

### *A Föld helyreállítása*

A Föld természeti rendszerei a termékek széles skáláját szolgáltatják számunkra az építőanyagoktól kezdve egészen a tengeri táplálékig, továbbá olyan hasznos funkciókat is ellátnak, mint az árvizek megelőzése vagy növények termést biztosító beporzása. Ha a termőföldek tönkremennek és a termés hozamok csökkennek, ha a talajvízszint csökken, és a kutak kiszáradnak, ha a legelők elsivatagosodnak és a háziállatok elpusztulnak, akkor baj van. Ha a civilizáció ökológiai alapjainak hanyatlása továbbfolytatódik, végül maga a civilizáció is hanyatlásnak indul.

Az ötödik fejezetben foglalkoztunk a Haitiban zajló erdőirtással, talajerózióval és az ország vidéki területeinek tönkretételével. Az Amerikában működő Talaj és Vízvédelmi Társaság Igazgatója, Craig Cox, miután áttekintést ad Haiti kétségbeejtő helyzetéről, ezt írja: „Nemrég hívták fel a figyelmemet arra, hogy az erőforrások megvédéséből fakadó, legalapvetőbb előnyök még mindig sokak számára teljesen elérhetetlenek. Az ökológiai és társadalmi összeomlások egymással kölcsönhatásba lépve egy lefelé tartó spirált hoztak létre, és szegénységhez, a környezet állapotának romlásához, társadalmi igazságtalanságokhoz, betegségekhez és erőszakhoz vezettek.” Sajnálatos módon elmondható, hogy egyre több országra vár a Cox által leírt helyzet, ha nem állítjuk helyre a Föld ökológiai egészségét.<sup>1</sup>

A Föld ökológiai egészségének helyreállítása hatalmas nemzetközi erőfeszítést fog igényelni, egy sokkal nagyobb erőfeszítést, mint az olyan gyakran emlegetett Marshall-terv, amely segítette a háború által meggyötört Európa és Japán újjáépítésében. A Föld helyreállítását megcélzó kezdeményezés lépéseit egy háborús mozgósítás gyorsaságával kell megtennünk, nehogy a környezet állapotának romlásából gazdasági hanyatlás és államkudarc alakuljon ki éppen úgy, ahogy ez olyan korábbi civilizációk esetében történt, amelyek megsértették a természet tűrőképességét, és nem vettek tudomást a természet határidőiről.

#### **Az erdők védelme és helyreállítása**

A Föld majdnem 4 milliárd hektárnyi fennmaradó erdős területének megvédése, illetve az elvesztett erők újratelepítése nélkülözhetetlen a Föld egészségének helyreállításához, ami az új gazdaság egyik fontos alapja. A lezúduló esők mennyiségének és az ezzel járó áradásoknak és talajerózióknak a csökkentése, illetve a talajvíz feltöltődésének biztosítása attól függ, hogy képesek vagyunk-e csökkenteni az erdőkre nehezedő nyomást és ezzel párhuzamosan újraerdősítést megvalósítani.<sup>2</sup>

Minden országban óriási és kiaknázatlan lehetőségek léteznek, amelyek lehetővé teszik az erdőkkel borított területek zsugorodásához vezető szükségletek csökkentését. Az ipari országokban a papírgyártás céljára felhasznált fa mennyiségének csökkentésében rejlik a legnagyobb lehetőség, míg a fejlődő országokban a tüzelőanyagként felhasznált fa fogyasztásának csökkentésében.

A világ tíz legnagyobb papírgyártó országában az újrafelhasznált papír aránya széles skálán mozog. Kínában és Finnországban a legalacsonyabb az újra felhasznált papír aránya (33, illetve 38 százalék). Az újrafelhasználás aránya Dél-Koreában és Németországban a legnagyobb (77, illetve 66 százalék). Az Egyesült Államok, a világ legnagyobb papírfogyasztója, messze

Dél-Korea mögött kullog, de az újrafelhasznált papír aránya az 1980-as évek elejének körülbelül 25 százalékaról 2005-ig 50 százalékra nőtt. Ha a világ minden országa olyan arányban hasznosítaná újra a papírt, mint Dél-Korea, akkor a világban papírgyártásra felhasznált papírpép mennyisége egyharmaddal csökkenhetne.<sup>3</sup>

Talán a papír az a termék, amely minden más terméknél inkább tükrözi azt a pazarló életszemléletet, amely az utóbbi évszázadban alakult ki. Óriási lehetőségek léteznek az papírfogyasztás csökkentésére egyszerűen azáltal, hogy a papírtörölközőket, szalvétákat, eldobható pelenkákat és a papírból készült bevásárló zacskókat ruhaanyagból készült termékekkel cseréljük fel.

A fakitermelés valamivel több mint fele a fa iránti kereslet legfontosabb tényezőjére, a tüzelőfa iránti keresletre vezethető vissza. Néhány nemzetközi segélyszervezet, köztük az amerikai Nemzetközi Fejlesztési Ügynökség (AID) támogatást ad abban, hogy növelni lehessen a tüzelőfa felhasználásának hatékonyságát. Az AID egyik különösen ígéretesnek számító projektje 780000 különösen hatékony gáztűzhely kiosztása Kenyában. Ezek a gáztűzhelyek nemcsak sokkal kevesebbet fogyasztanak, mint a hagyományosak, hanem szennyezőanyag kibocsátásuk is alacsonyabb.<sup>4</sup>

Szintén Kenyában zajlik a Napenergia-tűzhelyek International nevű szervezet által szponzorált projekt, amelynek keretében napenergiával üzemeltetett tűzhelyeket állítanak elő. A kartonpapírból és alumíniumfóliából készülő, 10 dollárba kerülő olcsó tűzhelyek lassan főznek, mint egy cserépedény. Két óránál kevesebb napfényre van szükségük egy étel megfőzéséhez, kis ráfordítás mellett nagymértékben tudják csökkenteni a tűzifahasználatot. Ezeket a tűzhelyeket a víz fertőtlenítésére is fel lehet használni, és ezzel életeket lehet megmenteni.<sup>5</sup>

A fejlődő országokban hosszabb távon az alternatív energiaforrások jelentik a legfontosabb eszközt az erdőkre nehezedő terhelés csökkentésében. Ha a tűzifa használatát napenergiával működtetett tűzhelyek vagy szélenergiából előállított elektromossággal vagy más energiaforrással üzemeltetett főzőlapok váltják fel, akkor ez csökkenteni fogja az erdők terhelését.

Noha az érintetlen erdők értéke a társadalom számára magas, szerte a világban mindössze 290 millió hektár erdőt védenek jogszabályok a kivágástól. További 1,4 milliárd hektár faállomány gazdasági okok miatt nem termelhető ki, vagy azért, mert a kérdéses faanyag nem hozzáférhető, vagy pedig azért, mert nagyon alacsony értékű fáról van szó. A fennmaradó kitermelhető erdőterületből 655 millió hektár ember által érintetlen terület, míg 900 millió hektár félig érintetlen terület és nem faültetvényeken van.<sup>6</sup>

A nemzeti törvények által védett erdők gyakran nem is annyira azért vannak védelem alatt, hogy hosszú távon fennmaradhasson a faellátás, hanem azért, hogy nélkülözhetetlen segítséget nyújtsanak például az árvizek megakadályozásában. Azok az országok, amelyek jogi védelemben részesítik az erdőiket, ezt gyakran csak azután teszik meg, hogy elszenvetették a jelentős területekre kiterjedő erdőirtás következményeit. A Fülöp-szigetek például a legtöbb megmaradt régi és érintetlen erdőjében fakivágási tilalmat rendelt el. Főleg azért, mert az ország az áradásokkal, talajerózióval és a fölcuszamlásokkal szemben annyira sebezhetővé vált. A Fülöp-szigeteket egykor sűrű növesű tropikus keményfát tartalmazó erdők fedték, de miután éveken át masszív erdőirtás zajlott, az ország elvesztette az erdészetből származó termékeit és erdészeti szolgáltatásait, és az erdészeti termékek nettó importálójává vált.<sup>7</sup>

Noha a nem kormányzati szervek (NGO-k) már évek óta harcolnak az erdők letarolása ellen, napjainkban az erdők megvédésének külön módszereként tartják számon a fenntartható erdőgazdaságot. Ha csak az érett korú fákat vágják ki, és azok közül is csak a kiválasztottakat, akkor az erdőt és termőképességét korlátlan ideig fenn lehet tartani. Csak a legutóbbi időkben kezdte el a Világbank szisztematikusan megvizsgálni a fenntartható erdőgazdálkodási projekteket; 1997-ben egyesítette erőit a Természetvédelmi Világalappal (WWF), hogy létrehozza az Erdőmegőrzési és Fenntartható Erdőhasznosítási Szövetséget. Ez az együttműködés 2005-ig 55 millió hektár új, védelem alatt álló erdőt jelölt ki és 22 millió hektár erdőről adta ki az igazolást, hogy védett erdőről van szó. A Szövetség 2005 közepén jelentette be azt a célját, hogy az erdőirtás nettóértékét 2020-ig nullára csökkenti.<sup>8</sup>

Számos további, erdészeti termékeket minősítő program létezik, amely tájékoztatja a környezetvédelmi kérdésekre fogékony embereket arról, hogy egy adott termék ökológiailag fenntartható módon kezelt erdőből származik-e vagy sem. A Felelős Erdőgazdálkodás Tanácsa (Forest Stewardship Council, röviden FSC) rendelkezik a legszigorúbb, számos nem kormányzati szervezet (NGO) által is ellenőrzött programmal. A Felelős Erdőgazdálkodás Tanácsának akkreditációjával rendelkező területek a világ 76 országában található és mintegy 88 millió hektárnyi erdővel fedett területről állapították meg, hogy környezetvédelmi szempontból felelős erdőgazdálkodás folyik rajtuk. Ha a környezetvédelmi tanúsítvánnyal rendelkező erdők nagyságát nézzük, akkor az országok rangsorát a majdnem 18 millió hektáros minősített erdőterülettel Kanada vezeti. Az utána következő országok: Oroszország (több, mint 15 millió hektár), Svédország (11 millió hektár); Egyesült Államok (9 millió hektár); Lengyelország és Brazília (5 millió hektár).<sup>9</sup>

Az erdőültetvények csökkenthetik a Föld fennmaradó erdőire nehezedő nyomást, feltéve, hogy nem régóta fennálló erdők helyére telepítik őket. 2005-ben 205 millió hektár erdőültetvény volt a világban, és ez durván egyharmada a 700 millió hektáros, gabonafélékkel beültetett területnek. A faültetvények zömében a papírgyáraknak, illetve használt papírból papírt előállító gyáraknak termelnek fát. A faőrleményből előállított bútortalapokat egyre gyakrabban használják fel, mivel a világ fűrészáru és építőipara figyelembe veszi, hogy csökken a természetes erdőkből származó nagyméretű rönkfá kínálata.<sup>10</sup>

Becslések szerint évente 432 millió köbméter rönkfát nyernek faültetvényekből, és ez a világ teljes rönkfa-termelésének 12 százaléka. A világ rönkfa termelésének oroszlánrésze, mintegy 88 százaléka természetes erdőkből származik.<sup>11</sup>

A faültetvények 60 százaléka hat országban található. Kína, ahol nagyon kevés eredeti növéssű erdő maradt, rendelkezik a kiemelkedően legnagyobb, 54 millió hektáros faültetvény állománnyal. Kínát India és az Egyesült Államok követi: mindkét országnak 17 millió hektáros állománya van. Nem sokkal ez alatt az érték alatt következik Oroszország, Kanada és Svédország. Az erdőültetvények nagyságának növekedésével párhuzamosan az ültetvények egyre inkább a nedves tropikus éghajlatú területekre helyeződnek át. Ellentétben a gabonafélékkel, amelyek hozama az egyenlítőhöz távolodva és hosszabb ideig tartó nyári időszak esetén általában emelkedik, a faültetvények hozama az egyenlítőhöz közeledve és az egész évben fennálló kedvező természeti viszonyok következtében nő.<sup>12</sup>

Kanada keleti részében egy átlagos erdőültetvényen évente 4 köbméter fa terem. Az Egyesült Államok dél-keleti részében, ahol a legtöbb erdőültetvény van, a hozam 10 köbméter.

Ezzel szemben Braziliában az újabban telepített ültetvényeken a hozam majdnem 40 köbméter. Míg a kukorica hozama az Egyesült Államokban majdnem háromszor akkora, mint Braziliában, a rönkfáé pontosan fordítva alakul: Braziliában majdnem négyszer akkora a hozam, mint az Egyesült Államokban. Egységnyi fa iránti kereslet kielégítéséhez negyed annyi földterületre van szükség Braziliában, mint az Egyesült Államokban, ami érthetővé teszi, hogy a papíripari rostanyag-gyártás növekedése az egyenlítői régiókban koncentrálódik.<sup>13</sup>

A várható növekedéssel kapcsolatos előrejelzések szerint, néha jövedelmező módon lehet létrehozni erdőültetvényeket a már letarolt és gyakran tönkrement földterületeken is. Az is lehetséges, hogy ezek az ültetvények a meglévő erdők helyén jöjjenek létre. Sőt az erdőültetvényeknek versenytársa lehet maga a mezőgazdaság is, mivel a különféle növények számára alkalmas föld arra is jó, hogy rajta fát ültessenek. A vízhiány is gátat szabhat a faültetésnek. A gyorsan növekvő faültetvények bőségesen igénylik a nedvességet.

Ennek ellenére az ENSZ Világélelmészeti Szervezete (FAO) jelentésében megállapítja, hogy az ültetvények területének és a hozamok növekedésével párhuzamosan az elkövetkező három évtizedben a kinyert fáhozam több mint duplájára emelkedhet. Egyáltalán nem tartozik a képzelgések világába, hogy egy napon az ültetvényekből fedezik a világ fafelhasználásának legnagyobb részét, és ez segítheti a világ megmaradt erdőinek fennmaradását.<sup>14</sup>

Reed Funk, a Rutgers Egyetem növénybiológiai tanszékének vezetője úgy véli, hogy az erdőirtáson átment hatalmas területeket fel lehet arra használni, hogy fák ezer milliárdjait ültessük el és neveljük fel a belőlük nyerhető táplálék (legfőképp magvak) és tűzifa kedvért és egyéb célok biztosítása érdekében. Reed Funk a hús kiegészítésére használt magvas növényeket jó minőségű fehérjeforrásnak tekinti a fejlődő országok étrendjében. Az erdőirtáson átment területeken nevelt fákból a gépjárművekben felhasznált etanolt lehet készíteni.<sup>15</sup>

A történelem során már volt arra példa, hogy egyes tarajerózióra nagyon hajlamos területek a spontán erdőnövekedés eredményeképp ismét erdőkké váltak. Ez történt például az Egyesült Államok északkeleti partvidékén elterülő Új Angliában. Ezen az első európai telepések által benépesített vidéken, ezen a földrajzi értelemben egyenetlennek számító terepen, a termőtalaj vékony volt, a termőföldek pedig sziklásak, lejtősek és a talajerózió által könnyen sebezhetőek. Amikor a 19. század folyamán a Közép-Nyugat és a Nagy Síkság jó termékenységgű földjei hozzáférhetővé lettek, enyhült az új angliai területekre nehezedő nyomás, és ez lehetővé tette, hogy a letarolt erdők helyén újra erdők keletkezzenek. Az erdővel fedett területek aránya két évszázaddal korábban volt a legalacsonyabb Új Angliában. A terület mintegy egyharmadát fedte erdő, míg napjainkban négyötödét, tehát Új Anglia lassan visszanyeri eredeti egészségét és biológiai sokszínűségét.<sup>16</sup>

Valamelyest hasonló helyzet volt a Szovjetunió és számos kelet-európai ország területén. Ahogy a központi tervezést felváltotta a piacorientált mezőgazdaság az 1990-es évek elején, a nem nyereséges és kevésbé fontos földeket elhagyták. Nehéz hozzáférni a pontos adatokhoz, de több millió korábban művelés alatt állt területből újra erdő lesz.<sup>17</sup>

Az újraerdősítés területén Dél-Korea sok területen követendő példa a világ számára. Mikor fél évszázaddal ezelőtt véget ért a koreai háború, ebben a hegyvidékes országban az erdők nagy része elpusztult. Körülbelül az 1960-as évektől Park Chung Hee elnök elkötelezett vezetése mellett, a dél-koreai kormány nemzeti erdőültetési programot indított. Vidéki szövetkezetek megalapítására támaszkodva emberek százezreit mozgósították, hogy a kopár hegyeken a fák

nevelését lehetővé tevő árkokat és teraszokat hozzanak létre. A Koreai Erdőkutatási Intézet Kutatója, Se-Kyung Ching megállapítja: „Az erőfeszítések eredménye az volt, hogy a kies földeken látszólag csodával határos módon újra erdők születtek.<sup>18</sup>

Napjainkban az ország 65 százalékát, egy durván 6 millió hektáros területet erdő fedi. 2000 novemberében autóval szeltem át Dél-Koreát és elégedetten láttam, hogy olyan helyeken, amelyek egy emberöltővel korábban még kies vidéknek számítottak, sűrű növényes sorokban állnak a fák. Képesek vagyunk a Föld újraerdősítésére!<sup>19</sup>

Törökországban, amely egy olyan hegyvidékes országnak számít, amelynek az erdői az évezredek során nagyrészt eltűntek, az ország legfontosabb környezetvédelmi központja, a TEMA, az erdősítést választotta legfontosabb céljává. A két prominens török üzletember, Hayrettin Karuca és Nihat Gokyigit által alapított TEMA 1998-ban elindította a 10 milliárd tölgyfa ültetését célul kitűző kampányt azzal a céllal, hogy az ország területét újra erdő borítsa, csökkenjen a lezúduló árvizek ereje és a talajerózió. A kampány indítása óta eltelt években 850 millió tölgyfát ültettek. A program ezenkívül szerte Törökországban felhívta a figyelmet az erdők hasznos funkcióira is.<sup>20</sup>

A világ túlsó felén, Nigerben a súlyos aszályval és sivatagosodással szembesülő parasztok az 1980-as években néhány akácia csemetét hagytak a földjeiken, míg a talajelőkészítést végezték. Amikor ezek a fák felnőttek, lelassították a szél sebességét, és így csökkentették a talajeróziót. Az akácia, egy hüvelyes termésű fa, megkötö a nitrogént, és segít növelni a terméshozamokat. A száraz évszak folyamán a levelek és hüvelyek az állatállomány számára takarmányul szolgálnak. Az akáciát pedig tűzifaként is lehet hasznosítani.<sup>21</sup>

Azzal tehát, hogy hektáronként 20-150 csemetét a földeken hagytak, és lehetővé tették, hogy ezek a fák felnőjenek, Niger paraszti közösségei új lendületet kaptak. Ha feltételezzük, hogy hektáronként átlagban 40 fa nő fel, akkor ez 120 millió fát jelent. A fanevelés kulcsszerepet játszott 250000 hektár elhagyott földterület mezőgazdaság számára történő visszahódításában. Ennek a sikertörténetnek az a kulcsa, hogy a fák tulajdonjoga az államról a parasztagdákra szállt, és ezzel ők maguk lettek felelősek a fák megvédéséért.<sup>22</sup>

Ha a fakitermelést szolgáló utak megépítésére szolgáló támogatásokat átcsoportosítanák az erdők megvédésére, ez szerte a világban segítené az erdővel borított területek megvédésében. A Világbank rendelkezik azokkal az adminisztratív erőforrásokkal, amelyekkel egy olyan programot vezethetne, amely Dél-Korea nyomdokaiba lépve erdősítené a hegyeket és dombvidékeket.

Ezen kívül az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) és a kétoldalú kapcsolatokat kiépítő segélyszervezetek együttműködést alakíthatnak ki a gazdákkal a nemzeti mezőgazdasági-erdőgazdasági programok területén azzal a céllal, hogy ahol csak lehetséges a fák és az erdősítés is szerepet kapjon a mezőgazdaság működésében. A jól kiválasztott, jól elhelyezett fák árnyékot adnak, a talajeróziót kordában tartva szélterelő erdősávként működnek, a nitrogént is megkötik, és így csökkentik a műtrágyaigényt.

Hatékonyabb tűzhelyek kifejlesztésével, a főzést szolgáló alternatív fűtőanyagokkal, a papír rendszeres újrafeldolgozásával és az eldobható papírtermékek betiltásával csökkenteni lehet a világ erdőire nehezedő nyomást. Az egész világra kiterjedő újraerdősítési kampány csak

akkor járhat sikerrel, ha ezt a népességszám stabilizálása kíséri. Egy ilyen országonként koordinált tervvel helyre lehet állítani a Föld erdőit.

### **Talajvédelem és talajjavítás (melioráció)**

A talajerózió irodalmát áttekintve újra és újra találunk hivatkozásokat „a védőnövényzet eltűnésére”. Az utóbbi félévszázadban az erdőirtással, a túllegeltetéssel és a túlszántással ennek a védőrétegnek olyan nagy részét tüntették el, hogy jelenleg gyors ütemben veszítjük el a hosszú geológiai korszakok során létrejött termőföldeket. A könnyen erodáló termőföldek biológiai termőképességének megőrzése attól függ, hogy sikerül-e ezeken a területeken fűvet vagy fákat ültetni még azelőtt, hogy terméketlen, kopár földterületekké váljanak.

Az 1930-as évek erózió által lepusztított egyesült államokbeli területe (Dust Bowl), amely azzal fenyegetett, hogy a Nagy Síkságot hatalmas sivataggá változtatja, traumatikus eseménynek bizonyult. Ennek következtében forradalmi változások alakultak ki az amerikai mezőgazdaság földművelési módszereiben ideértve az erdősávokat (azokat a termőföldek mellé ültetett fasorokat, amelyek lecsökkentik a szélesebbeséget és így csökkentik az eróziót) és a sávos művelést is, ami azt jelenti, hogy felváltva más-más sávban vetnek el búzát, és minden évben egyes területeket ugaroltatnak. A sávos művelés lehetővé teszi, hogy az ugaroltatott sávokban felgyűljön a talajnedvesség, míg a felváltva művelt sávok csökkentik a szélesebbeséget és ennek következtében az ugaron hagyott terület erózióját is.<sup>23</sup>

1985-ben az Egyesült Államok törvényhozása, a Kongresszus, a környezetvédők erős támogatása mellett létrehozta a Talajvédelmi Tartalékprogramot (CRP), hogy csökkentse a talajeróziót és az alapvető mezőgazdasági termékek túltermelésének gátat szabjanak. 1990-re tíz évre szóló szerződések alapján már 14 millió hektár (35 millió angol hold) erősen erózióra hajlamos területet állandó növénytakaró borította. A program értelmében pénz járt azoknak a gazdáknak, akik az erózió szempontjából veszélyeztetett termőföldjeiket fűvel vagy fákkal ültették be. Azzal, hogy az CRP program keretében 14 millió hektár termőföldet kivontak a mezőgazdasági termelésből, továbbá azzal, hogy az összes termőföld 37 százalékán talajmegőrzési módszereket vezettek be, az 1982-től 1997-ig terjedő tizenöt éves időszakban a talajeróziót 3,1 millió tonnáról 1,9 milliárd tonnára csökkentették. Az amerikai módszer követendő példát kínál a világ többi részének.<sup>24</sup>

A talajvédelem eszköztárának egy másik és meglehetősen új módszere a talajvédelemre ügyelő megművelés, ami magában foglalja mind a talajmegmunkálás nélküli, mind a minimális talajmegmunkálással folytatott gazdálkodást. 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 nyomják le a magokat, és a gyomirtást gyom irtószerezellel végzik el. A talajt csak annyiban bolygatják meg, hogy egy keskeny vágaton lenyomják a földbe a magot, míg a talaj többi részét nem bolygatják; tehát ezen a földön az aratás után visszamaradt hulladék és vegetáció van, és a talaj így mind a víznek, mind a talajerózióknak ellen tud állni. Azon felül, hogy segíti a víz talajban maradását, ez a talajművelési módszer emeli a talaj karbon tartalmát és csökkenti az energiafelhasználását.<sup>25</sup>

Az Egyesült Államokban, ahol a gazdálkodók az 1990-es években csak akkor válhattak jogosulttá az ártámogatásokra, ha az erózióra hajlamos földjeiken talajvédelmi tervet hajtottak végre, a talajművelés nélkül megművelt területek nagysága az 1990. évi 7 millió hektárról 2004-

re 25 millió hektárra emelkedett. Jelenleg a talajmegmunkálás nélküli termelést széles körben alkalmazzák a kukorica és szójabab termelése során, és ez a mezőgazdasági módszer gyorsan terjed a Föld nyugati féltekén. Az így megművelt területek nagysága Braziliában 2006-ban 25 millió hektár volt, Argentínában 20 millió és Kanadában 13 millió hektár. A talajmegművelést nem alkalmazó öt legnagyobb ország között ott van még Ausztrália is (9 millió hektáron folyik talajmegmunkálás nélküli termelés).<sup>26</sup>

Ha a gazdálkodók egyszer már elsajátították a talajmegmunkálás nélküli termelés feltételeit, alkalmazása gyorsan elterjedhet, különösképpen akkor, ha ezt a kormányok gazdasági eszközökkel támogatják, vagy kikötik, hogy a gazdálkodóknak csak akkor jár termelési támogatás, ha cselekvési tervet dolgoznak ki a talajerózió ellen. Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) legújabb jelentései arról számolnak be, hogy az utóbbi égnéhány esztendőben Afrikában és Ázsiában elkezdett elterjedni a talajmegmunkálás nélküli mezőgazdasági termelés.<sup>27</sup>

Más módszereket is alkalmaznak a talajerózió megállítására, illetve az ellen, hogy a sivatag termőföldeket hódítson el. Algéria megpróbálja megállítani a Szahara északi irányú terjeszkedését. Az ország 2000 decemberében bejelentette, hogy gyümölcsöseit és szőlőültetvényeit az ország déli részén koncentrálna abban reménykedve, hogy ezek az évelő növények feltartóztathatják az ország termőföldjeinek elsivatagosodását. 2005 júliusában a marokkói kormány a súlyos aszályra adott válaszként bejelentette, hogy 778 millió dollárt fordít a gazdák adósságának törlesztésére és arra, hogy a gabonafélékkel bevetett területeket a sivatagosodás által kevésbé sebezhető olíva- és gyümölcsöskertekké alakítsa.<sup>28</sup>

A Szaharától délre elterülő Afrikának hasonló helyzettel kell szembenéznie a Szahel-övezet teljes területén a nyugat-afrikai Szenegáltól egészen a kelet-afrikai Dzsibutiig. Az országok egyre inkább aggódnak amiatt, hogy a legelők és termőföldek elsivatagosodásával párhuzamosan egyre nagyobb számú ember veszti el a lakóhelyét. Emiatt indította el az Afrikai Unió a Szahara Zöld Védőfala névre elkeresztelt kezdeményezést. Ez a terv, amelyet eredetileg Olusegun Obasanjo javasolt, amikor Nigéria elnöke volt, arra szólít fel, hogy egy hosszú, Afrikát átszelő sávban 3 millió hektárnyi területen ültessenek 300 millió fát. A jelenleg évente 50000 hektár termőföldet elvesztő Szenegál lenne a Zöld Védőfal nyugaton található kiindulópontja. Szenegál környezetvédelmi minisztere, Modou Fada Diagne kijelentette: „Ahelyett, hogy azt várnánk, hogy a terjeszkedő sivatag elérjen bennünket, nekünk kell terjedését feltartóztatnunk.”<sup>29</sup>

Kína is azt tervezi, hogy egy fákból álló védőövezetet hoz létre, hogy megvédje a termőföldeket a terjeszkedő Góbi-sivatagtól. Ez a zöld fal, a kínai nagy fal modern rokona, a tervek szerint 4480 kilométer (2800 mérföld) hosszúságú lesz, és Peking külső részeiről indulva Belső-Mongóliáig jut el. A „nagy zöld fal” projekten kívül Kína a fenyegetett tartományokban fizet azért, hogy a gazdák termőterületüket fákkal ültessék be. A cél az, hogy 10 millió hektárnyi gabonafélék termelésre használt termőföldön (ez valószínűleg Kína jelenleg gabonafélék termesztésére használt területének legalább egytizede) fákat ültessenek.<sup>30</sup>

Belső-Mongóliában a sivatag feltartóztatására és az elsivatagosodott területek visszahódítására irányuló erőfeszítések központjában a homokdűnék sivatagi cserjékkel való teleültetése áll. Sok helyütt teljesen betiltották a juhok és kecskék tartását. A Hohhot tartományi fővárostól délre elterülő Helin megyében, az elhagyott termőföldeken elültetett sivatagi cserjék mára megkötötték a talajt az ország első, 7000 hektáros visszahódított földterületén. A talajvíz visszahódítására irányuló erőfeszítések erre a sikerre alapozva folytatódtak.<sup>31</sup>

A Helin megyében alkalmazott stratégia lényege: a nagyszámú birkát és kecskét tejelő tehéncordákkal váltották fel, és ezzel a tejelő szarvasmarhák számát a 2002. évi 30000-ról 2007-ig 150000-re növelték. A szarvasmarhákat elkerített területen tartják és etetésükre, kukoricacsutkát, gabonaszalmát és egy alfalfa lucernára emlékeztető aszálytűrő és termelésbe ismét bevont területen termesztett takarmánynövényt használnak. Ez utóbbit a sivatagról visszahódított területen terjesztik. A helyi tisztségviselők becslése szerint az évtized során ez a program meg fogja duplázni a megyében elért jövedelmeket.<sup>32</sup>

Annak érdekében, hogy csökkentse az ország legelőinek terhelését, Peking arra kéri a nyájak tulajdonosait, hogy 40 százalékkal csökkentsék a birka- és kecskenyájuk nagyságát. De az olyan közösségekben, amelyekben a gazdagságot a nyájak nagysága tükrözi, és ahol a legtöbb család szegénységben él, az ilyen csökkentések nem könnyűek, sőt nem is valószínűek, hacsak nem kínálunk fel a nyájukból élő gazdáknak más, olyan típusú megélhetési formákat, mint Helin megyében.<sup>33</sup>

A Föld szárazföldi területének kétötödét kitevő legelőterületeken az egyetlen járható utat a nyájak és csordák nagyságának csökkentése jelenti. A túlságosan nagyszámú háziállat, különösképp a birkák és kecskék, nemcsak, hogy eltüntetik a vegetációt, hanem patájukkal porrá zúzzák a földeknek a csapadékhullás után létrejövő megkeményedett védőrétegét, amely természettől adott tulajdonságánál fogva kordában tarja a széleroziót. Bizonyos körülmények fennállása esetén az egyetlen járható út az, ha az állatokat elkerített területen tartják és takarmányozzák. India sikerrel alkalmazta ezt a módszert gyorsan fejlődő tejtermékiparában, és ezt a technikát a többi ország követendő példának tekintheti.<sup>34</sup>

A Föld termőföld rétegének megvédése szükségessé teszi az erdők letarolásának betiltását és a szelektív fakitermelés bevezetését egyszerűen azért, mert minden erdőletarolás súlyos termőtalaj-vesztéshez vezet, amely egészen addig tart, amíg az erdő nem tér magához. Minden egyes erdőirtást követően a termőföldek termékenysége tovább csökken. A Föld erdő- és fűtakarójának visszaállítása, továbbá a talaj állagát megóvó mezőgazdasági termelés, megvédi a termőtalajt az eróziótól, csökkenti az áradásokat és megkötö a szén-dioxidot. Ez a Föld helyreállításának egyik módja, amelynek következtében a Föld képes lesz eltartani a következő generációt.

### **A halállomány újralesztése**

A kormányok évtizedeken keresztül úgy próbálták megmenteni az egyes halászterületeket, hogy egyes halfajták halászatát korlátozták. Bizonyos esetekben ez a módszer sikerrel járt, máskor viszont sikertelennek bizonyult és a halászterületek összeomlottak. Az utóbbi években egyre inkább támogatják a tengeri rezervátumok és tengeri parkok létrehozását. Ezek a rezervátumok, amelyekben korlátozzák a halászatot, olyan haltenyésztő területekként szolgálnak, amelyek segítenek a környező tengerek újratelepítésében.

A 2002-ben, Johannesburgban megtartott Fenntartható Fejlődés Világtalálkozón a tengerparti nemzetek ígéretet tettek arra, hogy létrehozzák a tengeri parkok nemzeti hálózatát, amelyek együttese egy az egész világra kiterjedő hálózatot fog alkotni. A Világ tengeri Parkjainak 2003-ban tartott kongresszusán a küldöttek elfogadták azt az ajánlást, hogy minden, a tengeri élővilágnak helyet adó terület 20-30 százaléka ne lehessen halászni. Ez a mostani helyzethez képest növekedést jelent. Jelenleg ugyanis az óceánok 0,6 százaléka található

különböző nagyságú tengeri rezervátumok. Ez a terület nagyságát tekintve körülbelül ugyanakkora, mint a Föld szárazföldi területeinek majdnem 13 százalékát kitevő nemzeti parkok kiterjedése.<sup>35</sup>

A Cambridge University Természetvédelmi Tudományos Csoportja dr. Andrew Balmford vezetésével 83 viszonylag kisméretű, jól menedzselt rezervátum alapján elemezte, mekkorák lehetnek a nagyméretű tengeri rezervátumok üzemeltetési költségei. Vizsgálódásának eredménye: a világ óceánterületeinek 30 százalékát kitevő rezervátumok fenntartási és menedzselési költsége évente 12-14 milliárd dollárba kerülne. Ez a szám nem veszi figyelembe azt a valószínűsíthető és a költségeket csökkentő pluszbevételt, amely a halállomány helyreállításából fakad.<sup>36</sup>

A tengeri rezervátumok globális hálózatának létrehozásától függ, hogy képesek vagyunk-e megvédeni és lehetőleg növelni az évente kifogott halzsákmányt, amelynek értéke 70-80 milliárd dollárra tehető. Dr. Andrew Balmford megállapítja: „Tanulmányunk jelzi, hogy anyagilag képesek lennénk a tengerek és erőforrásaik korlátlan ideig tartó megőrzésére, és mindez kevesebbe kerülne, mint amit jelenleg a hosszabb távon nem fenntartható módon folytatott halászat támogatására költünk.”<sup>37</sup>

Az Angliában megjelent tanulmány társszerzője, Calban Roberts a Yorki Egyetemről megjegyzi: „Még csak el sem kezdtük igazán a tengeri parkok létrehozását. Nagy-Britannia tengeri területei egy százalékának jelentéktelennek tekinthető egyötvened része tengeri rezervátum, és ezen rezervátumok összterületének mindössze egyötvened részén tilos a halászat.” A fentiek ellenére jelenleg is zajlik a tengerek nem fenntartható halászattal, környezetszennyezéssel és az ásványi kincseinek kiaknázásával történő tönkretétele. Az egész világra kiterjedő tengeri parkok hálózatának létrehozása, vagy ahogy egyesek elnevezték “a tenger vadasparkjainak” megteremtése több mint egy millió új munkahelyet hozna létre. Callum Roberts így folytatja: „Ha egyes területeken betiltják a halászást, akkor ennél nem létezik hatékonyabb módszer, amely lehetővé teszi, hogy az adott terület élővilágának egyedei hosszabb ideig éljenek, nagyobbra nőjenek és több utódot hozzanak létre.”<sup>38</sup>

Jane Lubchenco, az Amerikai Társaság a Természettudományok Fejlesztéséért korábbi elnöke nagy mértékben megerősítette adott Callum Roberts érveit, amikor kibocsátotta azt a 161 vezető tengertudós által aláírt nyilatkozatot, amely sürgős cselekvésre hívott fel annak érdekében, hogy hozzák létre a tengeri természetvédelmi területek egész világra kiterjedő hálózatát. Több tucat tengeri rezervátum tudományos vizsgálatából kiindulva Jane Lubchenco kijelentette: „Szerte a világban különféle tapasztalatok léteznek a tengeri rezervátumokkal kapcsolatban, de az alapvető tanulság mindenhol azonos: a tengeri természetvédelmi területek működőképesek, és gyorsan hoznak eredményt. Most már nem az a kérdés, hogy létrehozzunk-e vagy sem teljesen védett tengeri területeket, hanem az, hogy ezek a területek hol legyenek.”<sup>39</sup>

A felhívás aláírói hamar felismerték, hogy a tengeri rezervátumok létrehozását követően milyen gyorsan javul a tenger élővilága. Az Új Anglia (az Egyesült Államok északkeleti részének) partjai közelében zajló csattogóhal-halászatáról készített esettanulmány szerint, a halászok, bár kezdetben élesen ellenezték a rezervátum létrehozását, jelenleg kiállnak mellette, mivel megtapasztalhatták, hogy a csattogóhal-populáció negyvenszeresére nőtt. A Maine-öbölről készített tanulmány szerint három, összesen 17 négyzetkilométer területű tengeri rezervátumban megtiltották az összes olyan halászati módszert, amely veszélyeztette a tengerfenéken élő halak fennmaradását. Ebben az ember által nem zavart környezetben hirtelen elkezdtek szaporodni a

fésűkagylók, és populációjuk öt esztendő leforgása alatt ötszörösére nőtt. A rezervátumokban lezajlott populáció növekedés a védett területen kívül élő fésűkagylók számát is megemelte. A nyilatkozatot aláíró 161 tudós megállapítja, hogy a tengeri rezervátum létrehozásától számított egy-két évben, az adott területek populációsűrűsége 91 százalékkal, a halak átlagos nagysága 31 százalékkal és fajok száma 20 százalékkal nőtt.<sup>40</sup>

Igaz ugyan, hogy a tenger ökológiai rendszereinek megvédésére irányuló erőfeszítések kétségkívül legfontosabb feladata a tengeri természetvédelmi területek létrehozása, de azért más intézkedésekre is szükség van. Ezek egyike az, hogy csökkentjük a műtrágyából származó tápanyagok és a tisztítatlan szennyvizek vízrendszerekbe kerülését, ami a világ mintegy 200 ökológiai szempontból halott régióját hozta létre.<sup>41</sup>

A kormányoknak előbb-utóbb meg kell szüntetniük a halászati támogatásokat. Jelenleg olyan sok vonóhálóval halászó hajó létezik, hogy halzsákmányuk kétszer akkora halmennyiség, mint amennyit az óceánok fenntartható módon nyújtanak számunkra. Az óceánok harminc százalékan elterülő tengeri természeti területek fenntartása évente mindössze 12-14 milliárd dollárba kerülne, és ez az összeg kevesebb, mint az a 22 milliárd dolláros, káros hatású támogatás, amelyet a különféle kormányok jelenleg a halászoknak nyújtanak.<sup>42</sup>

### **Az állat- és növényvilág biológiai sokszínűségének megőrzése**

A Föld bámulatba ejtő biológiai sokszínűségének megőrzéséhez két nélkülözhetetlen lépést kell megtennünk: stabilizálnunk kell a Föld népességét és éghajlatát. Ha a Föld lakossága, úgy ahogy azt az előrejelzések jelzik, tényleg 9 milliárdra emelkedik, szinte megszámlálni sem lehet majd, hogy hány további növény- és állatfaj szorul majd ki bolygónkról. Ha a légköri széndioxid-koncentráció és a hőmérséklet tovább növekszik, minden ökológiai rendszer meg fog változni.

2040-ig 8 milliárdon stabilizálni kell a Föld lakosságát; erre pedig azért van szükség, hogy meg tudjuk védeni a Föld gazdag biológiai sokszínűségét. Ahogy egyre nehezebbé lesz a termőföld termékenységének további növelése, a folytatódó népességnövekedés arra kényszeríti majd a gazdákat, hogy egyre több trópusi erdőt irtsanak ki az Amazonas és a Kongó folyó medencéjében, továbbá Indonézia külső szigetein.<sup>43</sup>

Az egyre súlyosbodó vízhiány korszakában a vízgazdálkodás kulcsa az édesvízi és a tengeri fajok megvédésének. Ha a növekvő öntözővíz és kommunális vízfogyasztás fedezése érdekében a folyókból annyi vizet vesznek ki, hogy kiszáradnak, akkor a halfajok is elpusztulnak.

A növények és állatfajok megvédésének talán leginkább ismert és legnépszerűbb formája a természetvédelmi parkok létrehozása. Több millió négyzetkilométer jelöltek ki természetvédelmi parknak. Jelenleg a Föld szárazföldi területének 13 százaléka természetvédelmi park vagy természetvédelmi rezervátum. Most, hogy több erőforrás áll rendelkezésre ahhoz, hogy a természetvédelmi intézkedéseket akár a jog erejével is érvényesítsék, néhány, a fejlődő országokban jelenleg csak papíron létező park tényleg létrejöhet.<sup>44</sup>

Mintegy húsz éve annak, hogy Norman Myers és más tudósok kidolgozták a biológiai sokszínűség szempontjából „kiemelt területek” fogalmát. Ezek olyan területek, amelyek a biológiai szempontból különösen gazdagnak számítanak, és ezért megérdemlik, hogy speciális

védelemben részesüljenek. Az egykor beazonosított 34 „kiemelt terület” valaha a Föld szárazföldi területének majdnem 16 százalékát jelentette, de – nagyrészt a biológiai lakóhely lerombolása miatt – ezek a területek jelenleg a Föld szárazföldi területének kevesebb mint 3 százalékát teszik ki. Napjainkban a természetvédelmi csoportok és kormányok körében egyaránt gyakori stratégia, hogy erőfeszítéseiket ezekre a biológia szempontból gazdag területekre összpontosítják.<sup>45</sup>

Az Egyesült Államokban 1973-ban megszületett egy törvény a veszélyeztetett fajokról, amely megtiltott minden olyan tevékenységet (pl. az erdőirtást a mezőgazdasági művelésre szánt területek vagy lakóépületek létrehozása céljából vagy a mocsarak lecsapolását), ami fenyegette a veszélyeztetett fajok fennmaradását. Ez Egyesült Államokban számos olyan faj (pl. a fehérfejű réti sas) létezik, amely már kihalt volna, ha nem születik meg ez a törvény. Jelenleg néhány környezetvédő ezt a törvényt lehetséges kiindulópontnak tekinti a globális felmelegedés elleni harcban, ugyanis meg kell védeni azokat a fajokat, ideértve a jegesmedvéket és a korallokat, amelyekre az emelkedő hőmérséklet különösen nagy fenyegetést jelent.<sup>46</sup>

Manapság már nem elégséges a biológiai sokszínűség megvédésének az a hagyományos módszere, hogy egy területet kerítéssel vesznek körül, és elnevezik természetvédelmi területnek. Ha nem leszünk képesek a népességszám és az éghajlat stabilizálására, a Föld egyetlen ökológiai rendszerét sem leszünk képesek megmenteni.

Az embernek mint a Földön élő egyik fajnak hatalmas befolyása van arra, hogy a Földön élő, milliós számú faj számára a Föld lakható marad-e vagy sem. Az ember környezetre gyakorolt befolyása felelősséggel jár.

### **Faültetés a szén-dioxid megkötése érdekében**

2007-ben a zsugorodó erdők miatt további évi 2,2 millió tonnával nőtt a széndioxid-kibocsátás. Ugyanebben az időszakban a mérsékelt égöv területén a növekvő erdők évente 0,7 milliárd kARBONT kötöttek meg. A széndioxid-kibocsátás és a megkötés egyenlegéként tehát 1,5 millió tonnás légköri kibocsátás keletkezett, és ez fokozta a globális felmelegedést.<sup>47</sup>

Ázsia trópusi éghajlati övezetének fairtását elsősorban a rönkfa iránti kereslet növekedése okozza. Ezzel szemben Dél-Amerikában a szőjabab és a marhahús iránti növekvő kereslet miatt irtják az Amazonas-medence fáit. Az afrikai erdőirtást pedig elsősorban a tűzifagyűjtés és az a körülmény okozza, hogy meglévő termőföldek tönkremenetele és elhagyása miatt új mezőgazdasági területek létrehozása céljából kivágják a fákat. Két ország, Indonézia és Brazília felel a Föld erdőirtásának több mint feléért. Az erdőirtási rangsorban elsőik között szerepel a Kongói Demokratikus Köztársaság is, amelyben – mivel kudarcot vallott államról van szó – nagyon nehéz az erdővel gazdálkodni.<sup>48</sup>

A B-Terv azt tűzi ki célul, hogy az erdősisítés és erdőirtás egyenlegéből adódó nettó erdőterület-csökkenés megszűnjön, és a különféle faültetési kezdeményezések és a hatékonyabb talajgazdálkodási módszerek eredményeképp széndioxid-megkötésre kerüljön sor. Napjainkban zsugorodnak a Föld erdői és ez a légköri széndioxid-kibocsátás jelentős forrása. A cél az, hogy nőjön a Földet borító erdők felülete és hogy a széndioxid-megkötés érdekében több fa elültetésére kerüljön sor.

Bár az erdőirtás teljes betiltása szinte lehetetlen célnak tűnik, három országot Tájföldet, a Fülöp-szigeteket és Kínát éppen a környezetvédelmi megfontolások késztették arra, hogy a fakivágásra részleges, illetve teljes tilalmat rendeljen el. Mindhárom országban azt követően vezették be a tilalmat, hogy az erdőtakaró zsugorodása miatt pusztító árvizek és földcsuszamlások következtek be. Azt követően, hogy a Jangce folyó völgyében a heteken keresztül tartó szüntelen áradások miatt rekord nagyságú károk keletkeztek, a pekingi kormány rámutatott: ha az erdőgazdálkodási politikát nem az egyes fakitermők, hanem a társadalom egészének szempontjából elemezzük, akkor kiderül, hogy gazdasági szempontból egyszerűen értelmetlen dolog a fakitermelés. A létező fák árvizeket csökkentő hatása háromszor akkora értéket képvisel, mint az ugyanezen fából nyerhető rönkfa értéke. Ezt figyelembe véve Peking szokatlan intézkedést hozott: a fakitermeléssel foglalkozóknak pénzt adott azért, hogy legyenek faültetők, azaz hagyják abba az erdőirtást és kezdjenek el erdőtelepítéssel foglalkozni.<sup>49</sup>

Más az erdőt nagy területeken kiirtó országok is szembesülnek majd az erdőirtás következményeivel, beleértve ebbe pl. az áradásokat is. Ha Braziliában az Amazonas esőerdője tovább zsugorodik, akkor az egyre szárazabbá és tüzek által egyre sebezhetőbbé válhat. Ha az amazonasi esőerdő eltűnése esetében helyére nagyrészt sivatag és bozóterdő kerülne, ezzel az esőerdő elveszítené azt a képességét, hogy a csapadékot a kontinens belsejébe és a délebbre fekvő mezőgazdasági területekre juttassa el. Ezen a ponton a gyorsan kialakuló környezeti pusztulásból gazdasági katasztrófa alakulna ki, mivel az Amazonas több milliárd tonnányi széndioxidot juttatna a légkörbe, és ez felgyorsítaná a globális felmelegedést.<sup>50</sup>

Ugyanúgy, ahogy a folytatódó erdőirtással kapcsolatos, össznemzeti szinten jelentkező aggodalmak és megfontolások háttérbe szorítják a lokális érdekeket, éppen úgy kezdtek el erősebbnek bizonyulni a globális érdekek a nemzeti érdekeknél, ugyanis az erdőirtás a globális felmelegedés egyik legfontosabb oka. Az erdőirtás tétje mára nemcsak az, hogy helyi szinten lesznek-e vagy sem áradások, hanem az is, hogy emelkedik-e a tengerszint és bekövetkezik-e a felmelegedés számos más hatása. A természet megemelte a tétjét az erdők megvédésének.

Ahhoz, hogy elérhessük, hogy az erdőirtás és erdőtelepítés egyenlege nulla legyen, csökkenteni kell azokat a népességnövekedésből, a növekvő jólétből, az etanolgyártó és biodízel finomítók építéséből és a gyorsan növekvő papírfogyasztásból adódó kényszereket, amelyek mind-mind előmozdítják az erdőirtást. Ha meg akarjuk védeni a Föld erdőit, ez azt jelenti, hogy a lehető leggyorsabban le kell állítanunk a népességnövekedést, a Föld jómódú lakosainak pedig, mivel ők a növekvő marhahús- és szőjababkeresletet támasztva váltják ki az Amazonas-medencében zajló erdőirtást, táplálkozásukat úgy kell alakítaniuk, hogy a tápláléklánc lejjebb lévő lépcsőfokaira lépnek vissza. A sikeres erdőirtási tilalom bevezetéséhez feltételezhetően szükség lesz a további biodízel és etanolgyártó üzemek betiltására is.

Az erdők és az éghajlat alakulása közötti összefüggés egyre világosabb felismerése miatt, egy svéd energetikai cég, a Vattenfall megvizsgálta azt a nagyon ígéretes lehetőséget, hogy a szén-dioxid megkötése céljából kies területeket erdősítsen. Először arra mutattak rá, hogy a világban 1,86 milliárd lecsökkent minőségű föld létezik – olyan terület, amely valaha erdő, termőföld vagy füves terület volt – és ennek felén, vagyis 930 millió hektáron jó esélye van annak, hogy a területet ismét termővé lehessen tenni. Ebből a teljes területből 840 millió hektár trópusi területeken van, ahol a földterületek minőségének helyreállítása sokkal magasabb széndioxid-megkötést eredményezne. (Minden a trópusokon újonnan telepített facemete – a mérsékelt égövben telepített társainak évi 13 kilogrammos megkötésével szemben – átlagban évi

ötven kilogramm léghőri szén-dioxidot köt meg a növény 25-50 évig tartó fejlődési szakaszában.)<sup>51</sup>

A Vattenfall becslései szerint ennek a 930 millió hektárnak technikailag lehetséges maximális potenciálja arra elég, hogy évente mintegy 21,6 milliárd szén-dioxidot tudjon megkötni. Ha a globális klímastabilizálási stratégia részeként a megkötött szén-dioxidot tonnánként 210 dollárra értékeljük, akkor a társaság számításai szerint a technikailag lehetséges maximális potenciálnak 18 százalékát lehetne megvalósítani, és ez azt jelentené, hogy 171 millió hektárt ültetnének be fával. Ez a terület, mely nagyságrendjét tekintve nagyobb, mint India gabonatermelésre használt területe, évente 3,5 milliárd szén-dioxidot vagy több mint 950 millió tonna korbont tudna megkötni. Tonnánként 210 dolláros szén-dioxid megkötési árral számolva a teljes költség 200 milliárd dollár lenne. Ha a költségeket egy évtized alatt kell megfizetni, ez azt jelenti, hogy évente 20 milliárd dollár befektetésével az éghajlat stabilizálásnak jelentős és a potenciálisan döntő lendületet adhatunk. Ezt a – döntően az ipari országok által – léghőre juttatott szén-dioxid megkötését szolgáló és egész Földre kiterjedő erdősítési tervet maguk az ipari országok finanszíroznák. Egy független testület jönne létre, amelynek az lenne a feladata, hogy megszervezze, finanszírozza és nyomon kövesse ezt a hatalmas, erdősítést megcélzó kezdeményezést.<sup>52</sup>

A Vattenfall erdősítési tervétől függetlenül már jelenleg is zajlik egy sor faültetési projekt, és háttérükben olyan megfontolások állnak, mint pl. az éghajlatváltozás elleni harc, a sivatagok terjedésének megállítása, a talajvédelem vagy a városok lakhatóvá tétele. Megemlíthetjük a 2007-ben elindított és az egész világra kiterjedő Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű kezdeményezést, a jelenleg zajló Nagy Zöld Fal névre keresztelt projektet, a Szaharában létrejövő Zöld Falat, valamint azokat a nagyszabású erőfeszítéseket, amelyekkel egy sor iparágban növelni akarják a faültetvények területét.

Az Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű mozgalom annak a kenyai Nobel-díjasnak, Wangari Maathai-nak az ihletésére született meg, aki korábban Kenyában és számos közelben levő országban megszervezte, hogy asszonyok ültessenek el 30 millió fát. Az Ültessünk Egy Milliárd Fát program lebonyolítója, az ENSZ Környezetvédelmi Szervezete 2007 októberében arról számolt be, hogy az adott időpontig 1,2 milliárd fa év végéig történő elültetésének szándékát jelezték. A vállalásból már 431 millió fa ültetése megvalósult. A beígért faültetések országok szerinti ragsorában Mexikó vezet: 250 millió fa elültetésére tett vállalást. A második az az Etiópia, amely fennállásnak 1000. évfordulójára 60 millió fa elültetésére tett ígéretet. Szenegál vállalása 20 millió fa.<sup>53</sup>

Néhány állam és államokon belüli tartomány szintén csatlakozott a kampányhoz. Brazília Paraná állama, amely 2003-ban indított el egy kampányt 90 millió fa ültetésére annak érdekében, hogy helyreállítsa a vízparti zónáit, 2007-ben 20 millió fa ültetését vállalta el. India legnépesebb állama, Uttar Pradesh 600000 embert mozgósított arra, hogy 2007 júliusában egy nap leforgása alatt a termőföldeken, állami tulajdonban lévő erdőben és iskolaudvarokon 10,5 millió facsemete elültetésére kerüljön sor. Ha teljesül a célul kitűzött 1 milliárd fa elültetése, és ezek fele életben marad, akkor a fák évente 5,6 milliárd tonna korbont kötnek meg.<sup>54</sup>

Az Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű mozgalomtól függetlenül 2007 szeptemberében Új-Zéland miniszterelnöke, Helen Clarke grandiózus intézkedési csomagot jelentett be a széndioxid-kibocsátás csökkentésére, amely többek között azt is tartalmazta, hogy 2020-ig az erdőtakaróval

borított területeket 250000 hektárral fogják növelni. Ez összesen mintegy 125 millió fát jelent, tehát minden egyes új-zélandi lakosra 30 elültetett fa jut.<sup>55</sup>

A világ sok városában folyik faültetés. Tokióban például a háztetőkön ültetnek fákat és bokrokat, hogy ezzel segítsenek ellensúlyozni a városokban összpontosuló hőhatást, és mérsékeljék a városok hőmérsékletét. Washingtonban jelenleg zajlik egy kampány első szakasza, amely a korábban létezett fás területek visszaszállítását tűzte ki célul.<sup>56</sup>

Egy az Egyesült Államok nyugati régiójának öt városára (kezdve a Wyoming állambeli Cheyenne-től egészen a Kalifornia államban lévő Berkley-ig) kiterjedő vizsgálat elemezte az utcákban és parkokban elültetett fák hatását, és arra következtetésre jutott, hogy minden egyes, fa ültetésre fordított dollár két dollárnál nagyobb hasznot hoz. A nagyra nőtt fákból álló fatakaró árnyékolja az épületeket és 5-10 Fahrenheit fokkal csökkenti a levegő hőmérsékletét, és ezzel csökkenti a klímaberendezések energiaigényét. Az olyan városokban, mint Cheyenne, ahol kemények a telek, az örökzöld fák lecsökkentik a téli szél viharos sebességét, és ez csökkenti a fűtési költségeket. A fasorral szegélyezett utcákban általában 3-6 százalékkal magasabbak az ingatlanárak, mint azokban, amelyekben csak kevés, illetve semmiféle fa nem található.<sup>57</sup>

A faültetés csak az egyik módja annak, hogy jelentős mennyiségű szén-dioxidot vonjunk ki a légkörből. A kies földterületek egyik jó hasznosítási módszere Afrikában és Ázsiában a jatropa-fa ültetése. Ez egy körülbelül 1,2 méter magas örökzöld cserje, amelynek magvát fel lehet használni biodízel előállítására. A jatropa-fa növénytakarót biztosít a kies földeken és megköti szén-dioxidot.<sup>58</sup>

Számos olyan mezőgazdasági módszer létezik, amely organikus anyagként raktározza el a talajban a kARBONT. Azok a földművelési módszerek, amelyek csökkentik a talajeróziót és megnövelik a termőföld termékenységét általában azzal is járnak, hogy növekszik a talaj kARBONTartalma. A fentiekkel kapcsolatban megemlíthetjük az áttérést a hagyományos földművelésről az olyan művelésre, amely minimális földmégmunkálással jár vagy a földmégmunkálást teljes egészében elkerüli, továbbá a fedővetés nagyobb területen történő alkalmazását, az összes lábasjóság és baromfi trágyájának termőföldbe történő visszaforgatását, az öntözött területek növelését, a földművelés és állattartás változtatását azonos területeken és kevésbé fontos termőföldek erdősítését.

Az Ohio Egyetem Karbongazdálkodási és Megkötési Központi kutatóintézetének vezető mezőgazdász, Rattan Lal becslést készített az előbb említett összes módszer karbonmegkötési potenciáljáról. Például a fedővetés használatának növelésével szerte a világban minden évben minimum 68 millió és maximum 338 millió tonna kARBONT lehet megkötni a mezőgazdasági idényen kívüli időszakban. Ha figyelembe vesszük az összes, a szerző által idézett módszer teljes megkötési potenciálját, és ha minden módszerrel kapcsolatban a becsült értéksáv alsó értékével számolunk, akkor évente 400 millió kARBONT lehet megtakarítani. Ha az összes módszerrel kapcsolatban az optimistább scenárióval számolunk, és így összesítjük az adatokat, akkor évi 1,2 milliárd karbonmegkötés várható. Saját számításainkban, meglehetősen óvatosan, feltételeztük, hogy ezekkel a karbonmegkötésre odafigyelő földművelési és földgazdálkodási módszerekkel 600 millió tonna kARBONT lehet megkötni.<sup>59</sup>

## A Föld helyreállításának költségvetése

Bár egyes esetekben hiányoznak a részletes adatok, mégis durván meg tudjuk becsülni, mennyibe fog kerülni a Föld újraerdősítése, a talaj megvédése, a legelők és halászterületek helyreállítása, a talajvízszint stabilizálása és a biológia sokszínűség megvédése. Ahol hiányzanak az adatok és információk, feltételezésekkel élünk. Nem az a célunk, hogy egy pontos számsor legyen előttünk, hanem az, hogy elfogadható becslések álljanak rendelkezésünkre a Föld helyreállításának költségeiről (Lásd 8-1. Táblázat).<sup>60</sup>

Az újraerdősítés költségeinek megbecslését a használt megközelítések sokfélesége nehezíti. Mint megjegyeztük, ezen a területen Dél-Korea jelenti a nagy nemzeti sikertörténetet. Ez az ország valaha lekopasztott hegyeit és dombvidékeit a helybeli munkaerő mozgósításával erdősítette. Más országok, köztük Kína is, megpróbálkoztak a nagy területre kiterjedő erdősítéssel, de a legtöbb esetben szárazabb éghajlati feltételek között és kevesebb sikerrel.<sup>61</sup>

Az újraerdősítés költségeinek kiszámításakor a fejlődő országokra koncentrálunk, mivel az északi félteke ipari országaiban az erdős terület már növekvőfélben van. A fejlődő országok növekvő tűzifakészletének kielégítése a becslések szerint további 55 millió hektár erdősített területet igényel majd. A talajvédelem és hidrológia stabilitás helyreállítása durván további 100 millió hektár, több ezer vízvásztóban elhelyezkedő erdőt igényelne. Figyelembe véve, hogy az imént jelzett két erdőterület-igény között bizonyos átfedések is vannak, az összesített 155 millió hektáros erdőterület-igényt 150 millió hektárra csökkenthetjük. Ezen felül a rönkfa, papír és egyéb erdészeti termékek előállítására céljából további 30 millió erdőre lesz szükség.<sup>62</sup>

8-1. Táblázat: *A B-Terv költségvetése:  
A Föld ökológia rendszerei helyreállításához szükséges pótlólagos éves  
költségigény*

Cél	Finanszírozási igény (milliárd dollár)
A Föld ökológiai rendszereinek helyreállítása	
Faültetés az áradások hatásának csökkentése és a talajkonzerválás érdekében	6
A szén-dioxid megkötése érdekében végrehajtott faültetés	20
A termőföldek humuszrétegének védelme	24
A legelők állapotának helyreállítása	9
Halászterületek helyreállítása	13
A biológiai sokszínűség védelme	31
Talajvízszint stabilizálása	10
Összesen	113

*Forrás:* 60. lábjegyzet

Feltételezhető, hogy a faültetéseknek csak egy kicsi része származik majd faültetvényekből. A faültetés jelentős részére falvak külső területein, mezők és utak határain, kicsi rossz minőségű területeken és lekopasztott dombok oldalában kerül sor. A szükséges munkát helyi munkaerő végzi el: részben fizetett, részben önkéntes munkások. A munka nagy részét a vidéki, holt szezonban rendelkezésre álló munkaerő végzi el. Kínában azok a földművesek, akik a gabonaföldjük helyén jelenleg fákat ültetnek, öt éven át, míg a fák nem cseperednek nagyobbra, állami készletekből részesülnek gabonajuttatásokban.<sup>63</sup>

A Világbank becslése szerint 1000 facsemete 40 dollárba kerül, és ha átlagban egy hektáron 2000 facsemete elültetése lehetséges, akkor a facsemetek hektáronkénti ára 80 dollár. A faültetés munkaerőköltsége magas, de mivel a felhasznált munkás kezek nagy részét helybéli önkéntesek adhatják, feltételezzük, hogy a faültetés facsemetét és munkaköltségeket tartalmazó, hektáronkénti becsült költsége 400 dollár. Mivel az elkövetkező évtizedben összesen 150 millió hektárt kell erdősíteni, ez évente mintegy 15 millió hektár erdősítését jelenti, hektáronként 400 dolláros költséggel, amiből évi 6 milliárd dolláros összköltség adódik.<sup>64</sup>

A talajvédelem céljából, az áradások csökkentésére és a tűzifa biztosítására történő faültetés is megköti a szemet. Mivel az éghajlat stabilizálása nélkülözhetetlen természetvédelmi lépés, külön vesszük figyelembe annak a faültetésnek a költségeit, amelyre konkrétan az éghajlat stabilizálása céljából került sor. Ha ezt a Vattenfall cég javaslatai szerint valósítjuk meg, akkor tíz esztendő leforgása alatt 171 millió hektár kies területen kerülne sor újraerdősítésre, illetve erdősítésre. Mivel ez egy világoson kereskedelmi megfontolásokra építő vállalkozás lenne, amelynek a kizárólagos célja az, hogy visszahódítsa a kopár területeket és megkösse a szén-dioxidot, ez költségesebb lenne, mint az egyéb céllal történő erdősítés. Ha feltételezzük, hogy a megkötött szén-dioxid tonnánkénti értéke 210 dollár, akkor a szén-dioxid megkötése céljából történő faültetés éves költsége majdnem 20 milliárd lenne. Hogy érzékeltetni tudjuk a költségek nagyságrendjét, kisebb összeg ez, mint az iraki háborús kiadások egy két hónapos időszak alatt.<sup>65</sup>

A Föld termőtalajának megvédése azzal a céllal, hogy a talajeróziót lecsökkentsük az új talaj keletkezésének szintjére vagy az alá, két alapvető lépést tesz szükségessé. Ki kell vonnunk a megművelés alól azokat az erózióra hajlamos területeket, amelyek nem bírják ki a mezőgazdasági művelést: ez a világ termőterületeinek becslések szerinti azon egytizede, ami a talajképződést meghaladó erózióknak feltételezhetően a felét teszi ki. Ez a lépés az Egyesült Államokban 14 millió hektár (majdnem 35 millió angol hold) földterület művelésből való kivonását jelentette. Ennek a földterületnek a művelésből történő kivonása közel 50 dollárba kerül holdanként, vagy hektáronként 125 dollárba. A tíz évre szóló szerződések értelmében a gazdáknak a kérdéses földek fűvel vagy fákkal való beültetésére évente kifizetett teljes összeg megközelítette a 2 milliárd dollárt.<sup>66</sup>

A második kezdeményezés részeként lépéseket kell tenni a talajvédelem érdekében az intenzív, azaz a talajképződésnél gyorsabb ütemű erózióknak kitétt területek még fennmaradó részén. A kezdeményezés részeként a gazdákat arra kell bátorítani, hogy olyan talajvédelmi módszereket alkalmazzanak, mint a talaj lejtésére merőleges álló sorokban történő vagy a sávos művelés, továbbá egyre inkább a minimális vagy semmiféle talajmunkálással nem járó művelés. Az ilyen módszerekkel járó kiadások az Egyesült Államokban körülbelül 1 milliárd dollárt tesznek ki.<sup>67</sup>

A fenti adatokat az egész világra kivetítve, abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a világ termőföldállományának durván 10 százaléka van kitéve erős talajerózióknak, és vagy fűvel

kell bevetni vagy fásítani kell, mielőtt a termőtalaj teljesen tönkremegy és a kérdéses területek terméketlen pusztasággá változnak. A világ két vezető élelmiszertermelő országa, az Egyesült Államok és Kína, amely a világon megtermelt gabonafélék termelésének egyharmadát adja, hivatalos célul tűzte ki azt, hogy az összes termőföld egytizedét kivonja a termelésből. Európában minden valószínűség szerint 10 százaléknál sokkal kisebb területet kell kivonni a művelés alól, de Afrikában és az Andok országaiban a művelés alól kivonandó területek nagysága jóval meghaladja a 10 százalékot. A világ egészét tekintve ésszerű és indokolt célkitűzésnek tekinthetjük azt a szándékot, hogy a termőföldeknek azt a 10 százalékát, amely az erős erózióra hajlamos füvel vessék be, vagy fát ültessenek rajta. Mivel ez a világ összes termőterületének egy-nyolcadát birtokló Egyesült Államokban körülbelül 2 milliárd dollárba kerül, az egész világra kivetett költség évente körülbelül 16 milliárd dollár.<sup>68</sup>

Feltételezzük, hogy az erózió elleni küzdelemben a világ többi részén is hasonló lépésekre van szükség, mint az Egyesült Államokban, és ezért felszorozzuk az amerikai költségeket nyolccal és így az egész világra 8 milliárd dolláros költséget kapunk. A két költségkomponens, tehát az erózióra hajlamos talaj termelésből való kivonása (évi 16 milliárd dolláros költség) és a talajvédelmi módszerek bevezetése (évi 8 milliárdos költség) együttesen és az egész világra számítva évi 24 milliárd dollár kiadással jár.<sup>69</sup>

A legelők megvédésével kapcsolatban az ENSZ Sivatagosodás Elleni Cselekvéstervét vehetjük figyelembe. A cselekvési terv, amely főleg a világ azon száraz területeire koncentrál, amelyeken az összes legelő 90 százaléka helyezkedik el, becslést is tartalmaz: a Föld legelőterületeinek helyreállítása egy húszéves időszakra kivetítve mintegy 183 milliárd (évi 9 milliárd) dollárba kerülne. A helyreállítás legfontosabb alkotóelemei: a legelőgazdálkodás minőségének javítása, pénzügyi ösztönzők alkalmazása a túlságosan nagy állatszám létrejöttének megakadályozására, a vegetáció újraterelítése olyan megfelelő időszakok beiktatásával, amelyek idején tilos lenne legeltetni.<sup>70</sup>

Ez költséges vállalkozás, de minden egyes legelők rendbehozatalára fordított dollár 2,5 dollár hasznot hoz, mivel megnő a szántóföldek ökológiai rendszereinek termékenysége. A kérdést társadalmi szempontból szemlélve megállapítható: azok az országok, amelyekben a legeltető állattartást folytató népesség száma magas, és ahol a legtöbb legelő megy tönkre, egyúttal a Föld legnépesebb országai. Vagy cselekszünk, vagy nem vesszük figyelembe a környezet állapotának romlását. Ez utóbbi választás nemcsak a termőföld termékenységének, hanem a földterületek eltartóképességének romlásához is vezethet, és emiatt végül emberek milliói kényszerülhetnek majd elmenekülni lakóhelyükről. Bár ezt most nem számszerűsítjük, a veszélyeknek kitett földterületek állapotának helyreállítása a szén-dioxid megkötése szempontjából is előnyös.<sup>71</sup>

Az óceánok halászterületeinek helyreállítása elsősorban a tengeri természetvédelmi területek egész világra kiterjedő hálózatának létrehozására koncentrál, egy olyan hálózatra, amely az óceánok területének mintegy 30 százalékát fedné le. A költségek kiszámítására egy angliai kutatócsoport fejezet elején idézett, részletes számításait használjuk fel. A megbecsült kiadások minimum- és maximumértékének felezőpontján évi 13 milliárd dollár áll.<sup>72</sup>

A természetvédelmi parkok költsége kicsivel magasabb. A Természetvédelmi Parkok Világkongresszusának becslése szerint a jelenleg természetvédelmi parknak kijelölt területek igazgatási és természetvédelmi költségeinek fedezéséből évente durván 25 milliárd dollár hiányzik. A szükséges további természetvédelmi parkok felállítása, ideértve a biológiai

sokszínűség szempontjából különösen fontos, ám a kijelölt természetvédelmi területeken kívül található területeket is, feltehetőleg évente további 6 milliárd dollárba kerülne, és így a természetvédelmi területek évi költségigénye 31 milliárd dollár.<sup>73</sup>

A talajvízszint stabilizálásának költségeit illetően csak találgatásokra vagyunk utalva. A stabilizálás kulcsa a vízfelhasználás hatékonyságának növelése. Amióta ötven évvel ezelőtt elkezdődött a termőföldek tevékenységének rendszeres javítása, nagy mennyiségű, rendelkezésre álló tapasztalat jött létre. Egy magára valamit is adó vízgazdálkodási modell alkotóelemei: a hatékonyabb vízfelhasználást biztosító öntözési módszerek és technikák kifejlesztésére irányuló kutatás, a gazdák tájékoztatása az előbb említett kutatások eredményeiről, továbbá gazdasági ösztönzők, amelyek a hatékonyabb öntözési módszereket és technikák alkalmazására sarkallják a gazdákat.

Az a terület, amelyen növelni lehet az öntözővíz-felhasználás hatékonyságát sokkal kisebb, mint az a földterület, amelynek termékenységét javítani lehet. Sőt valójában a Föld mezőgazdasági területeinek csak mintegy egyötödét öntözik. Napjainkban két módszer kínálkozik az öntözéstudomány eredményeinek terjesztésére. Az egyik a továbbképző tanfolyamok rendszere, amelyeket azért hoztak létre, hogy a legkülönbözőbb kérdésekről, beleértve az öntözést is, tájékoztatni tudják a gazdákat. A másik lehetőséget a számtalan országban létrehozott vízgazdálkodási egyletek adják. Ez utóbbiak előnye az, hogy kizárólag vízhasznosítással foglalkoznak.<sup>74</sup>

Ahhoz, hogy képesek legyünk a földalatti víztartalékokkal hatékonyan gazdálkodni, tudnunk kell, hogy mekkora a vízkivétel a talajvizekből, illetve hogy a talajvizek milyen gyorsan töltődnek fel. A legtöbb országban ez az információ egyszerűen nem hozzáférhető. Ahhoz, hogy megtudhassuk: mekkora a kiemelt víz mennyisége, az öntöző-kutak szivattyúira mérőórákat kell felszerelni, éppen úgy ahogy erre Jordániában és Mexikóban sor került.<sup>75</sup>

Egyes országokban a vízgazdálkodás hatékonyságát növelő projektek többeigényét éppen az öntözővíz pazarló felhasználására ösztönző támogatások átcsoportosításából lehetne biztosítani. A kérdéses támogatások egyes esetekben az energiaköltségek fedezését szolgálják (lásd India), máskor pedig a tényleges árnál jóval olcsóbban szolgáltatják a vizet (lásd az Egyesült Államok). A támogatások felszámolása gyakorlatilag azt jelenti, hogy nő a víz ára, és ez a hatékonyabb vízfelhasználásra ösztönöz. Feltételezzük, hogy, beleértve a szükséges kutatásokat és azokat a gazdasági ösztönzőket, amelyek a gazdákat a vizet hatékonyabban hasznosító módszerek és technikák használatára ösztönzik, a mostani kiadásokon túl szerte a világban évente további 10 milliárd dolláros finanszírozásra lesz szükség a talajvízszint stabilizálására.<sup>76</sup>

A Föld ökológia rendszereinek helyreállítása a jelenlegi kiadásokhoz képest évente további 113 milliárd dollárt fog igényelni. Sokan felteszik a kérdést: „Anyagilag megengedheti-e magának a világ ezt a kiadást?”, holott a helyes kérdés így szól: „Megengedheti-e magának a világ azt, hogy ne áldozzon ezekre a befektetésekre?”

<sup>1</sup> Craig A. Cox, “Conservation Can Mean Life or Death,” *Journal of Soil and Water Conservation*, November/December 2004.

<sup>2</sup> Remaining forests from “Table 2.1. Distribution of Forests by Subregion 2005,” in U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Forest Resources Assessment (FRA) 2005* (Rome: 2006).

---

<sup>3</sup> FAO, *ForesSTAT Statistics Database*, at faostat.fao.org, updated 22 December 2006; U.S. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2005* (Washington, DC: 2005).

<sup>4</sup> Fuelwood as a proportion of total harvested wood from FAO, op. cit. note 3; Daniel M. Kammen, “From Energy Efficiency to Social Utility: Lessons from Cookstove Design, Dissemination, and Use,” in José Goldemberg and Thomas B. Johansson, *Energy as an Instrument for Socio-Economic Development* (New York: U.N. Development Programme, 1995).

<sup>5</sup> Kevin Porter, “Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap,” in Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, vol. 10, no. 2 (November 2004); cost from “Breakthrough in Kenyan Refugee Camps,” at solarcooking.org/kakuma-m.htm, viewed 30 July 2007.

<sup>6</sup> FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Geneva: Economic and Social Department, 2000), pp. 156–57.

<sup>7</sup> Johanna Son, “Philippines: Row Rages Over Lifting of Ban on Lumber Exports,” *InterPress Service*, 17 April 1998; John Aglionby, “Philippines Bans Logging After Fatal Floods,” *Guardian* (London), 6 December 2004; Republic of the Philippines, “President Okays Selective Lifting of Log Ban,” press release (Manila: 7 March 2005).

<sup>8</sup> Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging,” press release (New York: World Bank/WWF, 25 May 2005); certified area from Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation & Sustainable Use: Questions & Answers,” World Bank/WWF, at www.worldwildlife.org/alliance, viewed 30 July 2007; new protected area from Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “WWF/World Bank Alliance Targets,” at www.worldwildlife.org/alliance, viewed 30 July 2007.

<sup>9</sup> Forest Stewardship Council, *FSC Certified Forests* (Bonn, Germany: 2005), pp. 34, 40, 53; Forest Stewardship Council, “FSC Certification: Maps, Graphs, and Statistics (July 2007),” PowerPoint Presentation, at www.fsc.org/en/whats\_new/fsc\_certificates/maps, viewed 30 July 2007.

<sup>10</sup> A. Del Lungo, J. Ball, and J. Carle, *Global Planted Forests Thematic Study: Results and Analysis* (Rome: FAO Forestry Department, December 2006); grain area from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 10 August 2007.

<sup>11</sup> R. James and A. Del Lungo, “Comparisons of Estimates of ‘High Value’ Wood With Estimates of Total Forest Plantation Production,” table in *The Potential for Fast-Growing Commercial Forest Plantations to Supply High Value Roundwood* (Rome: FAO Forestry Department, February 2005), p. 24; FAO, op. cit. note 3.

<sup>12</sup> Plantation area in “Table 4. Total Planted Forest Area: Productive and Protective—61 Sampled Countries,” in Del Lungo, Ball, and Carle, op. cit. note 10, pp. 66–70; Ashley T. Mattoon, “Paper Forests,” *World Watch*, March/April 1998, pp. 20–28.

<sup>13</sup> Plantation yields from Mattoon, op. cit. note 12; corn yields from USDA, op. cit. note 10.

<sup>14</sup> FAO, op. cit. note 6, p. 185; Chris Brown and D. J. Mead, eds., “Future Production from Forest Plantations,” *Forest Plantation Thematic Paper* (Rome: FAO, 2001), p. 9.

<sup>15</sup> Reed Funk, letter to author, 9 August 2005

<sup>16</sup> M. Davis et al., “New England—Acadian Forests,” in Taylor H. Ricketts et al., eds., *Terrestrial Ecoregions of North America: A Conservation Assessment* (Washington, DC: Island Press, 1999); David R. Foster, “Harvard Forest: Addressing Major Issues in Policy Debates and in the Understanding of Ecosystem Process and Pattern,” LTER Network News: The Newsletter of the Long Term Ecological Network, spring/summer 1996; U.S. Forest Service, “2006 Forest Health Highlights,” various state sheets, at fhm.fs.fed.us, viewed 2 August 2007.

<sup>17</sup> C. Csaki, “Agricultural Reforms in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union: Status and Perspectives,” *Agricultural Economics*, vol. 22 (2000), pp. 37–54; Igor Shvytov, *Agriculturally Induced*

---

*Environmental Problems in Russia*, Discussion Paper No. 17 (Halle, Germany: Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 1998), p. 13.

<sup>18</sup> Se-Kyung Chong, “Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management,” in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251–59.

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Turkish Foundation for Combating Soil Erosion (TEMA), at english.tema.org.tr, viewed 31 July 2007.

<sup>21</sup> U.S. Embassy, Niamey, Niger, “Niger: Greener Now Than 30 Years Ago,” reporting cable circulated following national FRAME workshop, October 2006; Chris Reij, “More Success Stories in Africa’s Drylands Than Often Assumed,” presentation at Network of Farmers’ and Agricultural Producers’ Organisations of West Africa (ROPPA) Forum on Food Sovereignty, 7–10 November 2006.

<sup>22</sup> U.S. Embassy, op. cit. note 21; Reij, op. cit. note 21

<sup>23</sup> Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, “The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale,” *Global Alarm Dust and Sandstorms from the World’s Drylands* (Bangkok: 2002), pp. 77–121.

<sup>24</sup> Jeffrey Zinn, Conservation Reserve Program: Status and Current Issues (Washington, DC: Congressional Research Service, 8 May 2001); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape* (Washington, DC: 2001).

<sup>25</sup> USDA, Natural Resources Conservation Service, *CORE4 Conservation Practices Training Guide: The Common Sense Approach to Natural Resource Conservation* (Washington, DC: August 1999); Rolf Derpsch, “Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice,” in D. E. Stott, R. H. Mohtar, and G. C. Steinhardt, eds., *Sustaining the Global Farm*, selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting, at Purdue University and USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, 24–29 May 1999 (Washington, DC: 2001), pp. 248–54.

<sup>26</sup> Conservation Technology Information Center, Purdue University, “National Tillage Trends (1990–2004),” from the *2004 National Crop Residue Management Survey Data*; FAO, *Intensifying Crop Production with Conservation Agriculture*, at www.fao.org/ag, viewed 20 May 2003; Brazil, Argentina, and Australia from Rolf Derpsch, no-tillage consultant, e-mails to J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 6 and 11 August 2007; Canada from Doug McKell, Soil Conservation Council of Canada, “No-till Census Data-Canada,” presented at meeting of Confederation of American Associations for the Production of Sustainable Agriculture, Bella Vista, Paraguay, 12–14 September 2007.

<sup>27</sup> FAO, op. cit. note 26.

<sup>28</sup> “Algeria to Convert Large Cereal Land to Tree-Planting,” *Reuters*, 8 December 2000; Souhail Karam, “Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains,” *Reuters*, 15 July 2005.

<sup>29</sup> Godwin Nnanna, “Africa’s Message for China,” *China Dialogue*, 18 April 2007; International Institute for Sustainable Development, “African Regional Coverage Project,” Eighth African Union Summit— Briefing Note, vol. 7, issue 2 (Geneva: 7 February 2007), p. 8; Federal Republic of Nigeria, Ministry of Environment, “Green Wall Sahara Programme,” at www.greenwallsahara.org, viewed 17 October 2007.

<sup>30</sup> Evan Ratliff, “The Green Wall of China,” *Wired*, April 2003; Wang Yan, “China’s Forest Shelter Project Dubbed ‘Green Great Wall,’” *Xinhua News Agency*, 9 July 2006; Sun Xiufang and Ralph Bean, *China Solid Wood Products Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002).

<sup>31</sup> Author’s discussion with officials of Helin County, Inner Mongolia (Nei Monggol), 17 May 2002.

<sup>32</sup> Ibid.

---

<sup>33</sup> U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: May 2001).

<sup>34</sup> India's dairy industry from A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rome: FAO, 1994).

<sup>35</sup> Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 June 2004), pp. 9694–97; "Costs of a Worldwide System of Marine Parks," press release (York: The University of York, 12 July 2004); current protected area from World Wildlife Fund (WWF), "Problems: Inadequate Protection," at [www.panda.org](http://www.panda.org), viewed 9 August 2007.

<sup>36</sup> Balmford et al., op. cit. note 35; Tim Radford, "Marine Parks Can Solve Global Fish Crisis, Experts Say," *Guardian* (London), 15 June 2004.

<sup>37</sup> Balmford et al., op. cit. note 35; Radford, op. cit. note 36.

<sup>38</sup> Radford, op. cit. note 36; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis,'" *BBC News*, 6 August 2003; Balmford et al., op. cit. note 35.

<sup>39</sup> American Association for the Advancement of Science (AAAS), "Leading Marine Scientists Release New Evidence that Marine Reserves Produce Enormous Benefits within Their Boundaries and Beyond," press release (Washington, DC: 12 March 2001); "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas," presented at the AAAS annual meeting, 15–20 February 2001.

<sup>40</sup> AAAS, op. cit. note 39; "Scientific Consensus Statement," op. cit. note 39, p. 2.

<sup>41</sup> R. J. Diaz, J. Nestlerode, and M. L. Diaz, "A Global Perspective on the Effects of Eutrophication and Hypoxia on Aquatic Biota," in G. L. Rupp and M. D. White, eds., *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, Estonia, 12–15 May 2003* (Athens, GA: U.S. Environmental Protection Agency, Ecosystems Research Division, 2004); U.N. Environment Programme (UNEP), *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004).

<sup>42</sup> WWF, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC: 2001), pp. ii; Balmford et al., op. cit. note 35; Radford, op. cit. note 36; fishery subsidy value includes "bad" subsidies and fuel subsidies as estimated in Fisheries Center University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), p. 21.

<sup>43</sup> U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), updated 2007.

<sup>44</sup> WWF, op. cit. note 35.

<sup>45</sup> Conservation International, "Biodiversity Hotspots," at [www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org), viewed 31 July 2007.

<sup>46</sup> U.S. Fish and Wildlife Service, "The Endangered Species Act of 1973," at [www.fws.gov/endangered](http://www.fws.gov/endangered), viewed 31 July 2007; Mark Clayton, "New Tool to Fight Global Warming: Endangered Species Act," *Christian Science Monitor*, 7 September 2007; U.S. Fish and Wildlife Service-Alaska, "Polar Bear Conservation Issues," at [alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/issues.htm](http://alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/issues.htm), updated 5 October 2007.

<sup>47</sup> Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: June 2007), p.1.

<sup>48</sup> Ibid., p. 6; World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool*, electronic database at [cait.wri.org](http://cait.wri.org), updated 2007.

<sup>49</sup> "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 May 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 August 1998; Erik Eckholm, "Stunned by Floods, China Hastens Logging Curbs," *New York Times*, 27 September 1998; Chris Brown, Patrick B. Durst, and Thomas Enters,

---

*Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia Pacific, 2001); John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods," *Guardian* (London), 6 December 2004.

<sup>50</sup> Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *The Independent* (London), 24 July 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest," *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC: The American Prospect, September 2007); S. S. Saatchi et al., "Distribution of Aboveground Live Biomass in the Amazon Rainforest," *Global Change Biology*, vol. 13, no. 4 (April 2007), pp. 816–37.

<sup>51</sup> Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; sequestration per tree calculated assuming 500 trees per hectare, from UNEP Billion Tree Campaign, "Fast Facts," at [www.unep.org/billiontreecampaign](http://www.unep.org/billiontreecampaign), viewed 10 October 2007; growing period from Robert N. Stavins and Kenneth R. Richards, *The Cost of U.S. Forest Based Carbon Sequestration* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, January 2005), p. 10.

<sup>52</sup> Vattenfall, op. cit. note 47, pp. 1, 16; Dollar to Euro exchange rate of 1.4, from "Benchmark Currency Rates," at [www.bloomberg.com/markets](http://www.bloomberg.com/markets), viewed 17 October 2007.

Field Code Changed

<sup>53</sup> UNEP Billion Tree Campaign, at [www.unep.org/billiontreecampaign](http://www.unep.org/billiontreecampaign), viewed 12 October 2007; "Mexico Celebrates Día del Arbol with a Commitment to Plant 250 Million Trees," at [www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews](http://www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews), viewed 26 October 2007; Ethiopia pledge from Daniel Wallis, "UN Wins Pledges to Plant a Billion Trees," *Reuters*, 22 May 2007; Senegal pledge from "Global Tree Planting Campaign Puts Down a Billion Roots on International Biological Diversity Day," at [www.unep.org/Documents.Multilingual](http://www.unep.org/Documents.Multilingual), viewed 12 October 2007.

Field Code Changed

Field Code Changed

Field Code Changed

<sup>54</sup> "The State of Parana in Brazil Undertakes a Major Reforestation Project," at [www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews](http://www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews), viewed 12 October 2007; "31 July—The Greenest Day of the Calendar in India and a Tree Planting Record by 600,000 Volunteers," at [www.unep.org/Documents.Multilingual](http://www.unep.org/Documents.Multilingual), viewed 12 October 2007; carbon sequestration assuming that three fourths of trees will be in tropics and one fourth in temperate regions, using Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16.

<sup>55</sup> Ministry for the Environment, *New Zealand's Climate Change Solutions: An Overview* (Wellington, New Zealand: September 2007), p. 19; U.N. Population Division, op. cit. note 43; calculations assume a mature stand density of 500 trees per hectare.

<sup>56</sup> Chang-Ran Kim, "Tokyo Turns to Rooftop Gardens to Beat the Heat," *Reuters*, 7 August 2002; Washington, D.C., program from Casey Trees, at [www.caseytrees.org](http://www.caseytrees.org), viewed 12 October 2007.

<sup>57</sup> Kathy Wolf, "Urban Forest Values: Economic Benefits of Trees in Cities," fact sheet (Seattle, WA: Center for Urban Horticulture, November 1998); Greg McPherson et al., "Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities," *Journal of Forestry*, December 2005, pp. 411–16.

<sup>58</sup> Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 August 2007.

<sup>59</sup> Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 June 2004), pp. 1623–27.

<sup>60</sup> Table 8–1 from the following: planting trees to reduce flooding and conserve soil and protecting topsoil on cropland from Lester R. Brown and Edward C. Wolf, "Reclaiming the Future," in Lester R. Brown et al., *State of the*

---

*World 1988* (New York: W. W. Norton & Company, 1988), p. 174, using data from FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rome: 1983); planting trees to sequester carbon from Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; restoring rangelands from UNEP, *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification* (Nairobi: 1991), pp. 73–92; restoring fisheries from Balmford et al., op. cit. note 35; protecting biological diversity from World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress* (Durban, South Africa: 2003), pp. 17–19, and from World Parks Congress, “The Durban Accord,” at [www.iucn.org/themes/wcpa](http://www.iucn.org/themes/wcpa), viewed 19 October 2007; stabilizing water tables is author’s estimate.

<sup>61</sup> Se-Kyung Chong, “Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management,” in Durst et al., op. cit. note 18.

<sup>62</sup> Brown and Wolf, op. cit. note 60, p. 175.

<sup>63</sup> Runsheng Yin et al., “China’s Ecological Rehabilitation: The Unprecedented Efforts and Dramatic Impacts of Reforestation and Slope Protection in Western China,” in Woodrow Wilson International Center for Scholars, *China Environment Forum, China Environment Series, Issue 7* (Washington, DC: 2005), pp. 17–32.

<sup>64</sup> Brown and Wolf, op. cit. note 60, p. 176.

<sup>65</sup> Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan and Other Global War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 16 July 2007). 66. Brown and Wolf, op. cit. note 60, pp. 173–74.

<sup>66</sup> Brown and Wolf, op. cit. note 60, pp. 173–74.

<sup>67</sup> *Ibid.*, p. 174.

<sup>68</sup> *Ibid.*

<sup>69</sup> *Ibid.*

<sup>70</sup> UNEP, op. cit. note 60, with dollar figures converted from 1990 to 2004 dollars using implicit price deflators from U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, “Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates,” in *Survey of Current Business*, September 2005, p. D-48.  
*Ibid.*

<sup>71</sup> H. E. Dregne and Nan-Ting Chou, “Global Desertification Dimensions and Costs,” in *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. note 60.  
UNEP, op. cit. note 60, with dollar figures converted from 1990 to 2004 dollars using implicit price deflators from U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, “Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates,” in *Survey of Current Business*, September 2005, p. D-48.

<sup>72</sup> Balmford et al., op. cit. note 35.  
H. E. Dregne and Nan-Ting Chou, “Global Desertification Dimensions and Costs,” in *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. note 60.

<sup>73</sup> World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, op. cit. note 60; World Parks Congress, “The Durban Accord,” op. cit. note 60.

---

Balmford et al., *op. cit.* note 35:

<sup>74</sup> Irrigated cropland from FAO, *FAOSTAT Statistics Database*, at [apps.fao.org](http://apps.fao.org), land data updated 4 April 2005.  
~~World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, *op. cit.* note 60; World Parks Congress, "The Durban Accord," *op. cit.* note 60.~~

<sup>75</sup> Jordan from Tom Gardner-Outlaw and Robert Engelman, *Sustaining Water. Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC: Population Action International, 1997); Mexico from Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), pp. 150–51.  
~~Irrigated cropland from FAO, *FAOSTAT Statistics Database*, at [apps.fao.org](http://apps.fao.org), land data updated 4 April 2005.~~

<sup>76</sup> Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), pp. 230–35; Postel, *op. cit.* note 75,  
~~pp. 167–68.~~

Formatted: Justified, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: Font: 10 pt, Font color: Indigo

Formatted: Normal, Don't adjust space between Latin and Asian text

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, 10 pt, Font color: Indigo

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, 10 pt, Font color: Indigo