

# A FÖLD ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTA ÉS PERSPEKTÍVÁI

## (a Millennium Ecosystem Assessment alapján)

Török Katalin

PhD, igazgató,  
MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete  
kati@botanika.hu

### Bevezető

Kofi Annan, az ENSZ főtitkára 2000. évi beszámolójában kezdeményezte a Millenniumi Ökoszisztéma Becslést (Millennium Ecosystem Assessment – MEA), melyet a tagállamok és három nemzetközi egyezmény is támogatott, így a program 2001-ben elindult. Az ENSZ védnöksége alatt, a UNEP-iroda koordinációjával egy nemzetközi testület alakult a program irányítására, amelyben nemzetközi intézmények, kormányok, a gazdasági élet, civil szervezetek és bennszülött népcsoportok képviselői egyaránt helyet kaptak. Az elemzéseket és a szakmai ellenőrzéseket a tudományos élet kiemelkedő kutatói végezték, összesen több mint kétezer szerző és lektor vett részt a programban.

A MEA célja az ökoszisztémák (élő rendszerek) emberi tevékenység hatására végbe ment változásainak leírása, a változások hatásainak becslése az emberi életminőségre, valamint tudományos alapú cselekvési terv készítése az ökoszisztémák megőrzése és fenntartható használata, továbbá az emberi igények hosszú távú kielégítése céljából (MEA, 2005). A vizsgált időszak az elmúlt ötven év,

az elemzések, becslések 2050-ig tekintenek előre. A MEA 2005. márciusára készült el; több tucat regionális elemzés is készült.

A MEA alapelve szerint az emberi társadalom az ökoszisztémák szerves részét képezi, azokkal dinamikus kapcsolatban áll: az emberiség tevékenységével közvetlenül és közvetve hat az ökoszisztémákra, amelyek állapota visszahat az emberi életminőségre. Ugyanakkor az ökoszisztémáktól független társadalmi, gazdasági, kulturális faktorok is befolyásolják az emberi életminőséget, és az ökoszisztémákat is érik természetes, az embertől független hatások. Hangsúlyozza továbbá, hogy az ökoszisztémáknak és fajoknak saját belső értékük is van, függetlenül azok emberi hasznosításától (az ún. ökoszisztéma-szolgáltatásoktól).

A MEA egy olyan jelentős, globális program, amelynek következtetéseit más nemzetközi programok használják, például a Biológiai Sokféleség Egyezmény, és hatással van további döntésekre és a jogalkotásra. Megalapításai az Európai Bizottság 2006. májusi kommunikációját is befolyásolták, amely a biodiverzitás csökkenés megállítására vonatkozó akciótervet tartalmazza (COM, 2006).

Ezt a dokumentumot már az Európa Tanács is megerősítette (EC, 2006), majd 2007 májusában az Európai Parlament is elfogadta.

A program eredményei számos kötetben jelentek meg. Öt kötetben olvasható a globális becslés, hat tematikus szintézis kötet készült (például a biológiai sokféleségről és egy összefoglaló), több szubglobális és regionális jelentést, valamint döntéshozók számára rövidített összefoglalókat adtak ki. Mindezek elérhetőek a program honlapján (<http://www.maweb.org>) és nyomtatásban az Island Press gondozásában.

A UNEP és a Biológiai Sokféleség Egyezmény felelős képviselői a MEA lezárása után is fontosnak tartják a biodiverzitás ügyét. Ezért egy hároméves előkészítő munkát követően 2008 novemberében rendezték meg a biodiverzitás- és ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó államközi platform alakuló ülését (Intergovernmental Science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES).

### Az ökoszisztémák állapota

Az emberi populáció rohamos növekedése az utóbbi ötven évben soha nem látott mértékű természetpusztítást eredményezett a gyorsan emelkedő élelmiszer-, édesvíz-, rostanyag- és tüzelőigények kielégítése miatt. Mindez az élővilág sokféleségének jelentős, részben irreverzibilis csökkenését eredményezte. A MEA által vizsgált tizennégy bióm (globális léptékű ökológiai egységek, mint például a mérsékelt övi lombhullató erdők vagy a tundra) közül kettőnek mára a kétharmada eltűnt, további négynek közel a fele megsemmisült. Összességében mára a szárazföld negyedét agrárterületek foglalják el. A becslések szerint a következő ötven évben további jelentős területet veszhetnek a trópusi és szubtrópusi erdők, a

mérsékelt övi fenyvesek, a magashegységi gyepek és cserjések. Csak a mérsékelt övi erdősztyepp területe fog várhatóan növekedni.

Az élőhelyvesztés számos faj vagy taxon-csoport populációjának jelentős csökkenését vagy elterjedésének beszűkülését eredményezi. A fajok elterjedése homogenizálódik, vagyis egy-egy régió fajkészlete a többiéhez egyre hasonlóbb a behurcolások, a biológiai invázió, illetve a ritkább fajok eltűnése következtében. A fajkihálás becslések szerint ezerszerese a természetes szintnek. Az emlősök, madarak és kételtűek 10–30 százaléka kihalással veszélyeztetett, legnagyobb arányban az édesvízi ökoszisztémák fajai. A genetikai sokféleség globálisan csökkent, különösen a természetes és tenyésztett fajok körében.

A legfontosabb hatótényezők: az élőhelyátalakítás, a klímaváltozás, a biológiai invázió, a túlhasználat és a szennyezés, ezen belül a tápanyaggal való terhelés (nitrogén, foszfor). Mindezen hatótényezők biodiverzitást érintő terhelése növekedik az összes vizsgált élőhelytípusra vonatkozóan, egyetlen kivétel a mérsékelt övi erdők, amelyek átalakítása megállt, illetve terhelésük csökkent.

### Ökoszisztéma szolgáltatások leromlása

Ökoszisztéma szolgáltatásnak nevezzük az élővilág azon javait, szolgáltatásait, melyeket az ember élete során közvetlenül vagy közvetve felhasznál, így azok állapota az életminőségét meghatározza. A MEA négy alapvető szolgáltatás típust elemez: az ellátó, a szabályozó, a fenntartó és a kulturális ökoszisztéma szolgáltatásokat. Az ellátó szolgáltatás által nyújtott javakat közvetlenül felhasználjuk, elfogyasztjuk, ilyenek például az élelmiszerek, az ivóvíz, a fa- és rostanyagok. Az élővilág szabályozó funkciói közé sorolhatók az éghajlat-szabályozás, az árvizek mérséklése, a víz-

tisztítás és a talajképződés. Fenntartó szolgáltatás a primer produkció (a zöld növények fotoszintézise által), az elemek vagy a víz körforgalmában játszott biológiai szerep. Az élővilág kulturális szolgáltatása szerteágazó, többek között jelentős esztétikai, spirituális, oktató és rekreációs funkciója van.

Az utóbbi évtizedekben az ökoszisztémák állapotának leromlása árán sikerült jelentősen emelni az élelmiszertermelést (ellátó szolgáltatás), és így növelni az életminőséget, javítani az emberek egészségi állapotát. Számos egyéb ökoszisztéma szolgáltatás viszont sérült, a MEA által vizsgált szolgáltatások 60 %-a leromlott vagy nem fenntartható módon használt (1. táblázat). Kizárólag a piacra kerülő szolgáltatások javultak (gabona, hús és tenyésztett hal) a többi rovására. Folyamatosan csökken a természeti tőke, amit a GDP nem mutat ki. Nehezíti a probléma kezelését az, hogy a globalizációval a természeti tőke kiaknázása átnyúlik a határokon, továbbá a késleltetett hatások elfedik az összefüggéseket. A szabályozó szolgáltatások leromlása növeli a nemlineáris folyamatok és a kiszámíthatatlan események, természeti katasztrófák valószínűségét. Mindezek terheit az emberiség nem egyenletesen viseli, vannak nyertesek és vesztesek. Kisebb csoportok hasznot húznak belőle, míg az árat többnyire a szegények, a nők és a bennszülött közösségek állják azáltal, hogy számukra csökken a források elérhetősége például privatizáció következtében, illetve a hátrányos hatásokat (externáliák, például vízhiány) ők fizetik meg.

#### MEA-forgatókönyvek

Az ökoszisztéma szolgáltatások felhasználása 2050-re három-hatszorosa nő (globális GDP-ben mérve), miközben az emberiség lélekszámának növekedése várhatóan lassul. Az

ökoszisztémákat befolyásoló legtöbb tényező hatása valószínűleg nem fog csökkenni, ket-tő pedig várhatóan erősödni fog, ezek a klímaváltozás és a tápanyagterhelés (nitrogén és foszfor). Az ökoszisztéma-szolgáltatástól leginkább függő embercsoportok (többnyire a vidéki szegények) lesznek a változások következményeinek a leginkább kiszolgáltatva.

A MEA négy irányítási rendszertípust (forgatókönyvet) vázol, melyek mentén becsülhető az ökoszisztémák és az emberi jólét jövője.

- **Globális irányítás:** Ez a forgatókönyv egy globálisan összekapcsolt társadalmat vázol fel, liberális gazdasággal. Az ökológiai problémákat reaktív módon közelíti meg, de erőfeszítéseket tesz a szegénység csökkentésére. 2050-re a legnagyobb gazdasági növekedés és a legkisebb emberi populáció ennél a megközelítésnél várható.
- **Erőből való kormányzás:** Ez a megközelítés fragmentált, regionalizált világot eredményez, ahol a közjavakra kevés figyelem irányul, és az ökológiai problémákat csak felmerülésük után próbálják kezelni. Ez a forgatókönyv eredményezi a legalacsonyabb gazdasági növekedést (különösen a fejlődő országokban) és a legnagyobb emberi populációt.
- **Mozaikos alkalmazkodás:** A politikai és gazdasági tevékenység regionális, vízgyűjtő szinten történik. Erős a lokális intézményrendszer és az oktatás, az ökológiai problémákat megelőző módon kezelik. A gazdasági fejlődés kezdetben szerény, de később növekszik, és az emberi populáció csaknem olyan nagy lehet, mint az erőből való kormányzás esetén.
- **Techno-kert:** Ez a forgatókönyv globálisan összekapcsolt, fejlett környezetvédelmi technológián alapuló világot fest le, ahol magas szinten manipulált ökoszisztémák

Ellátó szolgáltatások élelmiszer	növényi termékek	jelentős produkció-növekedés
	hús	jelentős produkció-növekedés
	halászat	túlhalászat miatt csökkenő produkció
	haltenyésztés	jelentős produkció-növekedés
rostanyag	erdei élelmiszer	csökkenő produkció
	fa	erdőterület-csökkenés egyes régiókban, másutt növekedés
	gyapot, kender, selyem	csökkenő produkció egyes régiókban, másutt növekedés
genetikai erőforrások	tűzifa	csökkenő produkció
		Agro-biodiverzitás csökkenése (fajtakihalások)
biológiai alapanyagok, természetes gyógyszerek, gyógyszeralapanyagok		kihalás és túlhasználat miatt csökkenő produkció
víz	édesvíz	a víz nem fenntartható használata
<b>Szabályozó szolgáltatások</b>		
levegőminőség szabályozása		az atmoszféra öntisztító képességének hanyatlása
klímaszabályozás	globális	szénmegkötés növekedése a század közepétől
	regionális, lokális	főleg negatív hatások
vízszabályozás		eltérő az ökoszisztémák változása és helye szerint
eróziószabályozás		megnövekedett talajdegradáció
víz tisztítás, szennyezéskezelés		romló vízminőség
betegségek szabályozása		eltérő, ökoszisztémák változása szerint
kártevők szabályozása		peszticidhasználat miatt a természetes kontroll sérült
beporzás		a beporzó állatok számottevő globális csökkenése
természeti kockázat szab.		a természetes kiegyenlítő elemek csökkenése (mangrove, vizes élőhelyek)
<b>Kulturális szolgáltatások</b>		
spirituális és vallási értékek		szent helyek és fajok gyors pusztulása
esztétikai értékek		természeti élőhelyek területének és minőségének gyors csökkenése
rekreáció és ökoturizmus		több hely elérhető, de sok rontott

1. táblázat • A MEA által vizsgált ökoszisztéma szolgáltatások változása az utóbbi ötven évben. A fenntartó szolgáltatásokat az elemzés nehézségei miatt a táblázat nem tartalmazza.

szolgáltatják a javakat. Az ökológiai problémák kialakulását elkerülik. Az emberi populáció növekedése közepes szintű.

A MEA külön elemzi a négy forgatókönyv valószínű hatásait a különböző ökoszisztéma szolgáltatásokra. A globális irányítás megvalósulásával az ellátó szolgáltatások javulnak, míg a szabályozó és kulturális funkció gyengül. Az erőből való kormányzás esetében minden ökoszisztéma szolgáltatástípus a jelenleginél rosszabb állapotban lesz 2050-re. Mozaikos alkalmazkodásnál mindhárom szolgáltatás javul, míg a techno-kert javítja ugyan az ellátó és szabályozó szolgáltatást, de jelentős kulturális veszteségekkel jár.

A szintézisjelentés óvatosan hallgat arról, hogy az ökoszisztéma szolgáltatások jelenlegi használata leginkább az erőből való kormányzáshoz hasonló, ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy a három másik forgatókönyv megvalósításához jelentős kormányzási, jogalkotási, irányítási változtatások szükségesek, melyek a negatív hatások csökkentését célozzák. A MEA szerzői számos lehetséges változtatást elemeztek, melyek közül sok reményt keltő, de számos akadályuk is van. Az ökoszisztéma szolgáltatások fennmaradása érdekében például fontos lenne a hátrányos gazdasági, társadalmi és környezeti következményekkel járó mezőgazdasági támogatások megszüntetése, a tengeri halászat csökkentése, fenntartható erdőgazdálkodási módok bevezetése, vagy olyan szabályozási és piaci irányítási rendszer létrehozása, amely a túlzott mezőgazdasági tápanyaghasználat csökkentéséhez vezetne.

#### Legfontosabb következtetések

A MEA – ez a példátlan, az egész Földre kiterjedő tudományos elemzés az ökoszisztémák állapotáról és az emberi jólét összefüggéseiről

– szintézisében négy fő megállapítást tesz, melyek remélhetően a közeljövő döntéseit is befolyásolni fogják. Ezek a következők.

Az utóbbi ötven évben a földi élet sokfélesége soha látott mértékben, részben visszafordíthatatlanul **csökkent** az emberiség növekvő igényeinek kielégítése miatt.

Az ökoszisztémák átalakítása az életminőség javulását és a gazdaság fejlődését eredményezte, de egyes ökoszisztéma szolgáltatások **leromlása** megnövelte a kiszámíthatatlan folyamatok és a szegénység elterjedésének valószínűségét bizonyos csoportokban.

Az ökoszisztémák degradációja a következő ötven évben **folytatódhat**.

A leromlás visszafordítása és a növekedő igények kielégítése egyes MEA-**forgatókönyvek** mentén elképzelhető, ez azonban jelentős kormányzási, szervezeti és gyakorlati változtatást igényel, ami jelenleg nem látható.

A MEA legfontosabb üzenete, hogy a Föld természeti tőkéjének felélésével kockáztatjuk, hogy az ökoszisztéma szolgáltatások a jövő generációkat fenntartsák. Megfordíthatjuk a folyamatot, de csak a jelenlegi kormányzás és a gyakorlat alapvető megváltoztatásával.

#### Hogyan tovább?

A MEA további folytatásaként az ENSZ Környezetvédelmi Programja, az UNEP elkészítette az államközi biodiverzitás és ökoszisztéma-szolgáltatás platform (IPBES) koncepció tervezetét, melyet a 2008. novemberi világtalálkozón széles körben megvitattak, és megállapodtak a következő ülés idejében, tematikájában. Az IPBES létező biodiverzitástudásra, hálózatokra és intézményekre támaszkodva tervezi biztosítani a tudomány és a döntéshozás együttműködését, a klímaváltozás témájában elismert államközi panelhez hasonlóan (Intergovernmental Panel on

Climate Change – IPCC). Ezt a kezdeményezést kötelességünk minden fórumon támogatni.

Kulcsszavak: *ökoszisztéma-szolgáltatások, biodiverzitás-csökkenés, kormányzási forgatókönyvek*

#### IRODALOM

COM – European Commission (2006): *Communication from the Commission: Halting the Loss of Biodiversity by 2010 – and Beyond, Sustaining Ecosystem Services for Human Well-being*. COM 216, 22.05.2006.  
EC – Council of the European Union (2006): *Halting the Loss of Biodiversity – Council Conclusions*. 2006.

dec. 21. [http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/envir/92249.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/envir/92249.pdf)  
MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-Being. Our human planet – Summary for Decision-Makers*. Island Press, Washington D. C.

