A magyarországi természeti erőforrások állapota és fenntartható hasznosításukat befolyásoló tényezők

PÁLVÖLGYI TAMÁS – CSETE MÁRIA

Kulcsszavak: természeti erőforrások, ökoszisztéma-szolgáltatások, fenntarthatóság, funkciók értékelése.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A tanulmány ráirányítja a figyelmet azokra a hatótényezőkre, összefüggésekre, hajtóerőkre, amelyeket célszerű figyelembe venni a természeti erőforrások fenntartható hasznosításában. A természeti erőforrások fenntartható igénybevételének előmozdítására a KAP 2014–2020. évi jogi szabályozása is hangsúlyt fektet, továbbá a természeti erőforrások a hazai stratégiák, ágazati programok megvalósításában is kulcsszerepet játszanak. Vizsgálataink alapján javasoljuk, hogy következetesen vegyék számításba a tanulmányban bemutatott – a természeti erőforrások igénybevételére vonatkozó – hatótényezőket, korlátokat a hosszú távú koncepciókhoz kapcsolódó szakpolitikai döntésekben. Más szóval, a természeti erőforrásokhoz kapcsolódó fenntarthatósági kritériumokat célszerű beépíteni a közpolitikákba, továbbá a jelentős természetierőforrás-igényű projektekben, beruházásokban térségi szemléletű fenntarthatósági vizsgálati elemzés készítését javasoljuk. Kiemelten fontos az eredmények oktatási tevékenységbe illesztése, a szemléletformálás elősegítése. A tanulmány második felében kísérletet tettünk az ökoszisztéma-szolgáltatások természetierőforrás-szemléletű értékelésére és ennek nemzetközi összehasonlítására. Négy ökoszisztémaszolgáltatás-csoportban vizsgáltuk a természetes és az ember által módosított ökoszisztémák által a társadalom számára biztosított közvetett és közvetlen hasznokat. Javasoljuk a tanulmányban bemutatott – ökoszisztéma-szolgáltatásokra is alkalmazható – fenntarthatósági értékelés alkalmazását és módszertani továbbfejlesztését, például konkrét tevékenységekre, termőhelyekre történő lebontását, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatások hazai tendenciáira vonatkozó értékelés további finomítását.

BEVEZETÉS

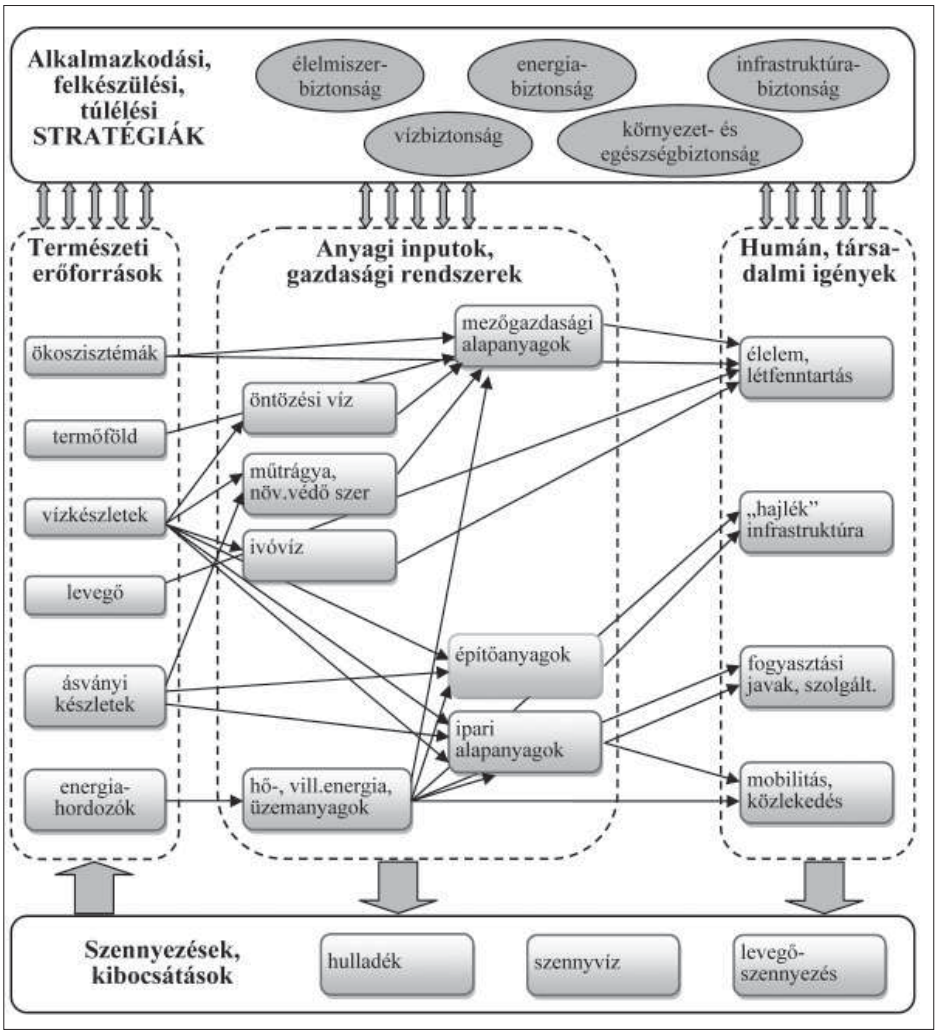
Magyarország természeti adottságai, természeti erőforrásai sokszínűek és egyediek. Sajátos bioregionális egység a Pannon régió, amit az Európai Unió is elismer önálló biogeográfiai régióként, s amely jelentős mértékben hozzájárul az európai közösség természeti tőkéjéhez. Mai ismereteink szerint mintegy 2800 edényes növényfaj, 200 mohafaj és 42 ezer állatfaj lelhető fel Magyarországon, és ezek közül körülbelül 20-25% tartozik a veszélyeztetettek közé. Európa védett fajainak közel fele a Kárpát-medencében található, az élőhelyek és fajok sokszínűségét kifejezi az is, hogy az ország területének 21%-a Natura 2000 terület, ami az EU-tagállamok között magas arány. A talajokat tekintve egyedülálló a helyzet, mivel az egy főre jutó termelésre alkalmas föld nagysága az európai országok közül a legmagasabbak közé tartozik. A felszín alatti víz-

készletek – a talajvizet kivéve – mind mennyiségi, mind minőségi jellemzőik alapján az egyik legjelentősebb hazai természeti-erőforrás-kincsnek tekinthetők. Az erdőállomány, a fa élőnövekménye folyamatosan emelkedik és jó minőségű. Mindezt azonban a szakszerűtlenség, a klímaváltozás hatásai és más körülmények (szárazodás, savas esők, betegségek, erdőtüzek, kártevők, falopás stb.) veszélyeztetik.

Nyersanyagokkal és energiahordozókkal – az igényekhez képest – szerény készletekkel rendelkezik hazánk. A megújuló és a megújítható energiahordozók rendelkezésre állása differenciált képet mutat, és hasznosításuk esetenként tovagyűrűző hatásokat, fenntarthatósági problémákat vet fel, Magyarország például nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő geotermikus adottságokkal rendelkezik.

1. ábra

A természeti erőforrások az anyagáramlási rendszerekben



Forrás: saját szerkesztés Goodall, 2011 alapján

A globális kihívások ténye, valamint az ezekre adható válaszok rávilágítanak a természeti erőforrások szolgáltatásainak sérülékenységére. *A természeti erőforrások helyzete nemzetstratégiai jelentőségű, mint például az élelmezés- és ellátásbiztonság, az energia- és környezetbiztonság, a közjó, a harmonikus gazdasági növekedés és az életminőség javítása* (1. ábra).

Jelen közlemény célja a tájékoztatás az egyes magyarországi természeti erőforrások állapotának vizsgálatáról, továbbá azok fenntartható hasznosítását befolyásoló tényezők, körülmények és hajtóerők (*driving forces*) feltárása, illetve a helyzetértékelés bemutatása. Nem a természeti erőforrások teljes körére, hanem a figyelem felkeltésére irányul a tágabb összefüggések, mutatószámok mögött rejlő kölcsönkapcsolatok, tendenciák, hosszabb távú nemzetstratégiai vonatkozások feltárásával.

1. AZ EGYES TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK ÁLLAPOTÁT VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK ÉS KÖRÜLMÉNYEK

Elemzésünkben a természeti erőforrások hasznosításában *négy alapvető funkciót* különböztetünk meg, mégpedig

– az ökoszisztéma-szolgáltatásokat (pl. létfenntartó funkciók, táplálékláncc, biodiverzitás);

– az anyagi jellegű inputokat (kibocsátásokat) gazdasági tevékenységekhez (termeléshez, fogyasztáshoz);

– a befogadó, puffer funkciókat (pl. hulladékok, szennyezőanyagok asszimilációja stb.);

– és a kulturális, táji, esztétikai funkciókat (pl. rekreáció, oktatás, művészeti inspiráció, egyéb közhasznú funkciók).

A fenti négy funkció szerint vizsgáljuk a természeti erőforrásokat és határozzuk meg a főbb problémákat, a sérülékenységet és a kockázatokat, majd összefoglaló táblázatban ismertetjük az adott természeti erőforráshoz kapcsolódó funkciók állapotának értékelését, melyek érintik az agrárgazdaságot is. Igaz, jelen írásunkban terjedelmi okokból nem térünk ki a magyarországi természeti erőforrások teljes körű vizsgálatára – többek között nem térünk ki az agroökoszisztémákra, a fosszilis és megújuló energiahordozókra és az ásványkincsekre –, azonban felhívjuk az olvasók figyelmét arra, hogy ezek teljes egészében megtalálhatók a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanácsnak készített kutatási jelentésünkben.

A levegőkörnyezet

A levegőkörnyezet állapota vonatkozásában több, egymással is összefüggő, de hatásában ellentétes előjelű, hosszabb távon ható tendencia állapítható meg. A *légköri savasodást* előidéző légszennyező anyagok (kén-dioxid, nitrogén-oxidok, szén-monoxid, ammónia) kibocsátásában a 90-es évektől kezdődően tartós és jelentős csökkenés tapasztalható *(KvVM, 2010)*. Az ipari szerkezetátalakítás, a nemzetközi környezetvédelmi egyezmények és a kapcsolódó EU-konform követelmények hatására a kén-dioxid-kibocsátás az elmúlt 20 évben a tizedére csökkent, az ammónia- és a szén-monoxid-kibocsátás kb. 50%-kal mérséklődött. Ugyanakkor a nitrogén-oxidok emissziója az elmúlt években számottevően nem változott, ami az ipari eredetű kibocsátások mérséklődésének és a közlekedési eredetű kibocsátások növekedésének egymást kiegyenlítő változására vezethető vissza. A nitrogén-oxidok a barnás színű fotokémiai (nyári) füstköd fő alkotóelemei közé tartoznak, állatra és emberre egyaránt mérgezőek. Az NO_2 a növényekre fejt ki toxikus hatást. Továbbá a fémeket és az építőanyagokat is erősen korrodálja, mivel nedvesség jelenlétében savas kémhatású. A savasodást okozó légszennyező anyagok esetében az ipari termelés bővülése nem járt együtt a környezetter-

helés hasonló arányú növekedésével, sőt egyértelmű „szétválás" (*decoupling*) figyelhető meg. Az előzőek alapján megállapítható, hogy hazánkban a *2000-es évekre a légköri savasodást okozó kibocsátások nem tekinthetők a fenntarthatóság felé való átmenetet veszélyeztető tényezőknek*. Hasonló kedvező megállapítások tehetők a benzol-, a nehézfém- (arzén-, kadmium-, nikkel-, ólom-)szennyezés vonatkozásában is.

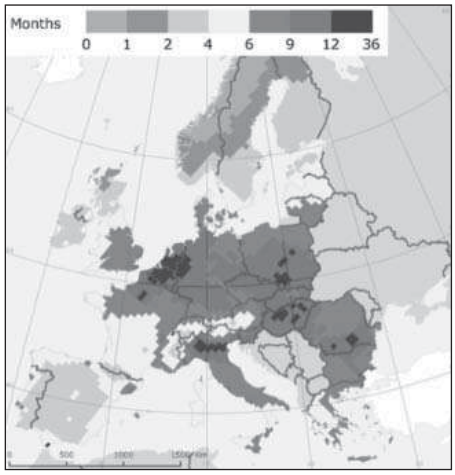
Az iparból származó szennyezés nagymértékű csökkenése következtében a települések levegőminőségét ma már elsősorban a közlekedés és a lakossági fűtés határozza meg. Ennek egyik legjelentősebb veszélyeztető tényezője a PM10-kibocsátás (*KSH, 2011*) (és a most a szabályozás figyelmébe kerülő PM2,5-kibocsátás). A 10 mikrométernél kisebb átmérőjű, ún. finom részecskék közvetlenül érintik a levegőkörnyezet mint természeti erőforrás létfenntartó funkcióját. Ezen anyagok a légzőszervek legmélyebb részeibe is eljutnak, ezáltal légzési problémákat, illetve a szív- és tüdőbetegségekben szenvedő emberek állapotában rosszabbodást okoznak (2. ábra).

Drasztikusan emelkedett a biomassza felhasználása az iparban, illetve a szolgáltatások és a lakosság kistüzelő berendezéseinek használatával, amely kedvezőtlenül befolyásolta a PM10-kibocsátást. Magyarországon a közlekedés tüzelőanyag-felhasználásából származó PM10-kibocsátás az utóbbi években igencsak ingadozott: kedvező gazdasági környezetben növekedett, míg a gazdasági válság és az ezzel együtt jelentősen emelkedő üzemanyagárak hatására stagnált, majd csökkent (a közlekedési tüzelőanyag-felhasználás 2008-hoz képest 2009-ben 0,4%-kal nőtt, 2009-hez képest 2010-ben 9,4%-kal csökkent).

Nemzetközi kitekintésben szintén kedvezőtlen a felszínhez közeli ózonkoncentráció alakulása.

A közlekedés a levegőkörnyezeti erőforrások megőrzésének elsőszámú veszélyeztető tényezője. Magyarországon az utóbbi másfél évtizedben – egyértelműen az áruszállításhoz kapcsolódóan – nagy ütemben, az uniós átlagot jóval meghaladva növekedett a közúti közlekedés forgalma (így energiafelhasználása, légszennyezőanyag- és üvegházgáz-kibocsátása is), miközben a vasúti közlekedés teljesítménye párhuzamosan ugyanezen időszak alatt 40%-kal, drasztikusan csökkent. Az újonnan forgalomba helyezett gépjárművek javuló környezetszennyezési mutatói nem ellensúlyozzák a közúti áruszállítás okozta terheléseket.

2. ábra
Várható élettartam-csökkenés a kisméretű porszennyezés következtében



Forrás: EEA, 2007

A közlekedés a magyarországi fenntarthatóság egyik kritikus pontja. A szektor alapvető gazdasági és társadalmi előnyei nem ellensúlyozzák a magas társadalmi és környezeti költségeket, melyek viselése nem okozóira, hanem a társadalom egészére hárul (1. táblázat).

A felszíni és felszín alatti vízkészletek

Hidrológiai és vízgazdálkodási szempontból hazánk a „legek" országa. A Föld egyik legzártabb medencéjének a legmé-

1. táblázat

A levegőkörnyezet mint természeti erőforrás funkcióinak helyzete

nem megújuló: ☐	*megújuló:* ☐	megújítható[x]: X
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Kulturális, táji, esztétikai funkció**
– a közlekedési eredetű PM10- és nitrogén-oxid-kibocsátások – különösen a nagyvárosi agglomerációkban – a levegőkörnyezet mint lételem állapotának elsődleges veszélyeztető tényezői – egyes térségekben (pl. Sajó-völgye) a vegyes tüzelésű háztartási kazánok, továbbá a kerti hulladék égetése és az illegális tüzelőanyagok (pl. háztartási hulladék) használata helyi légszennyezési problémákat okoz		– a nagyvárosok (elsősorban téli) szmoghelyzete kedvezőtlenül érinti a turisztikai vonzerőt, illetve a műemlékek állapotát
Befogadó, puffer funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– -		– -

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

lyén helyezkedik el, alvízi jellegből származó nagy kitettséggel. Az országba érkező vízmennyiség alapján egyszerre jellemző vízbőség és vízhiány. *A felszín alatti vizek (azok megújuló-utánpótlódó készleteinek) kihasználtsága az ország egyes részein magas (az Alföldön pl. 70% körüli),* ami óvatosságra int, hiszen az éghajlatváltozás miatt ezek a készletek akár a felére is csökkenhetnek. Jellemző a vízkészletek egyenlőtlen eloszlása, és az is, hogy a felszín alatti vizek természetes vízminősége sok helyen nem felel meg az ivóvíz minőségi követelményeire vonatkozó szabályozásnak. A jelen fejezet kidolgozásában jelentősen támaszkodtunk a Magyar Tudományos Akadémia által 2011. májusban közzétett átfogó vízstratégiára (*MTA, 2011*).

Ismeretes, hogy Magyarországon a *felszíni vizek* 95%-a külföldi eredetű, a fajlagos felszíni vízkészlet 11 000 m^3/év/fő körüli, az egyik legmagasabb érték Európában. Ugyanakkor az országon belüli lefolyás (600 m^3/év/fő) hozzájárulása ehhez messze a legkisebb a kontinensen. Külön gondot okoz, hogy a hozzáférés nehéz, az a nagy folyók medréhez kötődik. A készletek területi és időbeli megoszlása szélsőséges. Jelentős kiterjedésűek a lefolyástalan, mélyfekvésű területek; több mint 21 000 km^2 az elöntéssel veszélyeztetett terület. Az árvédelmi töltések elvágják a fő folyótól a mentett oldalra szorult mellék- és holtágakat. A Tisza-völgyben például a rendszeres elárasztások elmaradása a hajdani árterületeken megváltoztatta a talajvíz-háztartási viszonyokat is, melynek következménye a talajok és a táj teljes átalakulása. A vízfolyások nagy részénél hiányzik a parti növényzet, és a szántóföldek, helyenként a települések gyakran egészen a vízpartokig húzódnak. Mindez kedvezőtlen hatást gyakorol a vizek ökológiai állapotára, továbbá a megváltozott földhasználat és a növekvő éghajlati szélsőségek egyértelművé tették, hogy a hagyományos árvízvédelmi megoldások már nem nyújtanak megfelelő biztonságot. *Hazánk Európa árvizektől leginkább veszélyeztetett országa.* Folyóink árvizeinek kilencvenhat százaléka ugyan külföldön keletkezik, de sajnos a magyarországi síkvidéken fejti ki káros hatását. Az árvízvédelem a 20. században és az elmúlt évtizedekben is eredményes volt, annak ellenére, hogy a töltéseknek csak a 60%-a felel meg a biztonsági és állékonysági követelményeknek. Mára világossá vált, hogy a töltések fokozatos emelése nem jelent hosszú

távon fenntartható megoldást, a védekezés mellett a megelőzésre szükséges átállni. Új stratégia elsősorban a Tisza völgyében, az árvíz által leginkább sújtott térségben szükséges.

Az *ország síkvidékén egyaránt fennáll a belvíz és az aszály veszélye* is, mely utóbbi legfőképpen az Alföldet és a Tisza vidékét sújtja. Az ország egynegyede olyan mély fekvésű sík terület, amelyről természetes úton nem folyik el a víz. A rendszeresen művelt, közel 5 millió hektár szántóterületnek mintegy 10-15%-át gyakran évenként belvíz borítja. Több év adatai szerint évente átlagosan mintegy 130 ezer hektárt 2–4 hónapig belvíz borít. A területi vízgazdálkodás egyik gyenge pontja a termőhelyi adottságok korlátozott figyelembevétele, a vízkészletek, a szélsőségek, a mezőgazdaság, a területhasználat és a tájökológia harmóniájának a hiánya. A mélyfekvésű síkvidéki területeken a lokális mélyedésekben rövidebb-hosszabb ideig megmaradó belvíz a táj fontos eleme, az ehhez kapcsolódó vizes élőhelyekkel együtt. Az ökológiai szempontokat nélkülöző belvízelvezetés hatására lesüllyed a talajvízszint, visszaszorulnak a vizes élőhelyek, nő az aszályérzékenység. Az aszállyal szembeni védekezés hatékony, természetközeli formája a belvizek visszatartása a területen, ami kevésbé érzékeny területhasználatot eredményez, javítja a vízháztartási viszonyokat, a mikroklímát, csökkenti az öntözési igényt, ugyanakkor növelheti az öntözésre fordítható vízkészleteket.

A *vízkivételek, vízbevezetések és elterelések* megváltoztathatják a felszíni víztestek természetes vízjárását, lefolyási viszonyait, olyan mértékben, hogy az már akadályozza az ökoszisztéma működését és a jó ökológiai állapot elérését.

A felszín alatti vízkészlet európai viszonylatban kiemelkedő jelentőségű, az ivóvízellátás 95%-a felszín alatti vízből történik, és kiválóak a termálvizekkel kapcsolatos hazai adottságok is. Bár a 2000-es években a felszín alatti víztermelések országosan stabilizálódtak, általános probléma az engedély nélküli jelentős vízkivétel (ahol a víz emberi fogyasztásakor nem biztosítható az ivóvíz minőségi követelményeire vonatkozó szabályozás szerint elvárható vízminőség). Ez a megoldás nem csupán komoly mennyiségi problémákat okoz, hanem szennyezési veszélyt jelent a közepes mélységű vízadók számára.

A *talajvízszintben* nagyobb területre kiterjedő, tendenciajellegű süllyedés jelenleg nem állapítható meg egyértelműen, viszont vannak olyan területek, ahol a szárazabbá váló időjárás, a megcsapoló csatornák, a földhasználatok és a vízkivételek együttes hatására számottevő süllyedés következett be. Jelentős probléma, hogy síkvidéki területeken (pl. Duna–Tisza Közi Homokhátság és a Nyírség) a nem megfelelő vízrendezés megcsapolta a talajvizet, erősen befolyásolva a terület vízháztartási viszonyait. Ennek hatására gyakorlatilag eltűntek a nedves területek vizes élőhelyei, vagy jelentősen csökkent kiterjedésük. Magyarországra esik a sztyeppterületek nyugati határa: az Alföld értékes, sok szempontból egyedi ökoszisztémájának működésében – ennek a jellegnek megfelelően – meghatározó szerepű a talajvíz.

A felszíni és felszín alatti vizeket egyaránt érintő, a legelterjedtebbnek tekinthető vízminőségi probléma a szerves anyagok, a nitrogén és a foszfor túlzott mértékű megjelenése. A szerves anyag és a különböző tápanyagok szempontjából a vízfolyások közel 50%-a, az állóvizeknek pedig egyharmada nem éri el a jó állapotot. A rétegvizek jelentős részének természetes minősége nem felel meg az ivóvízminőségi előírásoknak: a probléma több száz település ivóvízellátását érinti. A közüzemi vízművek által termelt víz mintegy kétharmada sérülékeny ivóvízbázisból származik.

A vízbázisokat veszélyeztető használatok miatt a *felszín alatti víztestek 15%-a kapott gyenge minősítést*. A szennyezés miatt a vízfolyásoknak csupán 8, az állóvizeknek a 17%-a éri el az uniós *Víz Keretirányelv (VKI)* által megfogalmazott jó ökológiai állapotot. A hazai vizek minősége nagymértékben függ az országhatáron túli hatásoktól. A veszélyes anyagokhoz kötődő vízminőségi problémákat alapvetően az országhatáron túlról, jellemzően az Ukrajnából és Romániából belépő folyók, a Tisza, a Szamos, a Kraszna, a Túr és a Körösök nehézfém-szennyezettsége befolyásolja.

A nitrátszennyezés veszélye miatt a sekély felszín alatti víztesteknek a hegyvidéken kb. 40%-a, a dombvidéken 100%-a, a hátsági területeken kb. 50 %-a számít kockázatosnak. Egy lényeges, de kevésbé ismert probléma, hogy a nagyszámú, főként üdülési hasznosítású állóvíz, holtág, morotva, mesterséges tározó és kavicsbányató vízminőségi állapota a nagy tavakénál (Balaton, Tisza-tó, Fertő-tó, Velencei-tó) kedvezőtlenebb, és ráadásul ezek nem is szerepelnek a fokozottabb védelmet jelentő tápanyagérzékeny területek között.

Végül szükséges kiemelni a *vizek jó ökológiai állapota és az éghajlatváltozás* – számos bizonytalansággal terhelt, de igen jelentős – kapcsolatrendszerét. Az éghajlatváltozás egyik lehetséges következménye, hogy kevesebb víz áll majd rendelkezésre, különösen öntözésre, de helyenként az ivóvízellátásra használt készletek is veszélybe kerülhetnek. (Az éghajlatváltozás miatt az egyes alföldi régiókban a hasznosítható vízkészlet 2050-re az 50%-ot is meghaladó mértékben csökkenhet.) A tél végi, tavaszi árvizek hamarabb, és az intenzívebb olvadás miatt növekvő csúcsokkal érkezhetnek. A tavak vízforgalma átalakul, és várhatóan csökken a felületük, növekszik sótartalmuk. A kisvízi hozamok csökkenése érzékenyebbé teszi a vízfolyásokat a szennyezőanyag-terhelésekkel szemben. A változás érinti a vízkészleteket, a vízigényeket (különösen a mezőgazdaság vízigényeit), az árvízi, a belvizes és az aszályjelenségek kezelését, a vízellátást és a szennyvízelhelyezést. Az éghajlatváltozás és a vízgazdálkodás integrált – a fenntarthatóságot messzemenően figyelembe vevő – megközelítése indokolt, többek között a vízpótlás, a vízenergia hasznosítása, az öntözés, az ivóvízminőség-javítás, árvíz- és belvízvédelem, valamint az aszályvédelem területein (2. táblázat).

A hazai termőföld és talaj állapota, funkcióikat veszélyeztető főbb tényezők

A szárazföldi ökoszisztémák alapvető és meghatározó környezeti elemeként a talaj az emberi tevékenység fokozódó igénybevételének kitett, ami számos talajfunkció veszélyeztetéséhez, a talajok pusztulásához vezethet. Különösen kockázatos, hogy a talajpusztulási folyamatok az emberi szem elől rejtve, a talajfelszín alatt történnek, károsító hatásuk sokszor időben és térben is elkülönülve jelenik meg. A talaj képes megújulni, de nem kimeríthetetlen természeti erőforrás, ugyanakkor összekötő és közvetítő szerepet is betölt más létfontosságú természeti rendszerekkel (hidroszféra, atmoszféra, bioszféra), ami miatt kiemelt figyelmet érdemel. *Az ország területének 80-85%-át mezőgazdasági művelésre alkalmas talajok fedik. A termőföld az ország kiemelkedően fontos erőforrása.* Jelentős a jó és közepes termőképességű talajok kiterjedése. Ugyanakkor lényeges veszély, hogy a *termőterület aránya folyamatosan csökken*, elsősorban a települések és az infrastruktúra terjeszkedése következtében. Hazánkban különböző célú beruházások megvalósítása miatt évente 5-7 ezer ha nagyságú termőföld kerül ki véglegesen a mezőgazdasági művelés alól.

A termőtalajokat funkcióképességük ellátásában a *degradációs folyama-*

2. táblázat

A vízkészletek mint természeti erőforrások funkcióinak helyzete

nem megújuló: ☐ *megújuló:* ☐ *megújítható*[x]*:* ☒	
Ökoszisztéma-szolgáltatások	**Befogadó, puffer funkció**
– az emberi tevékenység mellett az éghajlati változások (pl. aszály) is jelentősen hozzájárulnak a víztől függő élőhelyek leromlásához – a természetvédelmi szempontból értékes területek (pl. szikes tavak, tőzeglápok) időszakos kiszáradása csökkenti a biodiverzitást – Magyarország 1754 ivóvízbázisából 16 szennyezettnek minősül, itt a lételemnek tekinthető ivóvízellátás veszélyeztetett	– a felszíni vizek nem megfelelő állapotáért leggyakrabban a vizeket érintő szennyezések, a természetes vízjárást és a mederformát megváltoztató beavatkozások, az esetenként nem fenntartható vízhasználat és területhasználat a felelős – a felszín alatti vizek állapotára továbbra is kockázatot jelentenek a felszínről beszivárgó szennyezések (pl. mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezés)
Kulturális, táji, esztétikai funkció	**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– hagyományos vízkivételi formák (pl. gémeskút) – folyószabályozások, árvízvédelem tájformáló hatásai	– az illegális vízkivételek (pl. öntözés, ipari vízigény, ivóvízkutak stb.) esetenként az utánpótlódó készleteket meghaladó vízhasználatra vezetnek – ahol bányászati tevékenység folyik (pl. Mátra, Bükk, Dunántúli-középhg.), gyakran tartós vízszintsüllyedés tapasztalható

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

tok veszélyeztetik, mint a savanyodás, szikesedés, a víz és szél okozta erózió, a szervesanyag csökkenése, a tömörödés és a talajszerkezet leromlása (*VM, 2011*). Magyarországon a talajdegradációs folyamatok közül az egyik legjelentősebb a *vízerózió*, ami a mezőgazdasági területek közel harmadát károsítja, főleg a hegy- és dombvidéki tájainkon. Az erodált területeken a talaj termőképessége csökken az elhordott szerves anyag és tápanyagok következtében, így az erózió komoly szerepet játszik a talajok szervesanyag-csökkenésében is. A *szélerózióval* veszélyeztetett területek kiterjedése is jelentős, mintegy 1,4 millió ha. További figyelmet igényel talajaink *fizikai degradációja*, azon belül is a talajtömörödés, ami a nagyüzemi mezőgazdálkodás talán legnehezebben kivédhető degradációs folyamata.

A szántóterületek közel 60%-a erősen érzékeny a szerkezetromlásra és tömörödésre. A talajszerkezet leromlása káros ökológiai és súlyos növénytermelési következményekkel jár, melyek között említhető a talaj vízgazdálkodásának szélsőségessé válása és a tápanyag-feltáródási, felvételi nehézségek.

A mezőgazdasági művelés alatt álló terület 50%-a Magyarországon *savanyú kémhatású*. A talajsavanyúság nem statikus állapot, az ellene való védekezés hiányában a talaj folyamatosan savanyodik és termőképessége egyre rosszabb lesz. A talajsavanyodás közvetlen hatásainál lényegesen fontosabb környezeti fenyegetést jelent a növényekre, állatokra vagy emberre a toxikus elemek talajsavanyodás hatására bekövetkező mobilizációja. A talajok állapotát számos – egymással is összefüggő – hatótényező befolyásolja, melyek sokrétű fizikai és kémiai hatásokra vezetnek. E hatások következményei pedig egyértelműen megjelennek az ökoszisztéma-szolgáltatásokban (3. ábra, 3. táblázat).

A magyarországi erdők

A nemzetközi törekvésekkel összhangban hazánkban is egyértelműen jellemzővé vált, hogy az erdők használatában a fa-

3. ábra

A talajokhoz kapcsolódó komplex hatáslánc



3. táblázat

A talaj mint természeti erőforrás funkcióinak helyzete

nem megújuló: ☐	*megújuló:* X	*megújítható:* X
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Befogadó, puffer funkció**
– a termőföld igénybevételével megvalósuló beruházások során az építéssel érintett területeken pusztul a humuszos termőréteg – a talajdegradációs folyamatok gyengítik a talajhoz kapcsolódó ökoszisztémák stressztűrő képességét (aszály, elöntések, erdőtüzek stb.) – a talajok toxikus nehézfémszennyezése veszélyezteti a táplálékláncot és az emberi egészséget – a talajok diffúz kémiai terhelése (műtrágyák, növényvédő szerek), valamint pontszerű terhelése (illegális hulladék, szennyvízszikkasztás) veszélyeztetik a talaj ökológiai funkcióit		– a talajt érő terhelések, talajkárosodások kedvezőtlenül érintik a talaj kiegyensúlyozó (puffer) képességét
Kulturális, táji, esztétikai funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– -		– a talajállapot romlása hátrányosan érinti a termesztési feltételeket és a mezőgazdaság versenyképességét

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

termelés elsődlegességét előtérbe helyező hozzáállást felváltotta az erdők talaj-, környezet- és természetvédelmi, valamint szociális-kulturális funkcióinak előtérbe kerülése, ugyanakkor a fa mint környezetbarát nyersanyag és energiaforrás jelentősége is megmaradt. A 21. századra létrejött a multifunkcionális erdőgazdálkodás, ami az erdők fenntartható hasznosítását szolgálja. Magyarországon 20,6% az erdősültség aránya, így hazánkban ez a második legnagyobb területű művelési ág a szántót követően (*MTA, 2010*). Hazánkban az *„erdő" művelési ágú területek aránya 1920 és 2009 között 11,8%-ról 20,6%-ra nőtt*. A hazai 820 ezer ha védett területből 349 ezer ha erdő (*Solymos, 2011*).

A hazai erdőterületek egészségi állapotát a levélvesztés jellemzőivel mérik, ami alapján elmondható, hogy 2009-ben az erdők egészségi állapota kismértékben romlott. Nőtt a gyengén károsított, a közepesen károsított és az erősen károsított mintafák száma, s csökkent az egészsé-

ges és elhalt fák száma. A levélvesztés vizsgálata és mértéke alapján Magyarország erdői európai viszonylatban közepesen károsodottnak minősíthetők. Az 1990–2009-es idősort vizsgálva megállapítható, hogy kisebb ingadozásokat kivéve *jelentős mértékben nem változott az erdők egészségi állapota* a levélvesztés alapján (*KSH, 2011*).

Az erdőkkel kapcsolatos veszélyek alapvetően két nagy csoportba sorolhatók: élő és élettelen (biotikus és abiotikus) forrásokra. Az erdőt, a benne lévő faállományt, valamint a hozzájuk kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatásokat, és így az azokból fakadó társadalmi hasznokat különböző betegségek károsíthatják (rovarok, gombák, vírusok stb.), természeti katasztrófák (tűz, víz, vihar, szárazság stb.) és a társadalmi-gazdasági tevékenységhez kötődő kedvezőtlen környezeti hatások (erdőirtás, légszennyezés stb.). A legnagyobb erdőkárosítók a gombák és a rovarok, az abiotikus tényezők közül pedig Európában jelentősek voltak a vihar-, hó- és tűzkárok is az utóbbi években. *Az erdőgazdálkodás fenntarthatósági indikátorai alapján megállapítható* (*Somogyi, 2009*), *hogy az európai erdőgazdálkodásra jellemző az erőforrások, elsősorban a faanyag mennyiségének növekedése – ezzel párhuzamosan emelkedik ezen erőforrások egy főre eső fogyasztása is –, az erdők egészségi állapota nem kedvező, a biológiai sokféleség megőrzésének hatékonysága romló tendenciát mutat, s az erdők jóléti szolgáltatásaival kapcsolatban mindkét irányban tapasztalhatók változások*. A hazai erdők esetében az ilyen jellegű veszélyeztető tényezők közül a jelentősebbek közé tartozik a tűzkár és a különböző céllal végzett fakitermelés (pl. szakszerűtlen kivágás, tűzifa-kitermelés). *Az Erdészeti Tudományos Intézet 2009-es adatai szerint az abiotikus károk az előző évhez képest 50%-kal emelkedtek a kedvezőtlenebb időjárásnak és a falopásoknak köszönhetően* (*OGY, 2010*).

Az erdőkben tovább növeli a kockázatot az is, hogy a faállományok egy része

4. táblázat

Az erdő mint természeti erőforrás funkcióinak helyzete

nem megújuló: ☐	*megújuló:* ☐	*megújítható*[x]*:* ☒
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Befogadó, puffer funkció**
– erdei ökoszisztéma – erdők mint a természetes állapotú biodiverzitás helyszínei, élőhelyek – biodiverzitás megőrzése – erdők védelmi funkciói (talaj, víz, levegő) – oxigéntermelés – emberi egészség megőrzése		– karbonelnyelés – karbontárolás – klímaváltozásra gyakorolt hatás – asszimilációs kapacitás – regenerálódó képesség
Kulturális, táji, esztétikai funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– táji erdőművelés – szociális, üdülési, rekreációs és jóléti szolgáltatások – életminőség javítása – spirituális értékek forrása, esztétikai élmény – vadászati hagyományok, oktatás és kutatás – erdei iskolák, óvodák		– fa termékek, alapanyag biztosítása – megtermelt fa (dendromassza) – energetikai célú faültetvények – egyéb erdei termékek (gomba, gyümölcs, gyógynövény, vadhús) – környezetbarát nyersanyag – munkahely, megélhetési forrás – eddig még nem feltárt információk (lehetséges gyógyszeralapanyag, genetikai erőforrás, ökológiai és egyéb kutatások alaperőforrása)

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

elegyetlen monokultúra, különösképpen abban az esetben, ha az erdőt alkotó fafajok nem őshonosak. *Magyarországon az őshonos fafajok részaránya 57%, ami európai viszonylatban kedvező*, de ezt a részarányt célszerű tovább növelni. Emellett fontos feladat az erdők várható klimatikus változásokhoz történő – az erdők természetéből fakadóan lassú – alkalmazkodásának segítése. További fontos szempont, hogy erdőink mekkora hányadán van folyamatos erdőborítást biztosító üzemmód bevezetve (4. táblázat).

A gyepek és vizes élőhelyek

A magyar táj szerves részét képezik a *gyepterületek*, melyek zömében évelő fűfélékből állnak, s növénytársulásokkal állandóan benőtt területet jelentenek. Hazánkban is megfigyelhető a nem mezőgazdasági gyepek iránti igény felerősödése. A gyepterületek csökkenése különösen természetvédelmi szempontból kedvezőtlen, hiszen ezek a füves területek számos ritka és védett fajnak szolgálnak élőhelyül. Jelenleg a gyepterületek hazánk 9303,4 ezer ha mezőgazdasági művelési területéből 767,7 ezer ha-t (kb 8,25%) tesznek ki, az arány 2008 óta még mindig csökkenő tendenciát mutat. A gyepterületek csökkenésének okai és jelenleg is veszélyeztető tényezői közé sorolható: a települések szétterülése, terjeszkedése, melynek jellemző eszköze a belterületbe vonás, az ipari területek bővülése, útépítések területfoglalása és az erdőterületek kiterjedésének növekedése. A gyepterületek csökkenésével szoros összefüggés-

5. táblázat

A gyepek mint természeti erőforrások funkcióinak helyzete

nem megújuló: X	*megújuló:* ☐	*megújítható[x]:* X
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Befogadó, puffer funkció**
– gyepekre jellemző ökoszisztéma – speciális élőhely és tápanyagforrás – biológiai sokféleség megőrzése – talajvédelem és talajjavítás – szélerózió elleni védelem – vízvédelem (sűrű gyepállomány lassítja a vízlefolyást, megőrzi a természetes vízkészleteket, mérsékli a szennyeződést) – oxigéntermelés – emberi egészség megőrzése – parkosítás – városi hőszigethatás csökkentése – védőzóna épített környezetben (meggátolhatja a környezetre káros anyagok terjedését)		– asszimilációs kapacitás – regenerálódó képesség
Kulturális, táji, esztétikai funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– tájgazdálkodás, tájba illő állattartási formák – kulturális örökség megőrzése, hagyományos mesterségek (gulyás, csordás, pásztor) – rét- és legelőgazdálkodás az egyik hagyományos ágazata a magyar mezőgazdaságnak – sportcélokat szolgáló gyepek (sportgyep) – pázsit, parkosítás – esztétikai funkció, rekreáció – kulturális események helyszíne		– gyep termékei: legelőfű, széna, fűsiló – legelőterület biztosítása – egyéb termények (pl. gomba, gyógynövény) – eddig még nem feltárt információk (lehetséges gyógyszeralapanyag, genetikai erőforrás, ökológiai és egyéb kutatások alaperőforrása)

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

ben áll a legelő állatállomány drasztikus csökkenése. Az intenzív gazdálkodás mellett ugyanakkor a művelés felhagyása is veszélyt jelenthet, a biodiverzitás csökkenését eredményezheti (pl. özönfajok betelepülése). *Igen jelentős Magyarországon a gyepek aránya a védett területeken belül, ami nem véletlen, hiszen a Vörös Könyvben szereplő 163 faj, a megemlített élőlények 45%-a füves területeken él* (5. táblázat).

Magyarország felszíni vizei világviszonylatban is igen változatosak, szinte minden fő víztípus megtalálható hazánkban, mely a vizes élőhelyek sokféleségét és nagyfokú biodiverzitást tesz lehetővé. *Napjainkra ez az élőhelytípus területileg jelentős mértékben lecsökkent, és a leromlott állapotú vizes élőhelyek sok helyen a leginkább veszélyeztetett ökológiai rendszerek közé tartoznak*, mivel különösen érzékenyek mindenféle hatásra (*Tardy, 2007*). Magyarországon 28, a Ramsari Egyezmény jegyzékébe felvett, nemzetközi jelentőségű vadvízi terület található, melyek összesen 235 430 hektárt tesznek ki. Ezen területek csaknem egésze védett természeti vagy Natura 2000 terület. A természetvédelmi törvény hatálybalépése óta *ex lege* védett természeti területnek minősül a vizes élőhelyek közül valamennyi forrás (vízhozam alapján az 5015 forrásból 2479 felel meg az *ex lege* védettség kritériumainak), láp (64 971 ha), víznyelő (459 db), szikes tó (20 365 ha) (*KvVM, 2010*). A *legjelentősebb veszélyt a vizes élőhelyek állapotára* a vízi élőlények hosszmenti mozgásának korlátozása, a folyók szabályozottsága, árvízvédelmi létesítmények, belvízvédelmi tevékenységek, az aszály, valamint a vízjárásban bekövetkező változások, ingadozások, továbbá a különféle szennyezések jelentik. A klímaváltozás várható hazai hatásaihoz kapcsolódva a vízhiány okozhatja a legnagyobb problémát a védett területek többségén (6. táblázat).

6. táblázat

A vizes élőhelyek mint természeti erőforrások funkcióinak helyzete

nem megújuló: X	*megújuló:* ☐	*megújítható*[x]*:* X
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Befogadó, puffer funkció**
– biodiverzitás megőrzése – speciális élőhelyek – védelmi funkciók (visszatartó szerep a tápanyagterhelésben, szennyeződések továbbjutásában) – szabályozó funkciók – víztisztító képesség – átmeneti sáv, ökotón funkció kiegyenlítő szerepe – talajvízpótlás		– asszimilációs kapacitás – regenerálódó képesség
Kulturális, táji, esztétikai funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– pihenés, üdülés, rekreációs célok – hagyomány, örökölhetőség értéke (régi, vizes élőhelyekhez kötődő mesterségek, tevékenységek, pl. hagyományos halászati formák, ártéri fokgazdálkodás) – táji funkciók, értékek (nyílt vízfelület, nádfoltok, holtágak stb.)		– élelmiszer (hal, rák, kagyló) – nád – vízi turizmus, ökoturizmus alaperőforrása – öntözővíz – eddig még nem feltárt információk (lehetséges gyógyszeralapanyag, genetikai erőforrás, ökológiai és egyéb kutatások alaperőforrása)

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

A biológiai sokféleség helyzete és kilátásai

A hazai *MÉTA*[1] *(Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) Program* eredményei alapján elmondható, hogy *hazánk természetközeli növényzeti öröksége és a még felismerhető eredeti növényzet az ország mintegy 19%-át teszi ki* (1800 ezer ha), melyből legalább közepes természetességűnek 1200 ezer hektár tekinthető, ami hazánk területének kb 13%-a. *A növények esetében az egyik fő veszélyt a terjedő idegenhonos özönnövények jelentik.* A MÉTA Program eredményei szerint a legfertőzöttebb tájak közé tartozik a Kisalföld (7,5%), a Nyugat-Dunántúl (6,9%), a Dunántúli-dombság (6,8%) és az Északi-középhegység (6,6%), legkevésbé fertőzött a Dunántúli-középhegység (4,6%), valamint az Alföld (4,5%) területei. Az egyes élőhelyek ellenálló képessége is igen eltérő, amit szintén célszerű figyelembe venni a természetvédelmi intézkedésekben! A MÉTA Program vizsgálati eredményei alátámasztották, hogy például a selyemkóró a hazai nyílt homoki gyepek és borókás-nyárasok 75%-át veszélyezteti, az aranyvessző a lápok 40%-át, a mocsárrétek és sásosok 35%-át, a kaszálók szintén 40%-át. Az üde erdők 30%-ában, az erdőssztyepp-tölgyesek már 60%-ában terjed az akác. Az ártéri erdők 35%-át veszélyezteti a gyalogakác, 40%-át az amerikai kőris és 50%-át az aranyvessző.

Az *élőhelyek természetessége* kapcsán végzett felmérések szerint hazánk 17%-át borítja természetes növénytakaró maradványának tekinthető növényzet. Továbbá a növényzeti örökség 2%-a természetes állapotúnak tekinthető, 27%-a természetközelinek, 50%-a közepesen leromlottnak, míg 21%-a nagyon leromlottnak. Azaz *az ország területének csupán 0,6%-át fedi természetesnek tekinthető növényzet*, további 5,6%-án természetközeli a növényzet, 8,1%-án leromlott és további 3,0%-án nagyon leromlott!

Különös figyelmet igénylő, megőrzendő élőhelyek az alábbiak: homoki és lösz erdőssztyepp tölgyesek, lápi zsombékosok, régi fajtájú, hagyományos gyümölcsösök, alföldi zárt tölgyesek, patakparti és lápi magaskórósok, fás legelők és fás kaszálók, löszfalak, üde és kékperjés láprétek, hegyi rétek, láperdők, félszáraz gyepek és sziki tölgyesek. További biodiverzitást veszélyeztető tényező az élőhelyek csökkenése és fragmentálódása, ami a megváltozott viszonyokhoz való alkalmazkodási lehetőségeiket is nagymértékben csökkenti (7. táblázat).

Magyarország növényzetalapú természetitőke-indexe 9,9%, ami azt mutatja, hogy a természetes ökoszisztéma-szolgáltatások 90%-át már elveszítettük (illetve másra használjuk). Ugyanakkor az élővilág-gazdagság szempontú természetitőke-index ennél is kisebb: csak 3,2% (*Czúcz et al., 2008*).

A táji értékek állapota és kilátásai

A természet védelme nemcsak a védett területekre vonatkozhat, hanem tágabb értelemben a tájképi értékek is a részét képezik. *A tájak a természet és a társadalom kölcsönhatásaként formálódnak napjainkban is.* A természetvédelmi törekvéseken túlmenően szükséges, hogy a táji értékek megőrzését a területfejlesztési szempontú tervek is figyelembe vegyék, ahogyan az az OTrT törvény felülvizsgálatakor is történt. Ennek eredményeképpen került sor a tájképvédelmi övezetek és az országos ökológiai hálózat (*Nemzeti Ökológiai Hálózat*) szabályozásának továbbfejlesztésére, mely elősegíti a táj szerkezetének, jellegének, ökológiai, ökonómiai és tájesztétikai potenciáljának megőrzését. Eddig mintegy 550 település egyedi táj-

[1] MÉTA Program hivatalos honlapja: http://www.novenyzetiterkep.hu/?q=magyar/node/53

7. táblázat

A biológiai sokféleség mint természeti erőforrás funkcióinak helyzete

nem megújuló: [X]	*megújuló*: [ ]	*megújítható*[x]: [ ]
Ökoszisztéma-szolgáltatások – létezési érték – élőhely és tápanyagforrás – védelmi funkciók		**Befogadó, puffer funkció** – -
Kulturális, táji, esztétikai funkció – sok esetben maga a biológiai sokféleség biztosítja a táji vagy esztétikai funkciót – génbank – tájjellegű fajták megőrzése		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz** – biológiai sokféleség biztosítja számos ágazat alaperőforrásait (mezőgazdaság, halászat, turizmus stb.) – génbank – élelmiszer-biztonság megőrzése, élelmiszer-önrendelkezés – eddig még nem feltárt információk (lehetséges gyógyszeralapanyag, genetikai erőforrás, ökológiai és egyéb kutatások alaperőforrása)

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

értékeinek felmérésére lehet példát találni hazánkban (*OGY, 2009*). *Eddigi ismereteink szerint a nem védett tájak megőrzésében nem történt jelentős előrelépés.* A nem védett tájak megőrzésének fő veszélyei közé tartozik a kedvezőtlen mezőgazdasági szerkezet, valamint a hagyományos tájszerkezet és a tájjelleg fenntartásához hozzájáruló tevékenységek támogatásának hiánya.

Magyarország területe a domborzati és éghajlati sajátosságok alapján 7 nagytájra tagolható. Az *MTA Földrajztudományi Intézetében* pedig a nagytájakon belül 35 középtájat határoltak le hazánkban, azok természetföldrajzi tulajdonságai alapján (*Magyar Tudománytár, 2003*). Ezek a középtájak többé-kevésbé természetes területi egységeknek tekinthetők, és természeti adottságaik egyértelműen meghatározzák azt, hogy egyáltalán mit is lehet és mit érdemes termelni az adott tájon. (Erre a megközelítésre alapult a 80-as évek elején kidolgozott agrárökológiai potenciál is, lásd: *Láng – Csete – Harnos, 1983*). *A táji adottságok meghatározóak a termelés eredményességének, ráfordításainak, hasznainak tekintetében, és azok a gazdálkodási tevékenységgel jól vagy rosszul hasznosíthatók, sőt károsíthatók is.* A táji adottságokhoz igazodó gazdálkodás az 50-es évek elejétől kezdve fokozatosan megszűnt.

Az egyes tájak, vidékek különleges zöldség-, gyümölcs- és szőlőfajtákkal rendelkeznek. A hazai kistájak valamilyen az adott területre jellemző tájképi megjelenés vagy valamilyen tájalkotó elem és az adott területen folyó meghatározó tevékenység alapján határolhatók le (pl. Villányi borvidék). *A táji értékek megszűnésének veszélyeztető tényezője lehet a hagyományos módszerek támogatásának hiánya, valamint a vidék népességmegtartó képességének romlása és elnéptelenedése* (8. táblázat).

2. ÁTFOGÓ ÉRTÉKELÉS AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK HELYZETÉRŐL

A természetes és az ember által módosított ökoszisztémák által a társadalom számára nyújtott közvetett és közvetlen hasznokat nevezik ökoszisztéma-szolgáltatásoknak. Vizsgálatainkban egyértelművé vált, hogy a hazai természeti erőforrások fenntarthatósági szempontú értékelésében hiánypótló jellegű az ökoszisztéma-szolgáltatások magyarországi helyzetének

8. táblázat

A táj mint természeti erőforrás funkcióinak helyzete

nem megújuló: [X]	*megújuló:* [ ]	*megújítható*[x]*:* [ ]
Ökoszisztéma-szolgáltatások		**Befogadó, puffer funkció**
– nagytájak szolgáltatásai (pl. zöldfelületek oxigénkibocsátása stb.) – egyebeket lásd erdők, gyepek, biodiverzitás, vizes élőhely stb.		– asszimilációs kapacitás – regenerálódó képesség
Kulturális, táji, esztétikai funkció		**Anyagjellegű inputok a gazdasághoz**
– vizek esetében: nyílt vízfelület, nádasfoltok, holtágak stb. – mezőgazdasági tevékenységekhez kötődően: ültetvények, szőlődűlők, fasorok stb. – látvány, kilátás, tájképi érték (puszta, mocsár, hegyvidék, kunhalom stb.) – mesterséges tájelemek (zsilipek, megfigyelőtornyok stb.) – gasztrokultúra – borkultúra		– különféle turizmuskínálati típusok alaperőforrásai – tájak természeti adottságainak hatása a termelés eredményességére – hungarikumok

[x]emberi beavatkozással, részben vagy egészben

áttekintése és a nemzetközi vizsgálatok alapján detektált változásokkal való összevetése, melyre a 9. táblázatban tettünk kísérletet.

A nemzetközileg elfogadott *Millennium Ecosystem Assessment* (*MEA, 2005*) négy ökoszisztémaszolgáltatás-csoportot különböztet meg

– termeléssel összefüggő szolgáltatások (élelem, takarmány, nyersanyag stb.);

– természeti körfolyamatokkal kapcsolatos szabályozó szolgáltatások (klímaszabályozás, beporzás, vízgazdálkodás, árvízvédelem stb.);

– támogató szolgáltatások (tápanyagkörforgás, talajok regenerálása stb.);

– kulturális szolgáltatások (rekreáció, oktatás, művészeti inspiráció stb.).

A termeléssel összefüggő szolgáltatások

Vizsgálataink alapján a hazai helyzetre vonatkozóan *jelentős mértékű produkciócsökkenés állapítható meg, különösen az élelmiszerek között a húshoz, állattartáshoz kötődően*. Kisebb mértékű csökkenés tapasztalható a halászat, az agrobiodiverzitás, a trágya, a gyógynövények, a természetes gyógyszeralapanyagok és a felszíni vizek tekintetében.

Mérsékelten növekvő tendencia jellemzi az erdőterületeket, így a faállományt, gazdasági célú faanyagot, tűzifát, erdei élelmiszereket is, valamint a komposzt keletkezését. Jelentős produkciónövekedésről a haltenyésztés esetében beszélhetünk.

A *növényi eredetű élelmiszer-alapanyagokra vonatkozóan nem állapítható meg egyértelműen a változások irányultsága. A felszín alatti vízkészletek* megítélése sem mutat egyértelmű összképet.

A *termeléssel összefüggő szolgáltatások fő veszélyeztető tényezői* közé tartoznak többek között a területhasználat változása, a különféle pénzügyi támogatások célterületeinek alakulása, a klímaváltozás várható hatásai, valamint a terjedő idegenhonos özönnövények.

A természeti körfolyamatokkal kapcsolatos szabályozó szolgáltatások

A hazai állapotra vonatkozóan megállapítható, hogy nagymértékű rom-

lás a regionális, lokális klímaszabályozó funkcióban figyelhető meg. Kisebb mértékű negatív változások pedig a természeti katasztrófák természetes csillapításában, a levegőminőség szabályozásában, a beporzás és a talajerózió megakadályozásában, talajdegradáció védelmében tapasztalhatók.

Nagymértékű növekedés egyedül a karbonháztartás szabályozására vonatkozik, a szénmegkötés növekedésével kapcsolatban.

A vizek öntisztító kapacitásának alakulása pedig hazánkban nem mutat egyirányú képet.

A természeti körfolyamatokkal kapcsolatos szabályozó szolgáltatások fő veszélyeztető tényezői közé tartoznak többek között a különféle gazdasági-társadalmi tevékenységek, a nem megfelelő gazdálkodási módok alkalmazása, a negatív externáliák növekedése, a természetes regenerálódó képesség csökkenése, a természetes asszimilációs kapacitás romlása.

A támogató szolgáltatások és kulturális szolgáltatások

A támogató szolgáltatások közé tartoznak olyan tényezők, mint például a *talajképződés és a tápanyagkörforgás*. Tekintettel ezen körfolyamatok összetettségére, a *Millennium Ecosystem Assessment* (*MEA, 2005*) elemzésben nem térnek

9. táblázat

A Millennium Ecosystem Assessment által vizsgált ökoszisztéma-szolgáltatások változása az elmúlt 50 évben és a magyarországi helyzet összehasonlítása

Ökoszisztéma-szolgáltatások		Globális állapot[2]		Hazai állapot	
ELLÁTÓ SZOLGÁLTATÁSOK					
Élelmiszer	növényi termékek	↑↑	produkciónövekedés	+/-	növénytől függően változó
	hús (állattartás)	↑↑	erős produkciónövekedés	↓↓	erős produkciócsökkenés
	halászat	↓↓	túlhalászat miatt csökkenő produkció	↓	túlhalászat, orvhalászat megjelenése
	haltenyésztés	↑↑	erős produkciónövekedés	↑↑	erős produkciónövekedés
	erdei élelmiszer	↓↓	csökkenő produkció	↑	erdősültség növekedése
Erdészeti erőforrások	fa	+/-	erdőterület-csökkenés, másutt növekedés	↑	erdősültség növekedése
	gazd. célú fa, tűzifa	↓↓	csökkenő produkció	↑	alacsony hatásfokú égetés
Genetikai erőforrások		↓↓	agro-biodiverzitás csökkenése (fajtakihalások)	↓	agro-biodiverzitás csökkenése (fajtakihalások)
Trágya, komposzt		?		+/-	komposzt: ↑, trágya: ↓
Természetes gyógyszerek, gyógynövények		↓↓	kihalás és túlhasználat miatt csökkenő produkció	↓	kihalás, területfoglalás miatt csökkenő produkció
Víz (édesvíz)		↓↓	a víz nem-fenntartható használata (ivóvíz, ipari víz)	+/-	felszíni vizek: ↓ felszín alatti vizek: +/-

(a táblázat folytatása a következő oldalon)

[2] MEA, 2005 alapján

Ökoszisztéma-szolgáltatások	Globális állapot[2]		Hazai állapot	
TERMÉSZETI KÖRFOLYAMATOKKAL KAPCSOLATOS SZABÁLYOZÓ SZOLGÁLTATÁSOK				
Levegőminőség szabályozása	↓↓	a légkör öntisztító képességének hanyatlása	↓	öntisztító képesség kisebb mértékű romlása
Karbonháztartás	↑↑	szénmegkötés növekedése a század közepétől	↑↑	szénmegkötés növekedése
Klímaszabályozás (regionális)	↓↓	főleg negatív hatások	↓↓	főleg negatív hatások
Eróziószabályozás	↓↓	megnövekedett talajdegradáció	↓	kisebb mértékű növekedés
Vizek öntisztító kapacitása	↓↓	romló vízminőség	+/-	változó
Beporzás	↓↓	a beporzó állatok globális csökkenése	↓	csökkenő hazai méhállomány
Természeti katasztrófák természetes csillapítása	↓↓	a természetes kiegyenlítő elemek csökkenése	↓	a természetes kiegyenlítő elemek csökkenése (vizes élőhelyek)
KULTURÁLIS SZOLGÁLTATÁSOK				
Spirituális és vallási érték	↓↓	kultikus helyek pusztulása	+/-	változó
Esztétikai értékek	↓↓	természetes élőhelyek területének és minőségének romlása	↓↓	természetes élőhelyek területének és minőségének romlása
Rekreáció és ökoturizmus	+/-	több hely elérhető, de sok minősége csökkent	↑	alkalmas területek csökkennek, de az elérhetőség javult

Forrás: MEA, 2005 alapján saját szerkesztés

ki a globális szintű állapot értékelésére. A hazai helyzetre vonatkozóan a fő veszélyeztető tényezők közé tartoznak a különféle nem fenntartható gazdálkodási módok, nem megfelelő agrotechnikák alkalmazása.

A kulturális szolgáltatások közé olyan tényezők sorolhatók, mint például *a kulturális, történelmi és vallási örökség, tudományos és oktatási szolgáltatás, rekreáció és turizmus, esztétikai érték,* vonzó tájképi elem, egyéb kulturális vagy művészeti információk, inspiráció, a hely szelleme. A hazai kulturális szolgáltatások közé tartoznak továbbá a népi mesterségek, a gasztro- és borkultúra jellemzői, *a hazai tájegységekre jellemző hagyományos építészeti stílusok, népművészeti motívumok, a különféle zarándokhelyek, kegyhelyek, csodatévő helyek, gyógyító helyek* (pl. tápiószentmártoni Attila-domb) és a hungarikumok egyaránt.

A hazai állapotok értékelésére vonatkozóan nagymértékű romlás az esztétikai értékekben ismerhető fel, tekintettel a természetes élőhelyek kiterjedésének és minőségének csökkenő tendenciájára. A rekreációs érték és az arra épülő ökoés fenntartható turizmusban kismértékű javulás tapasztalható, mivel az alkalmas területek kiterjedése ugyan csökke-

[2] MEA, 2005 alapján

nő tendenciát mutat, de az elérhetőségük viszont javult. A hazai helyzetre vonatkozóan a fő veszélyeztető tényezők közé tartoznak

– a nem védett tájak értékeinek eltűnése;

– nem a táji adottságokhoz illeszkedő, azokat nem figyelembe vevő gazdálkodás;

– a vidéki területek, tájak népességmegtartó képességének romlása, a térségek elnéptelenedése;

– a hagyományos tájszerkezet és a tájjelleg fenntartásához szükséges tevékenységek támogatásának hiánya.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A jelen közleményhez kapcsolódó kutatást és a témafeltáró tanulmány kidolgozását a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács támogatta.

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a „Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Czúcz B. – Molnár Zs. – Horváth F. – Botta-Dukát Z. (2008): The natural capital index of Hungary. Acta Botanica Hungarica 50(Suppl.): 161-177. pp. – (2) EEA (2007): Air pollution in Europe 1990–2004. EEA Report No 2, EEA, Copenhagen – (3) Goodall, C. (2011): 'Peak Stuff' Did the UK reach a maximum use of material resources in the early part of the last decade? Research paper, 24. p. (http://www.carboncommentary.com/wp-content/uploads/2011/10/Peak_Stuff_17.10.11.pdf) – (4) KSH (2011): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 1-284. pp. – (5) KvVM (2010): Hazánk környezeti állapota. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest – (6) Láng I. – Csete L. – Harnos Zs. (szerk.) (1983): A magyar mezıgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezıgazdasági Kiadó, Budapest, 265 p. – (7) MEA (2005) Millennium Ecosystem Assessment, Synthesis Report, 2005 (http://www.maweb.org) – (8) MTA (2003): Magyar Tudománytár 3. kötet. Növény, állat, élőhely. (Szerk.: Láng I. – Bedő Z. – Csete L.) MTA Társadalomkutató Központ–Kossuth Kiadó – (9) MTA (2010): Köztestületi Stratégiai Programok. Élelmezésbiztonság. A magyar élelmiszer-gazdaság, a vidékfejlesztés és az élelmiszer-biztonság stratégiai alapjai. (Szerk.: Csáki Cs.) MTA, Budapest – (10) MTA (2011): Köztestületi Stratégiai Programok Magyarország vízgazdálkodása: helyzetkép és stratégiai feladatok. (Szerk. Somlyódy L.) MTA, Budapest – (11) OGY (2009): 96/2009. (XII. 9.) OGY határozat a Nemzeti Környezetvédelmi Programról (2009-2014) – (12) OGY (2010): J/1482. számú jelentés az agrárgazdaság 2009. évi helyzetéről (I-II. kötet) Budapest, 2010. október (276 p.) – (13) Solymos R. (2011): Az erdők éve 2011! – Nemzetközi összefogás az erdőkért. Gazdálkodás 55. évf. 2. sz., 130-142. pp. – (14) Somogyi Z. (2009): A fenntarthatóság mérése az erdőgazdálkodásban. Gazdálkodás 53. évf. 3. sz., 233-245. pp. – (15) Tardy J. (2007): A magyarországi vadvizek világa. Hazánk Ramsari területei. (Szerk.: Tardy János) Alexandra Kiadó – (16) VM (2011): Nemzeti Vidékstratégia – vitairat. Vidékfejlesztési Minisztérium, 2011. április

TARTALOM

Mezőszentgyörgyi Dávid: Tisztelt Olvasó! 3
Köszönet Csete Lászlónak 4

TANULMÁNY

Popp József – Papp Gergely – Kovács Máté – Potori Norbert:
KAP 2014–2020: a közvetlen támogatások javasolt új rendszerének hatásvizsgálata Magyarországon 6

Jámbor Attila: Magyar érdekek a közös agrárpolitika jövőjében 18

Pálvölgyi Tamás – Csete Mária: A magyarországi természeti erőforrások állapota és fenntartható hasznosításukat befolyásoló tényezők 26

Nagyné Demeter Dóra – Koncz Gábor: Szolgáltatások igénybevétele a hajdúsági családi gazdaságokban 44

Tóth József: A tudás alkalmazása a magyarországi szőlőtermelésben és borászatban (Egy empirikus felmérés tapasztalatai) 49

Zörög Zoltán – Csomós Tamás: Integrált információs rendszerek a mezőgazdasági vállalkozásokban 58

VITA

Lakner Zoltán: Túl sok agrárszakembert képzünk? 66

Gazdag László: A korszerű agrárgazdaság alapja a tudomány 75

SZEMLE

Kozák János: A világ kacsahústermelése és -piaca 79

Pénzes Anett – Kacz Károly: A jégkárbiztosítás szerepe a mezőgazdasági kockázatok kezelésében 87

Summary 94
Contents 98