalmi harcnak, ami a Föld termőföld- és víz-erőforrásaiért folyik.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Képesek vagyunk-e megakadályozni az élelmiszerellátás összeomlását?

A világ mezőgazdasága napjainkban olyan kihívásokkal szembesül, amelyekkel még sosem kellett megbirkóznia. Amióta csak létezik mezőgazdaság, a gazdáknak mindig nagy problémát jelentett elegendő gabonát előállítani ahhoz, hogy a megtermelt mennyiség kitarson a következő aratásig, de jelenleg ez a kihívás egyre súlyosabbá válik, mivel a talajerózió mellett olyan új folyamatok – a süllyedő talajvízszint, a stagnáló gabonahozamok és az emelkedő hőmérséklet – is éreztetik a hatásukat, melyek megnehezítik a termelés kellően gyors növelését. Ennek következtében a világ továbbvihető készletei a körülbelül egy évtizeddel korábbi átlagos 107 napos fogyasztásnak megfelelő mennyiségről az utóbbi években 74 napra csökkentek.

Az élelmiszerek világpiaci árai az utóbbi évtizedben több mint kétszeresükre emelkedtek. Az Egyesült Államok lakossága teljes jövedelmének 9 százalékát költi élelmiszerekre, és nagymértékben védett a fentiekben vázolt árváltozásokkal szemben. De hogyan küzdenek meg ezzel a helyzettel a globális gazdasági rend alacsonyabb fokain élők? Ők már korábban is jövedelmük 50-70 százalékát élelmiszerekre költötték. Sokan közülük már az áremelkedések előtt lecsökkentették a fogyasztásukat napi egy étkezésre. Napjainkban azonban a családok millióiban szinte rutinná vált, hogy hetente egy vagy több napot ütemezzenek be, amikor egyáltalán nem esznek.

Mi történik majd a következő áremelkedéskor? A nadrágszűj szorosabbra húzása eddig segített a legszegényebbek egy részén, de ezt már nem nagyon lehet sokkal tovább folytatni. Az élelmiszerhiány okozta nyugtalanság terjedése politikai instabilitáshoz vezet. Könnyen előfordulhat, hogy politikai rendszerek összeomlásának leszünk tanúi, egyes kormányok pedig megbukhatnak.

Ahogy az élelmiszerellátás egyre nehezebbé vált, úgy alakult ki az élelmiszerellátás új geopolitikája, egy olyan világ, amelyben a termőföldekért és a vízért folyó versenyfutás egyre erősödik, és minden ország magára hagyatva próbál meg boldogulni. Nem állíthatjuk, hogy nem vagyunk tudatában az élelmiszerárakat és civilizációnkat aláásó folyamatoknak. Tudjuk, milyen lépésekre van szükség.

Volt egy olyan időszak amikor, ha az élelmiszerellátás területén bajba kerültünk, akkor a mezőgazdasági minisztériumok a gazdák számára olyan pénzügyi ösztönzőket biztosítottak, mint pl. a magasabb összegű ártámogatások, és a dolgok gyorsan visszatértek a normális kerékvágásba. Napjainkban azonban sokkal összetettebb az élelmiszerellátás szűkülésére adandó válasz. A válaszlépésekben ugyanis részt kell vennie, többek között, az energiaügyi, a szállítási, valamint az egészségügyi és családtervezési minisztériumoknak. Mivel a mezőgazdaságot tönkretévő éghajlatváltozás veszélye fenyeget, könnyen kiderülhet, hogy az energiapolitikának sokkal nagyobb hatása van az élelmiszerbiztonságra, mint a mezőgazdasági politikáknak. Röviden: ahhoz, hogy elkerülhessük az élelmiszerellátás rendszerének összeomlását, a teljes társadalom mozgósítására van szükség.

Az élelmiszerellátás keresleti oldalán négy sürgős lépésre van szükség: (1) stabilizálni kell a Föld lakosságát; (2) fel kell számolni a szegénységet; (3) csökkenteni kell a túlzott húsfogyasztást; (4) vissza kell vonni bioüzemanyag-gyártás ösztönzőit, melyek következtében az egyébként emberek ételmezésére használt élelmet, termőföldeket és vizet üzemanyag-gyártásra használják. Szükség van arra, hogy mind a négy területen egyszerre érjünk el haladást.

Az első két cél szoros összefüggésben van egymással. Sőt elmondható, hogy a népességszám stabilizálása a szegénység felszámolása nélkül nem megy. A népességnövekedési adatokra vetett gyors pillantás is elég ahhoz, hogy lássuk: azok az országok, ahol a népességszám stabilizálódott, gyakorlatilag mind magas jövedelmű nemzetek. Az érem másik oldala viszont az, hogy majdnem az összes magas népességnövekedési rátákkal rendelkező ország a világgazdasági jövedelmi hierarchia alacsonyabb fokain áll.

A világnak arra kell koncentrálnia, hogy megszüntesse a lemaradását a fogamzásgátlással kapcsolatos egészségügyi ellátások és a családtervezés területén, miközben a szegénység felszámolásának is figyelmet szentel. Ha az egyik területen haladást érünk el, az megerősíti a másik területen elért előrelépést. A szegénység megszüntetésének alapfeltétele annak biztosítása, hogy az összes gyermek – fiúk és lányok egyaránt – legalább minimális iskolai oktatásban és egészségügyi ellátásban részesüljön. A legszegényebb országokban iskolai ebédprogramokra van szükség, ami a szülőket arra sarkallja majd, hogy gyermekeiket elküldjék az iskolába, és ami lehetővé teszi, hogy ezek a gyermekek, ha már eljutottak az oda, képesek is legyenek tanulni.

A kisebb családméretre való átállásnak számtalan előnye van. Az első az, hogy a családoknak kevesebb személy ételmezéséről kell gondoskodniuk. Nem lepődünk meg azon, hogy az alultápláltság messze gyakoribb a nagyobb családokban, mint a kisebbekben.

Az ételmezeletfogyasztás másik véglete az, hogy a Föld lakosságának egy jelentős része olyan mennyiségben fogyaszt állati eredetű termékeket, ami nem egészséges és kóros elhízáshoz és szívbetegegekhez vezet. A jó hír azonban a következő: amikor a jómódban élők kevesebb húst, tejet és tojást fogyasztanak, ez javít az egészségi állapotukon. Amikor az Egyesült Államokban csökken a húsfogyasztás, mint ahogy ez nemrégiben megtörtént, ez gabonát szabadít fel közvetlen emberi fogyasztásra. Ha a lakosság lejjebb lép az ételmezeletláncban, ez csökkenti a Föld termőföld- és vízerőforrásaira nehezedő nyomást. Röviden: ez egy olyan helyzet, melynek csak nyertesei vannak.

Egy másik, az ételmezeletárakat gyorsan csökkentő kezdeményezés a bioüzemanyaggyártásra adott engedélyek visszavonása. Társadalmi szempontból egyáltalán nem igazolható, hogy hatalmas mennyiségben alakítják át az ételmezeleteket gépkocsi-üzemanyaggá. Ha a hálózatról feltölthető, hibrid meghajtású és a csak árammal működő gépkocsik kerülnek piacra, melyek szélenergiával helyben megtermelt elektromossággal működtethetőek olyan költséggel, mintha egy gallon benzint 80 centnél kevesebbet kellene fizetni, akkor miért folytassuk a négyszer drágább üzemanyagok elégetését?

Az ételmezeletregyenlet kínálati oldalán számos kihívással szembesülünk ideértve az éghajlat stabilizálását, a vízfogyasztás hatékonyságának javítását, és a termőföld megvédését a talajeróziótól. Az éghajlat stabilizálása nem könnyű, de megvalósítható, feltéve, hogy gyorsan cselekszünk. Ehhez egy évtized leforgása alatt a szén-dioxid-kibocsátás hatalmas mértékű, mintegy 80 százalékos csökkentésére van szükség, mert csak így lehet esélyünk az éghajlatváltozás legrosszabb következményeinek elkerülésére. Ez viszont a világ energia-gazdaságának hatalmas mértékű átalakítását jelenti.

A legkönnyebben úgy tudjuk ezt megvalósítani, hogy az adórendszert átalakítjuk. A piacnak sok előnye van, de van egy sor veszélyes hátránya is. A piac könnyen tükrözi a szén kibányászásának és erőművekbe történő elszállításának közvetlen költségeit. De nem tükrözi az olyan fosszilis energiahordozók közvetett költségeit, pl. a globális felmelegedés társadalmi költségeit. A világbank korábbi gazdasági elemzője, Sir Nicholas Stern, mikor közzétette

korszakalkotó tanulmányát az éghajlatváltozás költségeiről, megjegyezte: az éghajlatváltozást a piac masszív kudarca okozza.

Az adóterhelés átstrukturálásnak az a célja, hogy csökkentse a jövedelmeket terhelő adókat és növelje a szén-dioxid-kibocsátásra kivetett adóterheket annak érdekében, hogy a piaci árak tartalmazzák az éghajlatváltozás jelentette költségeket is, továbbá a fosszilis energiahordozók használatának egyéb költségeit is. Ha a piacot rá bírjuk venni arra, hogy mondja ki az igazságot, akkor a szénről és olajról történő átállás a szél- és napenergiára, továbbá a geotermikus energiára nagyon gyorsan fog lezajlani. Ha pedig megszüntetjük a fosszilis energiahordozókat kitermelő tevékenységeknek nyújtott hatalmas összegű támogatást, akkor még gyorsabb lesz az előrelépés.

Noha egyesek számára ez az energiapolitikai átmenet túlságosan messzire visz, mégis jelenleg is zajlik–sőt egyes országokban lenyűgöző ütemben. Például Észak-Németország négy szövetségi tartományában jelenleg az elektromos áram fogyasztásának minimum 46 százaléka szélenergiából származik. Dánia esetében ez a szám 26 százalék. Az Egyesült Államokban mind Iowa, mind Dél-Dakota állam jelenlegi energiaszükségletének egyötödét szélenergiából biztosítja. A napenergia Európában mintegy 15 millió háztartás villamosáram-igényét képes fedezni. Kenya napjainkban energiaszükségletének egyötödét geotermikus energiából fedezi. Indonézia pedig 2025-re 9500 megawattos geotermikus kapacitás kialakítását vette célba: akkora mennyiségű energia ez, ami az ország jelenlegi elektromos áram szükségletének 56 százaléka.

A karbonadón kívül arra is szükség van, hogy csökkentsük a gépjárművektől való függésünket oly módon, hogy a tömegközlekedést az egész világon az Európában tapasztalható színvonalra emeljük. Ahol gépkocsikat használnak, a hangsúlyt arra kell fektetnünk, hogy árammal működtessük őket. A világ vasúti személyszállításának egy részét már villamosították. Ahogy elmozdulunk a hagyományos, olajjal működtetett motoroktól a hálózatról is üzemeltetett, hibrid vagy a teljes egészében elektromos meghajtású gépkocsik irányába, az olajat felválthatja a megújuló energiákkal termelt elektromosság. Eközben pedig Egyesült Államokban az utóbbi évek csökkenő benzinfogyasztásának trendje folytatódni fog azzal párhuzamosan, hogy országban futó gépkocsik száma 2008-ban csúcsra ért, majd csökkenni kezdett. Üdvözlendő új trend ez egy olyan országban, mely több benzint fogyaszt, mint a fogyasztási rangsorban utána következő 16 ország összesen.

Az élelmiszerellátás összeomlásának megakadályozása szempontjából az éghajlat stabilizálásával párhuzamosan egy másik alapvetően fontos tényező a vízhasználat hatékonyságának növelése. Ennek során azt a több mint félévszázada elindított erőfeszítést lehetne követni, amelynek során a termőföldek hozamait növelték. Ez a roppant sikeresnek mondható erőfeszítés 1950 és 2011 között megháromszorozta az egy holdra jutó globális hozamokat.

A vízfogyasztás hatékonyságának javítása a mezőgazdasággal kezdődik egyszerűen azért, mert a teljes vízfogyasztás 70 százalékát mezőgazdasági öntözésre használják. Egyes öntözési technikák sokkal sikeresebbek, mint mások. A legkevésbé hatékony technika az árasztásos és a barázdás öntözés. A körforgó öntözőberendezésekre támaszkodó esőztető öntözés, melyet gyakran lehet látni a Nagy-síkság nyugati részében, valamint a csepegtetési öntözés sokkal hatékonyabb. A csepegtetési öntözésnek az az előnye, hogy a vizet nagyon lassan adagolja, olyan ütemben, ahogy azt a növények hasznosítják, így párolgás miatt kevés víz megy veszendőbe. Ez a módszer egyszerre emeli meg a hozamokat és csökkenti a vízfogyasztást. Mivel az ilyen rendszerek élőmunka igénye magas, elsősorban értékes zöldségek termesztésére és gyümölcsösökben használják őket.

A vízfogyasztás csökkentésének egy másik lehetősége az, ha ösztönözzük a vizet nagy hatékonysággal felhasználó haszonnövények termesztését, pl. ha rizs helyett búzát termesztünk. Kína pl. a pekingi régióban megtiltotta a rizstermesztést. Ha az élelmiszerláncban lejjebb lépünk, az is vizet takarít meg.

Noha a városi vízfelhasználás viszonylag alacsony az öntözés vízigényéhez képest, a városok is képesek vizet megtakarítani. Néhány város napjainkban kezdte el a felhasznált víz nagy részének, sőt egészének újrahasznosítását. Szingapúr, ahol a város földrajzi adottságai miatt az édesvíz roppant szűkösen áll rendelkezésre, a vízfogyasztás mennyiségével párhuzamosan növekvő adóra (minél többet fogyaszt valaki, annál magasabb az egységnyi vízfogyasztásra kivetett adó) és széleskörű víz újrahasznosítási programra támaszkodik annak érdekében, hogy biztosítsa öt milliós lakossága vízellátását.

A vízfelhasználás hatékonyságának növeléséhez elengedhetetlen az árak tudatos alakítása. Mivel a víz ára általában alacsonyabb, mint valós értéke, és ez kiváltképp igaz az öntözővízre, ezért pazarló módon bánnak vele. A víz takarékosagra ösztönző árképzése óriási

mértékben lenne képes növelni a vízfelhasználás hatékonyságát, és gyakorlatilag megnövelné a rendelkezésre álló víz mennyiségét, és az így felszabaduló vízzel növelni lehetne az öntözött területek nagyságát.

Az éghajlat stabilizálásán és a vízfelhasználás hatékonyságának növelésén kívül az élelmiszerellátás kínálati oldalának harmadik nagy kihívása a talajerózió megállítása. Mivel a termőföldek eróziója rekord ütemben zajlik, és Ázsiában és Afrikában két óriási sivatagosodó terület van kialakulóban, a talajerózió feltartóztatása hatalmas talajvédelmi befektetéseket igényel. A talajerózió feltartóztatásának talán egyik legjobb példája az 1930-as években volt, mikor a túlszántás és helytelen talajgazdálkodás együttes hatására hatalmas sivatagosodó terület alakult ki, amely azzal fenyegetett, hogy az amerikai Nagy-síkság egy hatalmas sivataggá alakul át.

Ezen sokkoló folyamatokra válaszolva, az Egyesült Államok forradalmi változásokat vezetett be mezőgazdasági gyakorlatában ideértve többek között azt, hogy az erózióra erősen hajlamos területeket ismét füvesítették, teraszos művelést alkalmaztak, erdősávokat telepítettek, és sávokban ültették el a növényeket, azaz változtatott földcsávokban gabonát vetettek, míg a köztük lévő sávokat ugaron hagyták. A kormány az Egyesült Államok mezőgazdasági minisztériumán belül egy rendkívül sikeres ügynökséget, a Talajmegőrzési Szolgálatot hozta létre, melynek egyetlen felelőssége a termőföldekkel való gazdálkodás és termőföldek talajeróziótól való megvédése volt.

Egy másik értékes módszer a talajerózió elleni lépések eszköztárában a talajmegmunkálás nélküli mezőgazdaság. A hagyományos földművelés helyett, amelynek során a vetés előkészítésére a földet felszántják, tárcsázzák és boronálják, majd a sorvetést egy talajmegmunkáló géppel gyomtalanítják, a gazdálkodók a learatott termés maradványain egyszerűen a megforgatás nélküli talajba furatokon keresztül nyomják le a magokat, és szükség esetén a gyomirtást gyomirtó szerrel végzik el. Azon felül, hogy csökkenti a talajeróziót, ez a talaj-megmunkálási módszer növeli a talaj nedvességtartalmát, növeli a talaj karbontartalmát és nagymértékben csökkenti a földművelés energiafelhasználását.

Az Egyesült Államokban a talajmegmunkálás nélkül megművelt területek nagysága az 1990. évi 7 millió hektárról 2007-re 26 millió hektárra emelkedett. Jelenleg a talajmegmunkálás nélküli termelést széles körben alkalmazzák a kukorica és szójabab

termelése során, és ez a mezőgazdasági módszer gyorsan elterjedt a nyugati féltekén: az így megművelt területek nagysága Brazíliában és Argentínában egyaránt 26 millió hektár, Kanadában 13 millió hektár. Ha a 17 millió hektárnyi területen ezt a módszert alkalmazó Ausztráliát is figyelembe vesszük, megkaptuk az öt legnagyobb országot, ahol ezt a talajmegtanulást nélküli módszert alkalmazzák.

Ha az élelmiszerellátás keresleti és kínálati oldalán egyaránt folytatjuk az imént felvázolt kezdeményezéseket, akkor a világ gabonataralékait újra az élelmiszerbiztonság javításához szükséges szintre tudjuk emelni. Mivel nem áll rendelkezésünkre termelésbe bevonható, paragon hagyott terület, ezek a továbbvihető tartalékok jelentik az egyetlen biztonsági ütközöt arra az esetre, ha az aratások hozama szerte a világban katasztrofálisan alakul.

Senki nem tudja biztosan, hogy napjainkban mekkora készletmennyiség lenne megfelelő, de ha negyven évvel korábban 70 napnyi fogyasztásnak megfelelő tartalék volt elegendő, akkor napjainkban akkora készletet kell felhalmozunk, ami legalább 110 nap fogyasztásnak felel meg–így tudjuk ugyanis figyelembe venni az éghajlatváltozással járó szélsőséges időjárási események hatását.

Az előbb felvázolt lépések nem egyfajta étlapként értékelendők, amelyről gondosan kiválaszthatunk egyikét lépést. Az összes itt leírt lépést egy időben kell megtennünk, ugyanis ezek így kölcsönösen felerősítik egymást. Valószínűsíthető, hogy nem leszünk képesek stabilizálni a népességszámot, ha nem számoljuk fel a szegénységet. Nem valószínű, hogy helyre tudjuk állítani a Föld természeti rendszereit a népességnövekedés és az éghajlatváltozás megállítása nélkül. De a szegénység felszámolása sem lehetséges anélkül, hogy megállítanánk és visszafordítanánk a Föld természeti rendszereinek hanyatlását.

Ahhoz, hogy megvalósítsuk a kereslet csökkenésével és a kínálat növelésével kapcsolatos összes célt, újra meg kell határozunk, hogy mit értünk a biztonság fogalmán. Mi a biztonság egy olyan múlt századból, a két világháború és a hidegháború évszázadából származó meghatározását örököltük, mely szinte kizárólag katonai szempontokra összpontosít. Ha Washingtonban megemlítik a nemzetbiztonság fogalmát, az emberek automatikusan a katonai költségvetés emelésére vagy a korszerűbb fegyverrendszerekre gondolnak. De jelenleg már nem a katonai agresszió fenyegeti leginkább a jövőnket. Az új évszázad legfontosabb

veszélyei az éghajlatváltozás, a népességnövekedés, a terjedő vízhiány, az emelkedő élelmiszerárak és a politikai szempontból kudarcot valló államok.

Ma már nem lehet egymástól elválasztani az élelmiszerellátás biztonságát és a tágabb értelemben vett biztonságot. Eljött az ideje annak, hogy ismét meghatározzuk, mit értünk biztonságon, de nem csupán szellemi értelemben, hanem pénzügyi értelemben is. Megvannak azok az erőforrásaink, melyekkel meg tudjuk szüntetni a családtervezésben tapasztalt lemaradásunkat, melyekkel fel tudjuk számolni a szegénységet, melyekkel növelni tudjuk a vízfelhasználás hatékonyságát, de ezek az intézkedések megkövetelik az adópolitikai bevételeink átalakítását, hogy választ adjunk az új biztonságpolitikai fenyegetésekre.

Ezenkívül, ha a nagyrészt elavult katonai költségvetésünkből nagy összegeket átcsoportosítanánk olyan befektetési kezdeményezésekbe, melyek lendületet adnak a tetőre szerelt napelemek telepítésének, és előmozdítják a szélfarmok és geotermikus erőművek létrehozását, továbbá a hatékonyabb világítás és háztartási gépek alkalmazását, akkor mindez felgyorsítaná az energiapolitikai átmenetet. A hatalmas energiapolitikai átrendeződés beindításához szükséges kezdeményezések szerteágazóak, ám megvalósításuk nem képtelenség. A kiadások szükségessége igazolható: mindössze át kell gondolnunk, mennyire kibírhatatlanul nagy költséggel jár, ha az eddigi megszokott módon folytatódnak dolgok.

Erőnket gyorsan kell mozgósítani. Erőforrásaink közül az idő áll legszűkösebben rendelkezésünkre. A siker attól függ majd, hogy sikerül-e egy háborús mozgósítás sebességével mozgósítani erőnket. Ez például azt jelenti, hogy olyan ütemben kell átalakítanunk a világ energiagazdaságát, ami arra a gyorsaságra emlékeztet, mellyel az Egyesült Államok – Japán 1941. december 7-én bekövetkezett, meglepetésszerű támadását követően – 1942-ben átállította gazdaságát a hadigazdaságra.

Franklin D. Rooseveltnél 1942. január 6-án, egy hónappal a Pearl Harbor-i támadás után tartott, a Kongresszushoz és az amerikai néphez intézett, az Unió helyzetét értékelő beszédében ismertette országa fegyverkezési céljait. Bejelentette, hogy az Egyesült Államok 45000 tankot, 60000 repülőgépet és több ezer hajót fog legyártani. Figyelembe véve azt a tényt, hogy az Egyesült Államokban még mindig érződött a nagy gazdasági világválság hatása, az emberek azt kérdezték magukban, hogy vajon lehetséges-e ez. Ez a prioritások alapvető átrendezését és néhány bátor intézkedést követelt meg. Az ipari termelés 1942. évi

átalakításának kulcseleme az volt, hogy a kormány betiltotta a gépkocsik értékesítését, ami viszont a gépkocsi ipart arra kényszerítette, hogy álljon a fegyvergyártásra. Ez a gépkocsi értékesítési tilalom 1942 elejétől 1944 végéig volt érvényben. Rooseveltnél mindegyik fegyverkezési célját túlteljesítették.

Ha az Egyesült Államok 1942-ben iparát néhány hónap leforgása alatt teljesen át tudta állítani, akkor biztosan képes lesz majd a világot vezetni az energiagazdaság átalakításában, a népességszám stabilizálásában és a világ gabonatartalékainak régi szintre való visszaállításában. Sokkal több forog most kockán, mint 1942-ben. Akkor a kihívás abban állt, hogy megvédjék azt a demokrácia elveire alapozott életet, melyet a náci Németország és a császári Japán gyorsan növekedő gyarmatai fenyegettek. Napjainkban viszont az a tét, hogy képesek vagyunk-e megmenteni magát a civilizációt.

A tudósok és nagyon sok aggódó személy már régóta érezte, hogy a világgazdaság a környezetvédelem szempontjából fenntarthatatlan pályára állt. Ez mindenki számára nyilvánvaló volt, aki nyomon követi az olyan folyamatokat, mint az erdőirtás, a talajerózió, a talajvizek kimerülése, a halászterületek megszűnése és a légköri szén-dioxid-koncentráció megemelkedése. Ami korábban nem volt annyira világos az az, hogy pontosan hova is vezet ez fenntarthatatlan fejlődési út. Napjainkban úgy tűnik, hogy a leghamarabb bekövetkező hatás az élelmiszerkészletek csökkenése lesz. Az élelmiszerellátás civilizációnk gyenge láncszeme: éppen úgy, mint a sumér, maja és még sok más civilizáció esetében, melyek megjelentek aztán eltűntek, ezek a civilizációk nem tudták elválasztani sorsukat az élelmiszerellátástól. Ez pedig a mi civilizációnkra is igaz.

Napjaink nagy kihívása az, hogy 21. századi civilizációnkat fenntartható pályára tereljük át. Ebben mindannyiunknak részt kell vennie. Nem csupán arról van szó, hogy – akármennyire is fontos – kicsit módosítgatjuk életmódunkat pl. azzal, hogy kicseréljük a villanykörtéket vagy az újságpapírt újrahasznosítjuk. A környezetvédők évtizedek óta beszélnek már bolygónk megmentéséről, de a jelen kihívása az, hogy magát a civilizációnkat megmentjük meg. Ez pedig úgy lehetséges, hogy a világ energiagazdaságát átalakítjuk, és mindezt még azelőtt, mielőtt az éghajlatváltozás kezelhetetlenné válik, illetve az élelmiszerhiány nem rombolja le a társadalmak politikai rendszerét. Politikailag aktivizálni kell magunkat, és dolgoznunk kell a fent leírt célok megvalósításán.

Arra van szükség, hogy mindenki válasszon ki magának egy problémát, amellyel foglalkozik. Találjon néhány barátot, akik osztják az Ön aggodalmait, és kezdjenek munkába. A legfontosabb teendő a biztonság fogalmának újbóli meghatározása, és fiskális erőforrásainkat ezzel összhangban kell átrendezni. Ha Önt leginkább a népességnövekedés aggasztja, csatlakozzon az egyik nemzetközi területen tevékenykedő csoporthoz, és vesse latba a befolyását azért, hogy a családtervezéssel kapcsolatos problémák szűnjenek meg. Ha Önt leginkább az éghajlatváltozás aggasztja, akkor csatlakozzon a széntüzelésű erőművek betiltásáért harcoló mozgalomhoz. Meg tudjuk akadályozni az élelmiszerellátás rendszerének összeomlását, de mindez hatalmas, több fronton zajló és a lépések rendkívüli sürgősségével tisztában levő politikai erőfeszítést igényel

Civilizációnk jövőjének biztosítása mindannyiunk érdeke. Sokunknak gyermekei vannak. Néhányunkak már unokája is. Tudjuk, mit kell tennünk. Tőled és tőlem függ, hogy ezt tényleg megtegyük-e. A civilizáció megmentése nem nézőknek kitalált sport.

Az olvasó a Földpolitikai Intézet honlapján (www.earth-policy.org) további adatokat, a szöveg angol nyelvű, lábjegyzetekkel ellátott verzióját és egyéb referencia anyagokat találhat.

Köszönetmondás

Ahogy már korábban megjegyeztem: ha egy gyermek felneveléséhez egy falu kell, akkor egy ilyen átfogó témakörű könyv megírásához az egész világra szükség van. Szerte az egész világon, számos területen dolgozó tudósok és kutatócsoportok ezreinek munkájára támaszkodunk. A folyamat végén egy másik több nemzetre kiterjedő erőfeszítés áll azon munkacsoportok részéről, akik ezt a könyvet számtalan nyelvre lefordították.

Kutatócsoportunkat Janet Larsen, az intézet kutatási igazgatója vezeti. Janet Larsen ezenkívül a szerző alteregója, második énje, legjobb kritikusja és új gondolatainak meghallgatója. Jelen kötet kutatási feladatainak elvégzése során munkatársaink kutatási jelentések, cikkek és könyvek ezreit olvasták át: anyagokat gyűjtöttek, információkat tekintettek át és elemeztek.

Kutatásunk J. Matthew Roney (ő már számos könyv háttérmunkálataiban vett részt), Sara Rasmussen és Brigid Fitzgerald Reading munkájára épített, melynek eredményeképp folyamatosan értékes adatokat kaptam, néha olyanokat is, amelyekről azt hittem, nem léteznek. Hayley Molley kutatási asszisztens nagymértékben segítette mind az adatgyűjtést, mind az adatok ellenőrzését. A kéziratot kialakulása során kutatócsoportunk minden tagja átnézte és véleményezte. Csoportunk minden tagjának hálával tartozom a töretlen lelkesedésükért és elkötelezettségükért.

Reah Janise Kauffman, a Földpolitikai Intézet elnökhelyettese nemcsak irányítja az intézetet, ezzel lehetővé téve számomra, hogy erőimet a kutatásra összpontosítsam, hanem az Intézet kapcsolatait is menedzseli. Ez, többek között, a könyveinket megjelentető kiadók egész világra kiterjedő hálózatával való kapcsolattartást, a könyveinket bemutató utak megszervezését, és a médiával való kapcsolattartást jelenti. Munkáját nagyra értékelem, és ezt az immár 26 éve tartó együttműködésünk is bizonyítja.

Millicent Johnson, könyveink értékesítési menedzsere és egyben irodánk gondnoka és könyvtárosa, a könyvrendelések ezreit jókedvűen dolgozza fel, és büszke arra, hogy a megrendelés beérkezésétől számított egy napon belül már útjára indítja a rendeléseket.

Jelen kötet munkálatai alatt Kristina Taylor az Intézetet elhagyva új kihívásokat vállalt, helyére pedig Julianne Simpson, az Intézet világhálós kommunikációjának koordinátora lépett. Julianne Simpson segítséget nyújtott Reah Janise Kauffman-nak az Intézet internetes kapcsolattartási stratégiájának megtervezésében.

Köszönet az alább felsorolt személyeknek, akik roppant készségesen osztottak meg konkrét információkat a szerzővel: Ruba Al-Zu'bi, Aiguo Dai, Klaus Deininger, Rolf Derpsch, Bernard Francou, Harald Frederiksen, Claudia Ringler, William Ryerson, Laura Schafer, John Sheehy, Lakshmi Siva, Lonnie Thompson, Wang Tao, Hodan Farah Wells és Yao Tandong.

Ennek a könyvnek csak egyetlen külső lektora volt. A könyv egy korai változatának lektorálása során Maureen Kuwano Hinkle a mezőgazdaság környezetvédelmi kérdéseivel kapcsolatban szerzett 26 esztendő munkatapasztalataira támaszkodott.

Mint mindig, most is hálásak vagyunk a könyv szerkesztőjének, Linda Starke-nak, aki több mint harminc év nemzetközi tapasztalattal rendelkezik a környezetvédelmi könyvek és jelentések kiadásában. Biztos kézzel szerkesztette meg nemcsak ezt a munkát, hanem az összes könyvemet ebben az időszakban.

Hála Elizabeth Doherty lelkiismeretes munkájának, aki a levonatokat nagyon szűk határidőn belül olvasta el, a könyvet rekord sebességgel ki lehetett nyomtatni. A tárgymutató gyors és pontos elkészítése Kate Mertes munkáját dicséri.

Erőfeszítéseinket elkötelezett fordítók és könyvkiadók mintegy harminc nyelvterület, beleértve az összes jelentős nyelvet, könyvkiadói támogatják. Az angolon kívül a Földpolitikai Intézet könyvei az alábbi nyelveken jelennek meg: arab, bolgár, katalán, kínai, horvát, dán, holland, fárszi, francia, német, görög, hindi, magyar, indonéz, olasz, japán, koreai, maráti, norvég, lengyel, portugál, román, orosz, szlovén, spanyol, svéd, thai, török és vietnámi.

Ezeket a fordításokat szerte a világban sok, a környezetvédelem ügye mellett elkötelezett személy készítette. Iránban egy házaspárnak, Hamid Taravitnak és Farzaneh Baharnak, mindketten orvosok, köszönhetjük a fordítást. A házaspár egy nem kormányzati szervezetet vezet, és Földpolitikai Intézet munkáit lefordítják fárszi nyelvre.

Kínában, Lin Zixin, aki már majdnem harminc éve szervezi könyveim kínai nyelven történő kiadását, a sanghaji Tudományos és Technikai Nevelés Könyvkiadójánál érte el, hogy ez a kiadó megjelentesse *B-4.0 terv* és *A szakadék szélén táncoló világ* című műveimet.

Japánban az a szerencsénk, hogy két szervezet is kiadta a Földpolitikai Intézet könyveit. Az egyik a Soki Oda által mintegy 20 éve alapított *Worldwatch Japan*. (Sodi Oka nagyszerű promóciós könyvkampányokat és nyilvános rendezvényeket szervez.) Régi támogatónk, Junko Edahiro lefordította *A szakadék szélén táncoló világ* című művet, amelyet a Diamond Inc. kiadó jelentetett meg.

WWF Olaszország vezetője, Gianfranco Bologna, akivel az utóbbi 34 évben nagyon gyümölcsöző kapcsolatom volt, szervezi meg könyveink olaszországi kiadásait főleg Olaszország vezető, környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozó kiadójánál, az Edizioni Ambiente-nél.

Romániában a korábbi elnök, Ion Iliescu karolja fel törekvéseinket. Huszonnégy éve kezdte el kiadni könyveinket, mikor az Editura Technica könyvkiadó igazgatója volt. Jelenleg gyakran személyesen indítja útjára könyveinket a romániai bemutatókon, és hathatós segítséget kap Roman Chirilától, az Editura Technică jelenlegi szerkesztőjétől.

Törökországban a vezető nem állami környezetvédelmi szervezet, a nemzeti erdősítési programot koordináló TEMA már hosszú évek óta megjelenteti a könyveinket.

Dél-Koreában Yul Choi, a Környezetvédelmi Mozgalmak Koreai Szövetségének alapítója és jelenleg a Koreai Zöld alapítvány vezetője adta ki könyveimet, és a Doyosae Books Co.-n keresztül felügyeli a művek könyvbemutatóit is.

Azok a személyiségek a leginkább figyelemreméltók, akik látszólag a semmiből lépnek elő, hogy kiadják, fordítsák vagy támogassák könyveinket. Svédországban például Lars és Doris Almström a *B-terv* sorozat három kötetét fordították le, és a könyv megjelentetését is megszervezték. Egy magyarországi középiskolai tanár, Bíró Dávid a *B-terv* sorozat két kötetét és a *A szakadék szélén táncoló világ* című munkáimat fordította le magyarra. A norvégiai Bosmia Kiadó két könyvemet jelentette meg, míg a bulgáriai Paper Tiger Kiadó hármat.

Franciaországban Pierre-Yves Longaretti és Philippe Vieille lefordították a *B 2.0 terv*-et, majd megnyertek egy nagy könyvkiadót, a Calman-Lévy-t a publikálás ügyének. A *szakadék szélén táncoló világ* című munka megjelenésével kapcsolatban a Rue de l'Echiquier nevű könyvkiadóval működtek együtt.

Brazíliaiban Edoardo Rivetti Ricardo Voltolinivel és Bradesco Bank-kal fogott össze hogy rekordgyorsasággal adja ki a *B-4.0 terv*-et. Azóta pedig a *A szakadék szélén táncoló világ* című munkámat is megjelentette.

A *B-terv* sorozat spanyol nyelvű kiadásait a kolumbiai Fenntartható Fejlődés Központjában dolgozó Gilberto Rincon szervezte meg.

Az új kiadók között megemlíthetjük Poduzetništvo Jakić kiadót, amely a *A B-4.0 terv: mozgósítás a civilizáció megmentésére* horvát kiadását adta ki, továbbá a Maurits Groen MGMC kiadót, amely *A szakadék szélén táncoló világ, avagy hogyan lehet megakadályozni a környezeti és gazdasági összeomlást* című munkát holland nyelven jelentette meg, továbbá Hanh Lient, aki ugyanennek a műnek a vietnámi fordítását készítette el.

Lekötelezettjei vagyunk alapítóinknak, ideértve a Carloinas Alapítványt, az ENSZ Népesedési Alapjának továbbá az alábbi alapítványoknak: a Farview, a Laney Thornton, a Shenandoah, a Wallace Genetic és a Weeden alapítványoknak. Külön köszönetet mondok az Egyesült Államok Légierője nyugalmazott ezredesének, Henry Ingwersen-nek, aki 90 éves korában élete megtakarításait a Földpolitikai Intézetnek adományozta.

A Földpolitikai Intézetet magánszemélyek is támogatják. Az alábbi személyeknek szeretnék külön köszönetet mondani, mivel jelentős összegekkel támogatták az Intézetet: Patricia Anderson (Ray Anderson emlékére nyújtott támogatást), Charles Babbs, James Dehlsen, Junko Edahiro & Rich Oda, Sarah Epstein, Judith Gradwohl, Richard Haylock, Maureen Kuwano Hinkle, Sudhanshu Jain, Betty Wold Johnson, Giuseppe LaManna, William Mansfield, John McBride, Scott és Hella McVay, Mary Morse és James McBride, Sharon Nolting, Christopher Quirk, Michael Richtsmeier és Carol Daly, John B. Robbins, Roger és Vicki Sant, Peter Seidel, Sarah Sponheim, Emily Troemel és Jeremy Waletzky.

Végül sok köszönet a W.W. Norton & Company munkatársainak: Amy Cherrynek, a könyv felelős kiadójának, Louise Mattarellianonak, aki a könyv gyorsított ütemben történő

elkészítését biztosította; Chin-Yee Lai-nak, a könyvborító megtervezőjének; Bill Rusin marketingigazgatónak. Külön köszönetet mondok a támogatásért Drake McFeely-nek, a Kiadó elnökének. Nagyon örülök annak, hogy ilyen tehetséges munkatársi csapattal dolgoztam, és annak is, hogy a W.W. Norton több mint harminc éve adja ki munkáimat.

És köszönet Önöknek is, tisztelt olvasóim! Végül is ennek a könyvnek a sikere Önökön és a könyv céljainak megvalósításához nyújtott aktív támogatásukon múlik.

Lester R. Brown

A szerzőről

Lester R. Brown, a Földpolitikai Intézet (*Earth Policy Institute*) elnöke. A 2001-ben alapított Földpolitikai Intézet nem nyereségorientált, interdiszciplináris kutatóintézet, melynek székhelye Washingtonban található. A Földpolitikai Intézetnek az a célja, hogy tervet dolgozzon ki a fenntartható civilizáció létrehozására, és megmutassa az utat, hogy hogyan lehet a mostani helyzetből a fenntartható civilizációig eljutni.

A *Washington Post* Lester Brown-t a „világ egyik legbefolyásosabb gondolkodójaként” jellemzi. A *Telegraph of Calcutta* pedig a „környezetvédelmi mozgalom gurujának” nevezte. 1986-ban a Kongresszusi Könyvtár állományába vette Lester Brown kéziratait, mert szeretné őket a könyvtár archívumában megőrizni.

Mintegy harminc éve volt, hogy Lester Brown segített megismertetni a fenntartható fejlődés fogalmát, egy olyan fogalomét, amelyet a B-terv testesít meg. Lester Brown egy másik intézet alapítója is: a Világfigyelő Intézetről (*Worldwatch Institute*) van szó, amelynek elnöke volt az Intézet működésének első 26 évében. Brown pályafutása legelején mezőgazdasági vállalkozóként paradicsomtermeléssel foglalkozott, de a későbbiekben számtalan könyv szerzője, illetve társzerzője volt, és teljesítményéért 25 egyetem választotta meg díszdoktorának. Mivel művei több mint negyven nyelven olvashatók, Lester R. Brown a világ egyik leggyakrabban kiadott szerzője.

Lester Brownt MacArthur-ösztöndíjban részesítették, és számtalan díjat és elismerést kapott, többek között 1987-ben az ENSZ Környezetvédelmi Díját, a WWF 1989. évi Természetért Aranyérmét, továbbá a „globális környezetvédelmi problémák megoldásához való kivételesen fontos hozzájárulásáért” Japán 1994. évi Kék Bolygó Díját. Lester Brownt nemrég tüntették ki Olaszország Elnöki Érmével, a Svéd Királyi Mezőgazdasági és Erdészeti Akadémia Borgström-díjával és a Charles A. és Anne Morrow Lindbergh-díjjal. Lester Brownt Kínában három intézmény, köztük a Kínai Tudományos Akadémia, avatta tiszteletbeli professzorává. A szerző Washingtonban él.

A B-terv méltatása

„Lester Brown gyakorlatias és érthető módon magyarázza el nekünk, hogy hogyan lehet igazságosabb világot létrehozni, és megmenteni a Földünket. Mindannyiunknak oda kellene figyelniünk a tanácsára” – Bill Clinton egykori amerikai elnök.

„Lester Brown bölcs gondolkodó” – *U.S. News & World Report*.

„A legjobb könyv a környezetvédelemről, amelyet valaha olvastam” – Chris Swan, *Financial Time*.

„Izgalmas könyv... mestermű” – Ted Turner.

„Lenyűgöző a szerző azon képessége, hogy az egyszerű olvasó számára is érthetővé tegye ezt a bonyolult témát” – Katherine Salant, *Washington Post*.

„A mű egy sor sürgető problémával foglalkozik egyetlen kötetben. A *B-2.0 terv* olyan könyv, amelyik tesz azért, hogy felnyíljon a szemünk” – *Times Higher Education Supplement*.

„Nagyszerű terv az éghajlatváltozás elleni harchoz” – Bryan Walsh, *Times*.

„Lester Brown az egy műben megtalálható megoldások legátfogóbb tárházát vonultatja fel” – Joseph Romm, *Climate Progress*.

„Rendkívül olvasmányos, mérvadó beszámoló azokról a problémákról, amelyekkel szembesülünk kezdve a globális felmelegedéstől, a zsugorodó vízkészleteken keresztül egészen a halászat és az erdők, stb. kérdéséig. A kialakuló kép nagyon ijesztő. De a könyv megmutatja a kiutat is” – Clare Short, *brit parlamenti képviselő*.

„Lester R. Brown tömör, ám roppant sok információt tartalmazó összefoglalót ad arról, hogy melyek azok a kulcskérdések, amelyekkel a civilizációnak szembe kell néznie a környezet terhelése miatt. A mű értékes hozzájárulás a napjainkban zajló vitához” – *The Ecologist*.

„Lester Brown szenvedélyesen és nagy meggyőzőerővel beszél a világ bajairól és arról a négy nagy célról is, amelynek megvalósításával vissza lehet állítani civilizációnk egyensúlyát...” – April Streeter, *TreeHugger.com*.

„Ebben a kutatással bámulatos módon alátámasztott és a változás mellett kiálló kiáltványban, Lester Brown nyíltan ismerteti a kihívásokat, és végrehajtható útitervet vázol fel az éghajlatváltozás okozta válság megoldására” – *The Guardian*.

„A legjobb összefoglaló az emberiség egyre sűrűsödő ökológiai problémáiról és egyben a legjobb terv a megoldásukra egyetlen tömör könyvben” – David Roberts, *Grist*.

„A környezettel kapcsolatos elfogadhatatlan és eddig megszokott hozzáállással, az A-tervvel szemben, amelyik «gazdasági hanyatláshoz és összeomláshoz» vezet, Lester R. Brown vonzó, XXI. századi alternatívát vázol fel” – Thomas F. Malone, *American Scientist*.

„Lester Brown széles körű cselekvési terve egyszerre átfogó és lenyűgöző” – Caroline Lucas, *Resurgence*.

„Jól megírt könyv, minden vitán felül áll jól informáltsága” – Ross Gelbspan, *The Heat is On*, szerzője.

„A legjobb egykötetes könyv a Föld megmentéséről. Ennyi” – Geoffrey Holland, *The Hydrogen Age* szerzője.

EGYÉB NORTON BOOKS-NÁL MEGJELENT MŰVEK LESTER BROWNTÓL

**World on the Edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse*

(A szakadék szélén táncoló világ, avagy hogyan lehet megakadályoznia környezeti és gazdasági összeomlást)

**Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization (A B-4.0 terv: Mozgósítás a civilizáció megmentésére)*

**Plan B 3.0: Mobilizing to Save Civilization (A B-3.0 terv: Mozgósítás a civilizáció megmentésére)*

**Outgrowing the Earth: The Food Security Challenge in an Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*

**The Earth Policy Reader (szerzőtársak: Janet Larsen and Bernie Fischlowitz-Roberts)*

**Plan B: Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble*

**Eco-Economy: Building and Economy for the Earth*

**State of the World 1984 (Évente megjelenő kötet 2001-ig /más szerzőkkel együtt/.)*

**Vital Signs 1992 (Évente megjelenő kötet 2001-ig /más szerzőkkel együtt/.)*

**Beyond Malthus*

Társzerzők: Gary Gardner

Brian Halweil

**The World Reader 1998 (közreadó Ed Ayres-szel)*

** Tough Choices*

** Who Will Feed China?*

** Full House*

(szerzőtárs: Hal Kane)

** Saving the Planet (szerzőtársak: Christopher Flavin, Sandra Postel)*

**Building a Sustainable Society*

**Saving the Planet (szerzőtársak: Colin Norman, Christopher Flavin)*

**The Twenty-Ninth Day*

**In the Human Interest*

Az *Earth Policy Institute*® (Földpolitikai Intézet) egy nem nyereségorientált környezetvédelmi kutatóintézet, amely tervet dolgoz ki arra, hogy hogyan lehet fenntartható jövőt építeni. A *B-terv* könyvsorozaton kívül, a Földpolitikai Intézet négylapos *B-terv hírleveleket* is közzéteszi, amelyek értékelik a B-terv végrehajtásában elért haladást. Mindez és további adatok, valamint grafikonok térítés nélkül tölthetők le a Földpolitikai Intézet honlapjáról.

Honlapunk: www.earth-policy.org