

A természet ajándékai

Ökoszisztéma-szolgáltatásokról mindenkinek



TERMÉSZETVÉDELMI FÜZETEK

Szerzők: Kisé Fodor Lívía, Zsembery Zita, Koncz Péter, Tanács Eszter

Illusztrációk: Az ábrákat a 4. és a 12-13. oldalon Zsembery Zita és Kisé Fodor Lívía, a diagramot a 23. oldalon Tanács Eszter, a grafikát a 6. oldalon Zsoldos Márton, a grafikát a 21. oldalon és a piktogramokat Krizbai Gergely készítette.

Címlapfotó: Géczi Orsolya

Fotók: Bajor Zoltán: 17. o.; Centeri Csaba: 14. 15. 16. 20. o., Geng Imola: 3. o., Kisé Fodor Lívía: 7. 11. 18. 19. 20., Papp Viktor: 2. o., Bejenaru-Sramkó Gyöngyi: 18. o., pixabay: 8. oldal, Szelényi Gábor: 10. o., Takács András Attila: 11. o., Tusnády Zsanett: 6. 10. 11. o., Váci Olivér: 21. 22. o.

A 12-13. oldal fotói: Centeri Csaba, Dóka Richárd, Geng Imola, Kisé Fodor Lívía, Nagy Angelina, Szelényi Gábor, Tusnády Zsanett, Váci Olivér, HNPI archívuma, pixabay.

A kiadvány a KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 projektben keletkezett következő tanulmányok felhasználásával készült:

Kovács-Hostyánszki A., Belényesi M., Geng I. et al (2021): *A pollináció, mint ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése – az ökoszisztéma-állapottól a ténylegesen igénybevett ökoszisztéma-szolgáltatás értékeléséig.* Tanulmány. Agrárminisztérium, Budapest pp. 67 , DOI szám: 10.34811/osz.pollinacio.tanulmany

Koncz P., Horváth L., Somogyi Z., Kottek P., Weidinger T., Ács F., Kröel-Dulay Gy., Fogarasi J., Molnár A., Pásztor L., Popp J. (2021): *A tűzifatermelés, az éghajlat- és a mikroklíma-szabályozás mint ökoszisztéma szolgáltatás értékelése.* Tanulmány. Budapest, Agrárminisztérium, Budapest, pp. 191 , DOI szám: 10.34811/osz.klima.tanulmany

Vári Á., Kozma Zs., Pataki B., Jolánkai Zs., Kardos M., Decsi B., Pásztor L., Bakacsi Zs., Tóth B., Laborci A., Pinke Zs., Jolánkai G., Centeri Cs., Mattányi Zs., Dóka R., Kisé Fodor L., Zsembery Z. (2021): *A síkvidéki és a dombvidéki árvíz kockázat-csökkentés, az erózió, a szűrés és az aszálymérséklés, mint ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése.* Tanulmány. Agrárminisztérium, Budapest, pp. 210 , DOI szám: 10.34811/osz.hidrologia.tanulmany

Felelős kiadó: Balczó Bertalan, természetvédelemért felelős helyettes államtitkár

Kiadja: Agrárminisztérium (1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 11.)

Nyomdai kivitelezés: Duna-Mix Kft. 2600 Vác, Barabás Miklós u. 1. Felelős vezető: Szakolczai Lóránt bv. ezredes, ügyvezető. Tipográfia, tördelés: Cserépy László

Készült 500 példányban

ISSN: 2786-1678

ISBN 978-615-5673-87-0

Minden jog fenntartva

© Agrárminisztérium, 2021

© Szerzők © Illusztrációk készítői © Fotók készítői



AGRÁRMINISZTERIUM



Agrárközgazdasági
Intézet



ATK



LECHNER
TUDÁSKÖZPONT



ÖKOLÓGIAI
KUTATÓKÖZPONT

A természet ajándékai

Ökoszisztéma-szolgáltatásokról mindenkinek

TERMÉSZETVÉDELMI FÜZETEK 9.



2021



AGRÁRMINISZTERIUM

Bevezetés

Sokan nem is gondolják, hogy az olyan maguktól értetődőnek tűnő dolgok, mint az árnyék, a friss levegő vagy egy kirándulás az erdőben, mind az ott fellelhető élővilágnak, az ökoszisztémáknak köszönhetőek. Az ökoszisztémák nyújtják nekünk, embereknek az élelmet, a tiszta vizet, a szép tájakat, ezeket hívjuk ökoszisztéma-szolgáltatásoknak, azaz a természet ajándékainak, amik megélhetésünk és boldogságunk, a jóllétünk megalapozói.

Egy adott helyen élő állatok, növények, gombák és egyéb élőlények egymással és a környezetükkel való szerteágazó kapcsolati hálón keresztül bonyolult rendszereket alkotnak, amiket ökoszisztémáknak nevezünk. Ökoszisztémaként értelmezhető egy erdő kidőlt fái kialakult életközösség, egy tölgyerdő, egy homoki gyeperdő, vagy egy holtág életközössége, de akár egy mozaikos szántóterület is.



A természetközeli ökoszisztémák szerveződését alapvetően a természetes folyamatok határozzák meg. A mesterséges ökoszisztémák azonban, mint a művelt területek (agrár-ökoszisztémák), vagy a városi területek

ökoszisztémái csak jelentős anyag- és energiabevitelrel tarthatók fenn, nem működnek az alapvető (ön)szerveződési folyamatok. Az emberi beavatkozás elmaradásával ezek átalakulnak.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások mindazon javak, amelyeket az ember az ökoszisztémáktól szerez, és amelyek a társadalmi jóléthez közvetlenül vagy közvetve hozzájárulnak.

Az ökoszisztémák működését, stabilitását a biológiai sokféleség alapozza meg. Csak a jó állapotban lévő, jól működő ökoszisztémák képesek arra, hogy a megfelelő mennyiségű és minőségű ökoszisztéma-szolgáltatást biztosítsák az emberiség számára.

A természetes, illetve a természetközeli ökoszisztémákat különböző mértékű emberi hatások érik, például a mező- és erdőgazdálkodás tevékenysége során (pl. szántók kialakítása, művelése, vagy a rétek legeltetése, kaszálása), továbbá a turizmus, a városok terjeszkedése mind hatással vannak az ökoszisztémákra. A szolgáltatások igénybevétele, ennek mértéke és az egyes szolgáltatások közötti bonyolult viszonyrendszer visszahat az ökoszisztéma állapotára. Az állapot, és annak időbeli változása egyben jelzésként szolgál a mindenkori használat fenntarthatóságára vonatkozóan.

Az elmúlt évtizedekben a biológiai sokféleség drasztikus csökkenése figyelhető meg, amely kihat az ökoszisztéma-szolgáltatások mennyiségére és minőségére is. Csak az utóbbi négy évtizedben a vadon élő állatok állományainak több mint fele eltűnt az emberi tevékenységek következtében. A Föld felszínének közel háromnegyedét



megváltoztatta az emberiség, így a természet egyre kisebb területre szorul vissza. A biodiverzitás csökkenésének legfőbb okai az élőhelyek eltűnése és átalakítása; a terület-használat változása; az állatok, növények és gombák állományainak túlhasználata; az őshonos élővilágot veszélyeztető idegenhonos inváziós fajok terjedése; az éghajlatváltozás és az élőhelyek szennyezése.

A biológiai sokféleség válsága és az éghajlati válság szervesen kapcsolódnak egymáshoz. Az éghajlatváltozás aszályok, áradások és erdőtüzek révén felgyorsítja a természet pusztulását, ugyanakkor a természet hanyatlása és fenntarthatatlan kiaknázása jelentős előidézője magának az éghajlatváltozásnak.

Az EU 2030-ig megvalósítandó Biodiverzitás Stratégiája már a bevezetőjében lefekteti, hogy a biodiverzitás, az ökoszisztémák és szolgáltatásaik megőrzése és helyreállítása kulcsfontosságú a társadalmak ellenálló képességének fokozásához. Kiemeli, hogy az emberi egészség és az ökoszisztémák állapota között szoros összefüggés áll fenn, de a gazdaság, illetve a világ GDP-jének is több mint fele a biológiai sokféleségen és az ökoszisztéma-szolgáltatásokon alapszik. A természet megőrzése és helyreállítása elengedhetetlen az egészségügyi és gazdasági kockázatok csökkentéséhez, valamint szükséges ahhoz,

hogy a szolgáltatások hosszú távon megvalósulhassanak a gazdaság működéséért.

A természet és az általa nyújtott szolgáltatások ugyanolyan fontosak az egyes ember szellemi és fizikai jólléte szempontjából, mint a társadalom egésze számára a globális változások, az egészséget fenyegető veszélyek és a katasztrófák elleni küzdelemben.

Magyarországon 2016 őszén indult az Agrárminisztérium Természetmegőrzési Főosztálya által koordinált „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című projekt. Az „Ökoszisztéma-szolgáltatások” elnevezésű projektem (más néven Nemzeti Ökoszisztéma-szolgáltatások Térképezése és Értékelése; NÖSZTÉP) keretein belül a következő fő feladatok valósultak meg: a hazai ökoszisztémák kiterjedésének térképezése, azaz alaptérképének elkészítése, erre alapozva az ökoszisztémák egyes állapotjellemzőinek és kiválasztott, a hazai viszonyok között kiemelt fontossággal bíró ökoszisztéma-szolgáltatások országos térképezése és értékelése, valamint ezekhez kapcsolódóan gazdasági, jólléti értékelések és jövőképelemzések készítése.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások rendszerezésére több javaslat is létezik, a KEHOP projekt keretében három főtípust különböztettek meg: ellátó, szabályozó és fenntartó, valamint kulturális szolgáltatások.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások rendszerszintű értékelésére több megközelítés, módszertani keret is létezik. A NÖSZTÉP projektben az értékelést és térképezést a kutatók egy négy szintű kaszkárendszer

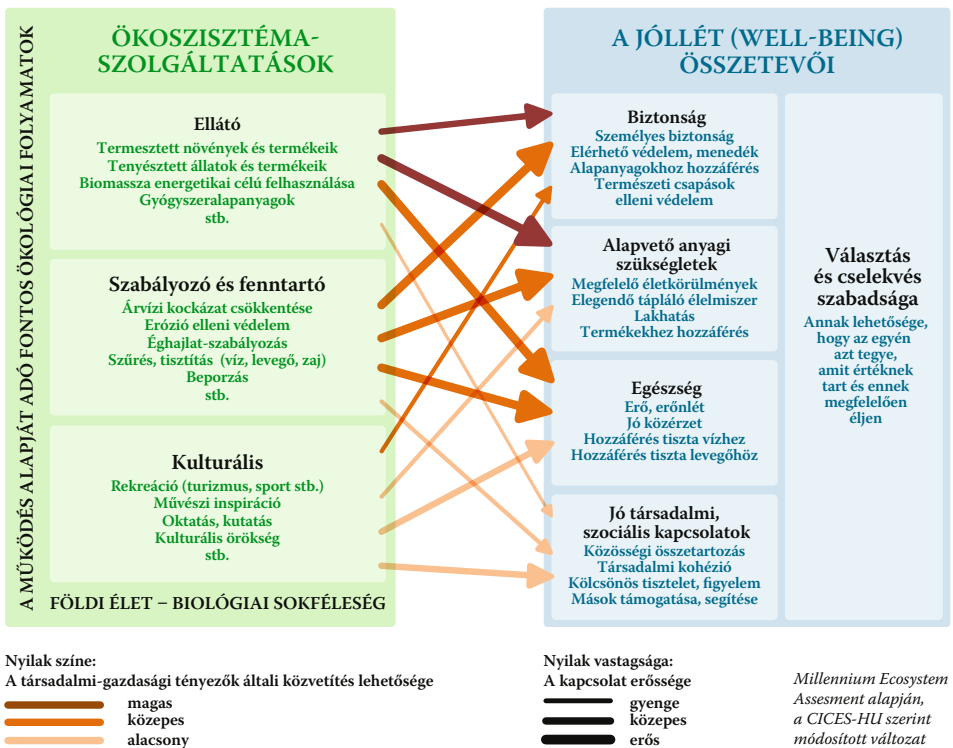
mentén végezték el. Ez lehetőséget nyújtott arra, hogy egymásra épülő elemzésekkel, különböző mutatók segítségével értékeljék (1) az ökoszisztémák állapotát, majd a (2) szolgáltatások lehetséges szintjét (potenciális szint). A (3) tényleges szint azt mutatja meg, hogy a társadalom valójában mennyit

hasznosít a rendelkezésre álló szolgáltatásokból, ami megalapozza (4) a jóllétüket. Ez a koncepcionális keret lehetőséget nyújt az ökoszisztémák állapotának és a társadalmi jóllét egyértelmű kapcsolatának, valamint összefüggéseinek feltárására, elemzésére.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások és a jóllét kapcsolatrendszere

A jóllét egy összetett fogalom, amelybe beleértjük az alapvető anyagi szükségleteken túl a biztonságot, egészséget, a társadalmi kapcsolatokat, továbbá a választás és cselekvés szabadságát is. Láthatjuk,

hogy a különböző típusú ökoszisztéma-szolgáltatás-csoportok milyen bonyolult kapcsolatrendszeren keresztül alapozzák meg jóllétünket (1. ábra).



1. ábra: Az ökoszisztéma-szolgáltatások és a jóllét kapcsolatrendszere

Ellátó ökoszisztéma-szolgáltatások

Az ellátó szolgáltatások alatt az ökoszisztémák által nyújtott javakat, termékeket értjük. Ide tartoznak az élelmiszertermelés céljából termesztett növények és tenyésztett állatok, valamint termékeik. Az agrár-ökoszisztémák, a szántóföldi (pl. gabona, napraforgó) és az állandó kultúrák (pl. gyümölcs, szőlő) termékeit ebbe a csoportba



soroljuk. A zöldségeket és a fűszernövényeinket szintén az ökoszisztémák biztosítják, hogy ételünk ízesek és finomak legyenek. A tenyésztett állatok húsát, de a tejet, tojást, tollat és a mézet is a természet szolgáltatja nekünk. Ökoszisztéma-szolgáltatás a genetikai erőforrások biztosítása is a növénytermesztéshez és állattenyésztéshez.

Élelmezésünk szempontjából fontosak lehetnek a természetben gyűjtött bogyókból készült termékek, mint például a hecsekli (csipkebogyó lekvár), vagy a bodzából készült szörp. Fontos ellátó szolgáltatás a vadon termő gombák, amelyeket frissen is, de szárítva vagy más módon tartósítva később is felhasználhatunk étkezési célra. A vadhús és az élővizekből kifogott hal is ebbe a körbe tartozik.

Az ökoszisztémák rostanyagokat biztosítanak például a papírgyártáshoz egyes fafajok felhasználásával, vagy a textiliparnak a len és a gyapjú feldolgozásával, amelyből ruhák és lakástextilek készülhetnek.



Ebbe a csoportba sorolhatjuk azt a faanyagot is, amelyet tűzifaként elégetünk, hogy meleget adjon az otthonunkban vagy ipari

nyersanyagként épületfaként vagy bútorok készítésére veszünk igénybe.

Közvetlenül használjuk fel a természeti javakat, amikor a vesszőből kosarat fonunk, vagy díszítő elemként használjuk fel a gyűjtött faágakat, tobozokat, szárított virágot, kagylókat.

Egyre szélesebb körben alkalmazzák a bioüzemanyagokat, mint a biodízel vagy bioetanolt, például gépkocsi meghajtására.



Az ökoszisztémák számos, a gyógyászatban is használható alapanyagot biztosítanak számunkra. A gyógynövényekből gyógyszerek, krémek, gyógyteák készülnek, levendulából, citromfűből illóolajakat nyerünk. Láthatjuk, hogy milyen széles körben alkalmazzuk az ökoszisztémák szolgáltatásait a mindennapi életünkben. A következő fejezetekben néhány ellátó szolgáltatást mutatunk be részletesebben.

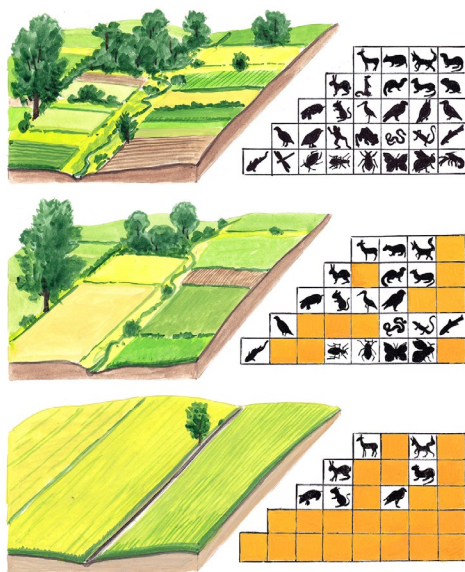


Termesztett növények és tenyésztett állatok, mint ökoszisztéma-szolgáltatások

Az élelmiszertermelés kiemelt jelentőségű ökoszisztéma-szolgáltatás, mely közvetlen módon szolgálja az emberiség jólétét. Az ökoszisztémák ez esetben magukat a termesztett javak előállítását szolgáltatják, amely alapvető fontosságú az emberiség élelmezése szempontjából. Az agrár-ökoszisztémák, a kifejezetten termelést célzó agrárterületek (szántók, állandó kultúrák)

emberi tevékenység következtében jöttek létre, ahol a természetes folyamatok nem tudnak zavartalanul érvényesülni. Mégis, a növénytermesztés nem képes a természetes élőhelyek nélkül működni, mivel ezek a rendszerek alapvetően a természet által nyújtott szabályozó és fenntartó ökoszisztéma-szolgáltatásokra támaszkodnak, beleértve a beporzást, a kártevők elleni biológiai védekezést, a talajszerkezet és a termékenység fenntartását, valamint a hidrológiai szolgáltatásokat. Ezeknek az ökoszisztéma-szolgáltatásoknak óriási jelentősége a mezőgazdaság számára, mégis – mivel pénzületi értékelésük számtalan akadályba ütközik – gyakran meglehetősen alulértékelik őket.

A gazdálkodási gyakorlatok jelentősen befolyásolják az ökoszisztéma-szolgáltatások körét és minőségét. Ezért fontos kiemelni, hogy az élelmiszertermelési szolgáltatások



2. ábra: A táji változatosság csökkenésének hatása az élővilágra (illusztráció: Zsoldos Márton)



maximalizálása az intenzív, nagytáblás mezőgazdasági gyakorlat alkalmazásával a szabályozó és a kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások hanyatlását okozhatja, úgymint a vadon élő állatok élőhelyének elvesztését, a tájszerkezet egyszerűsödését, a felszíni erózió miatt történő talaj- és tápanyagvesztést, az üvegházhatású gázok fokozott kibocsátását, valamint a növényvédőszerrel nem megfelelő használatából eredő további környezetterhelést.

A mezőgazdasági tevékenység átalakítja az ökoszisztémákat. Bár a nagytáblás termelés, a szegélyélőhelyek és fasorok felszámolásának célja a termelékenység növelése, valójában más szempontból éppen ellentétes hatást vált ki, sőt számos további, a termeléstől független ökoszisztéma-szolgáltatás leromlását vonja maga után.

A fenti gyakorlat legtöbbször a táji változatosság csökkenésével jár, aminek következtében a biodiverzitás is fogyatkozik. Ahogy az élőhelyek sokszínűsége mérséklődik,

egyre kevesebb faj találja meg életfeltételeit a tájban, ami a közösség egyszerűsödéséhez vezet. Az élőlények közötti kapcsolatok megszűnnek, a közösségek sérülékennyé válnak (2. ábra). Jó állapotúnak a kisméretű parcellák mozaikjai tekinthetők, amelyeken egységnyi területen jellemzően többféle növényt termesztenek. Emellett az ilyen területeken a táblák szélén található fasorok, szegélynövényzet és mezsgyék menedéket nyújtanak az ott élő növényeknek és állatoknak. Kiemelkedő jelentőséggel bírnak ezek a virágos sávok például a beporzók szempontjából. Az év nagy részén ezek nyújtanak táplálkozóhelyet, valamint fészkelőhelyet is a vadméhek számára. A beporzók jelenléte az élelmiszertermelés szempontjából alapvető fontosságú.



A gyepek esetében az egyes területek intenzívebb hasznosítása mellett a legeltetéses állattartás visszaszorulása, a gyepfelhagyás, illetve gyepfeltörések jártak jelentős, a biodiverzitás és a környezeti állapot minősége, illetve az ökoszisztéma-szolgáltatások szempontjából kedvezőtlen hatásokkal.

Az ellátó szolgáltatások mennyiségét a legtöbb esetben a terméshozammal szokták jellemezni. Az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kutatások azonban rámutattak arra, hogy a mezőgazdasági termelés



teljesítménye nem csupán a hektáronkénti hozammal mérhető, hanem figyelembe kell venni azt a komplex környezeti rendszert, amiben a termelés folyik. Az értékelések módszereinek megállapítása azonban nem egyszerű feladat, mivel nehezen lehet meghúzni a határt az emberi hozzáadott érték és az ökoszisztémák természetes adottságai között.

Ez azért is bonyolult kérdés, mivel a gazdálkodók sokféle szempontot vesznek figyelembe, mikor döntést hoznak a területeken folyó gazdálkodási gyakorlatról (agrotechnika, tápanyag-utánpótlás stb.), mert ezektől függően más-más lesz a tevékenység hatása a környezetre. A vizsgálatok során az is kiderült, hogy az érintettek részéről legtöbbször hiányzik a szempontok közül a természeti tőkével való tudatos gazdálkodás. Az új kutatások már arra tesznek kísérletet, hogy a teljes élelmiszertermelési lánc mentén vizsgálják a rendszert (biofizikai, agrotechnikai, közgazdasági összetevőit) és az összetett hatásokat próbálják elemezni.



Növényi energia: Fakitermelésből származó tűzifa, mint ökoszisztéma-szolgáltatás

Az ökoszisztémák egyszerre több szolgáltatást képesek nyújtani. Az erdők kiemelkedők abban, hogy sokféle szolgáltatást tudnak jó minőségben nyújtani. Az ellátó szolgáltatások közül alapvető a faanyag biztosítása, de emellett számos nagyon fontos (ökológiai) szabályzó és fenntartó (talajerózió elleni védelem, víztisztítás, vízvisszatartás, élőhely biztosítása stb.), illetve kulturális (beleértve rekreációs) szolgáltatást is nyújtanak (erdőtípusról függően).

Az erdők szerteágazó funkciói közül vitathatatlanul fontos szerepet tölt be a faanyag különböző célú felhasználása, így a fában raktározott energia felszabadítása is. A hazai erdőkben 2015-ben a bruttó kitermelt famennyiségből 3,3 millió m³ tűzifának (a folyónövedék 25%-a) és kb. ugyanennyit iparifának termeltek ki. A fakitermelésből származó faanyag 55-58%-a csak tűzifának felel meg, azaz csak energetikai célokra használható, ezzel szemben a további feldolgozásra kerülő iparifa (fűrészipari termékek) aránya 42-45% körül alakul. Jelenleg a lakossági tűzifa felhasználás évi 1,5 millió m³-re tehető, a fűtőművek 0,07 millió m³, az erőművek pedig (hazai és külföldi forrásból összesen) mintegy 7 millió m³ faanyagot használnak fel évente. A növényi energiaforrások, mint a tűzifa energetikai célú felhasználása erősen vitatott, mivel ezek csak

részben megújuló energiaforrások és csak hosszú távon váltják ki a fosszilis hordozók felhasználását, a légszennyezés miatt rövidtávon pedig kifejezetten károsak is lehetnek. A tűzifa eredetű légszennyezettség továbbá egészségügyi kockázatokkal is jár. Magyarországon a biomassza égetés (fatüzelés) hozzájárulása a korom (PM_{2,5} aeroszol részecskék) koncentrációhoz nyáron 10%, télen pedig 41% körül mozog.

Minden ökoszisztémára jellemző, hogy egyes szolgáltatásokat jobb minőségben és nagyobb mennyiségben tud szolgáltatni, mint másokat. A szolgáltatások közötti bonyolult kapcsolatrendszerben egyes szolgáltatások együtt mozognak, vagy egymás hatását erősítik (szinergia), más esetekben ellentétesek a hatások (trade-off), amikor az egyik szolgáltatás magas értékei a másik alacsony értékeivel járnak együtt.

A tűzifa csak kis szeletét adja egy erdő összes ökoszisztéma-szolgáltatás értékének, összehasonlítva például a klímaszabályozásban (szénmegkötés és tározás), a felszíni degradáció elleni védelemben, a szűrésben (víztisztítás), a vízvisszatartásban (árvíz kockázat-csökkentés) játszott, ökológiai szempontból fajsúlyosabb szerepeivel. Az erdők élőhelyet biztosítanak számos élőlénynek, amely alapvető a biodiverzitás fenntartásában, ami az erdő, mint ökoszisztéma működésének alapja. A faanyagtermelés, mint ellátó szolgáltatás maximalizálása a többi, a társadalom szempontjából kiemelten fontos szabályozó és fenntartó, valamint kulturális szolgáltatások háttérbe szorulását okozza, azok leromlását eredményezi. Kiemelten fontos feladat az erdőállomány különböző szolgáltatásai közötti egyensúly megteremtése.

Szabályozó és fenntartó ökoszisztéma-szolgáltatások

A szabályozó és fenntartó szolgáltatások csoportja már kevésbé egyértelmű és érzékelhető, mert meglétük magától értetődőnek, természetesnek tűnik. Ebben az esetben többnyire nem látható közvetlenül az élővilág, az ökoszisztémák tevékenysége, pedig nélkülözhetetlenek az emberiség fennmaradásához. Jelentőségük többnyire csak akkor tudatosul, amikor az ökoszisztémák eltűnését követően a szolgáltatások hiánya károkat okoz.

Az ellátó és a kulturális szolgáltatások mellett, a szabályozó és fenntartó szolgáltatások esetében elengedhetetlen ismernünk a működés alapját adó fontos ökológiai folyamatokat, mint például a talajképződés, a fotoszintézis vagy a tápanyagok körforgása, hiszen ezek mentén érthetők meg az összefüggések.

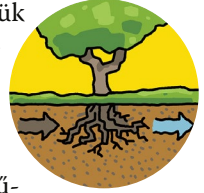


A szabályozó szolgáltatások közé soroljuk a pollinációt, azaz az állati beporzást. Fontos szerepe van az őshonos növényvilág és ezen keresztül az állatvilág fenntartásában is, és az erre épülő összetett ökoszisztémák hosszú távú fennmaradásában. A beporzásnak kiemelt jelentősége van az élelmiszerek mennyisége és minősége, valamint az élelmiszerbiztonság szempontjából is.

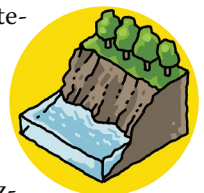
A hidrológiai ökoszisztéma-szolgáltatások a természetben végbemenő hidrológiai ciklus egyes elemeinek és az azok által előidézett extrém eseményeknek a szabályozásához kapcsolhatók. Az ökoszisztémák



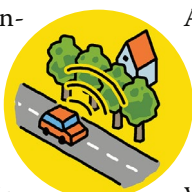
a szabályozó hatást a bennük lezajló fizikai, kémiai, biológiai folyamatok révén fejtik ki. Ide tartozik a vizes közegben vagy talajvízben lévő szennyező anyagok szűrése a növények tápanyagfelvételéhez kapcsolódóan, amelynek köszönhetően tiszta vizet kapunk. A dombvidéki árvíz kockázat-csökkentés során a csapadékot felfogja a növényzet levélfelülete, a gyökérzet pedig segíti a víz talajba szivárgását. Ezen folyamatok nélkül a víz a felszínen folyik le, talajeróziót és árvízi elöntést okozva.



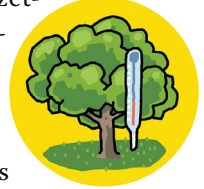
Az ökoszisztémák lejtős területeken elősegítik a talaj helyben tartását is. Megfelelő növényborítás híján az eső a talaj szerkezetét roncsolja, így az elfolyó vízzel a talaj is lemosódik. A növényzet talajtakaró és -védő funkcióját nevezzük az ökoszisztémák talajerózió elleni védelem szolgáltatásának.



A növényzetnek nemcsak a víz, de a zajok szűrésében is szerepe van, amelynek elsősorban településeken van nagy jelentősége. Szintén városi környezet-



ben az ökoszisztémák légszennyezés-megkötés és mikroklíma-szabályozó szolgáltatása (a növényzet árnyékoló hatása és párologtatása révén) esetében a legnyilvánvalóbb az emberi egészséggel, jólléttel való összefüggés.



Beporzás (pollináció), mint ökoszisztéma-szolgáltatás

A zárvatermő virágos növények 87%-a – köztük a legfontosabb termesztett növényfajok háromnegyede is – termés- és/vagy magképzése során kisebb vagy nagyobb mértékben az állati beporzókra, azaz pollinátorokra van utalva. Az állati beporzású növények a természetes, művelt és lakott területek ökoszisztémáinak fennmaradását, és az ezek által nyújtott további ellátó, szabályozó és fenntartó, valamint kulturális szolgáltatásokat nagymértékben megalapozzák, meghatározzák.

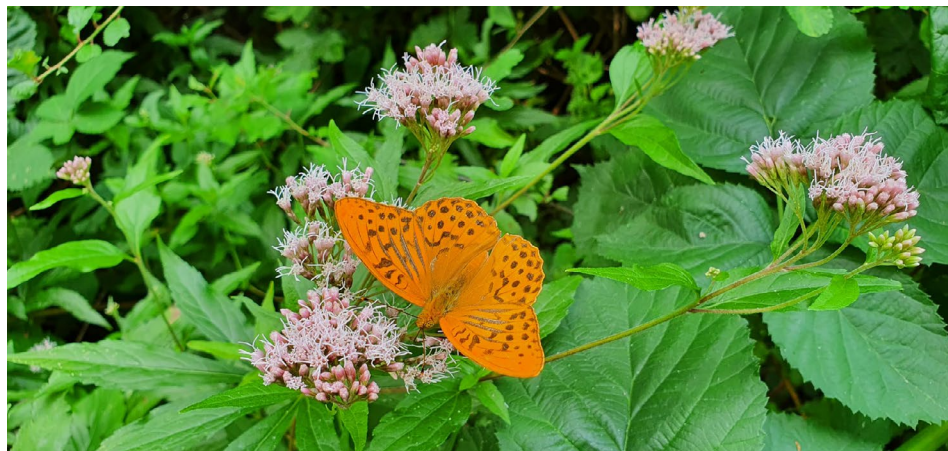
A beporzást végző rovarok közül legismertebb a háziméh vagy nyugati mézelő méh (*Apis mellifera*). Hazánkban emellett közel 700 vadméhfaj, lepkék és zengőlegyek is részt vesznek a feladat ellátásában.

A beporzás hatékonysága szempontjából fontos a vad beporzó rovarok sokfélesége, mennyisége, amely elsősorban a környezeti paraméterektől függ. Fontos például a megfelelő táplálkozóterületek és fészkelőhelyek elérhetősége. A nagytáblás, intenzív



gazdálkodás során a természetközeli élőhelyek visszaszorulnak, eltűnnek, ezért a hozzájuk kapcsolódó beporzók száma is lecsökken. A napraforgó és repcetáblák rövid ideig, csak néhány hétig biztosítanak nagy mennyiségű táplálékot, és nem minden beporzó rovarnak megfelelőek. A rovarölőszerek fokozott használata is negatívan hat, a többi rovar mellett elpusztítja a pollinátorokat is. A gyomirtó szerek is közvetetten kihatnak a beporzók közösségére, hiszen pont azok a gyomnövények tűnnek el ezáltal, amelyek az év többi részében biztosítanak a táplálékot a pollinátoroknak.





Gyepes esetében a túl gyakori vagy nem megfelelő időben végzett kaszálás, illetve a túllegeltetés is jelenthet problémát. Városi területeken pedig a folyamatos fűnyírás szünteti meg a táplálékforrásként működő virágos gyepet.

Számos országban észlelték a beporzók sokféleségének és mennyiségének drasztikus csökkenését, amely elsősorban a fenti okoknak köszönhető. Európában a beporzást végző vadméh és lepkefajok 40%-a

veszélyeztetett és nagy részük állománya csökken.

A beporzók számára kedvezőbb a kistáblás parcellák dominálta táj, ahol többféle növényt termesztenek egymás mellett. Egy mezőgazdasági tájban kiemelt jelentősége van a meghagyott természetes élőhelyfoltoknak, a mezsgyéknak és virágos táblaszéleknek. A mezőgazdasági támogatási rendszer keretein belül ezek mindenképp támogatandó táji elemek, amelyek helyreállítása a beporzók hosszú távú fennmaradása szempontjából kiemelkedő jelentőségű.



AZ ÖKOSZISZTÉMÁK MŰKÖDÉSÉNEK ALAPJÁT ADÓ ÖKOLÓGIAI FOLYAMATOK

- Talajképződés, talajtermékenység
- Tápanyagkörforgás
- Fotoszintézis
- Biodiverzitás, természetes élőhelyek és fajok

SZABÁLYOZÓ ÉS FENNTARTÓ

SZABÁLYOZÓ ÉS FENNTARTÓ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK

- Árvíz kockázat-csökkentés
- Erózió elleni védelem
- Pollináció/Beporzás
- Globális éghajlat-szabályozás (szénmegkötés és -raktározás)
- Mikroklima-szabályozás
- Aszály elleni védelem
- Szűrés az ökoszisztémák által (víz, levegő, zaj)



Ellátások rendszere



ELLÁTÓ ÖKOSZISZTÉMA- SZOLGÁLTATÁSOK

- Termesztett növények, tenyésztett állatok és termékeik
- Energiaforrás (tűzifa, bioüzemanyagok)
- Nyersanyagok (bútorfa, ipari fa stb.)
- Gyógynövények, gyógyszer alapanyagok
- Vadon termő növények, állatok és termékeik (vad, hal, gomba)

KULTURÁLIS ÖKOSZISZTÉMA- SZOLGÁLTATÁSOK

- Rekreáció (turizmus, sport, kikapcsolódás)
- Tudományos kutatás, oktatás
- Esztétikai élmény, művészi inspiráció
- Kulturális örökség

Az talajdegradáció (kiemelten az eróziós folyamatok) elleni védelem

A talajok pusztulása (degradációja) mintegy 3,2 milliárd embert érint negatívan, és az éves globális bruttó termék 10%-ának megfelelő gazdasági veszteséget jelent. A téma fontosságából adódóan számos nemzetközi platform (például a Biodiverzitási és Ökoszisztéma-szolgáltatási Kormányközi Tudományos Testület (IP-BES)) is foglalkozik ezzel a kérdéssel. A talajdegradáció elkerülése és a leromlott földterületek helyreállítása gazdaságilag is kifizetődő tevékenység, amely akár évi 1,4 billió dollár gazdasági haszonnal járhat és elengedhetetlen a fenntartható gazdaság megvalósításához. Növeli továbbá az élelmezés- és vízbiztonságot, a foglalkoztatás növekedését, a nemek közötti egyenlőség javulását, valamint a területi konfliktusok és a migráció elkerülését. A talajok pusztulása veszélyezteti azon növények növekedését, amelyek felveszik a szénat a légkörből, és felszabadítja a talajban tárolt szénkészletet, ezzel gyorsítva a klímaváltozást is.

A talajdegradáció kifejezés alatt a szakértők számos folyamatot értenek. Ide tartozik a víz- és szél-erózió, a szikesedés, a

talajsavanyodás, a talajtömörödés, a szerkezetromlás, a biológiai degradáció, illetve talajszennyezés. Ezek közül hazánkban a vízerózió jelenti az egyik legkomolyabb problémát, így a projekt során e kérdéskört vizsgálták a szakértők mélyebben.

A talajerózió folyamata során jellemzően a talaj felső, felszínhez közeli, így szerves- és tápanyagban gazdag része a csapadékvíz által lemosódik. Ennek egyik következménye, hogy csökken a talaj tápanyag- és humusztartalma, romlik a szerkezete, ezáltal jelentősen csökken a talaj termőképessége, illetve sérül számos olyan további funkciója, amelyekben a talaj szervesanyag-tartalma fontos szerepet játszik. A talajerózió nemcsak a talaj termékenységét csökkenti, hanem súlyos környezetvédelmi problémákat is okoz a lehordott talajjal mozgó és a lejtőn lefolyó vízzel lemosódó tápanyagokkal és kemikáliákkal. Az erózió következtében elhordott talajanyag ezen túl leülepedik (szedimentálódik), ami számos esetben az infrastruktúrák működését zavarja (utakra történő felhordás, csatornák, vízelvezető-árkok feltöltése, eltömítése stb.).

A különböző ökoszisztémák, eltérő növényborítottságuk révén különböző mértékben befolyásolják a vízerózió kialakulását.





Az erdőkben a többszintű faállomány jelentős mennyiségű csapadékot fog fel, de az így kevesebb és fékezett csapadék sem jut közvetlenül a talajfelszínre, mert azt nagyrészt felfogja az erdei aljnövényzet, valamint az avartakaró, ezért az erdei növénytakaró a talajpusztulás hatását jelentősen enyhíti. Az erdők kivágása, és helyükön legelők vagy szántóföldi növénykultúrák bevezetése jelentősen csökkenti a növényzet talajvédő hatását. Mezőgazdasági művelés esetén minél zártabb a növényállomány és minél több szintű a természetett növény levezetése, annál jobban véd a csapadék szerkezetromboló hatásától. A talajvédelem szempontjából igen lényeges tényező, hogy mely időpontban, és milyen hosszú ideig tart a legteljesebb talajborítás. A természetett növények közül a talajpusztulást legjobban az őszi kalászosok és a pillangósok fékezik meg, melyek a tavaszi és a nyár eleji záporok idején legnagyobb mértékben fedik a talajfelszínt.

A talaj termékenységének megtartásával komoly gazdasági károk elözthat meg, illetve kerülhetők el. Dombvidéken az erózió ellen védő agrotechnika a vízvisszatartásban, a mikroklíma javításában, sőt az élelmiszertermelésben és a szűrésben is szerepet játszhat.

Éghajlat-szabályozás

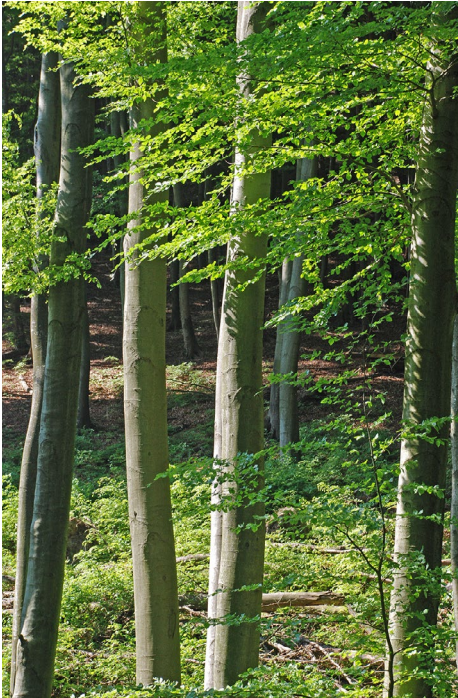
A globális éghajlatváltozás (klímaváltozás) jelenlegi és várható hatásairól egyre több információ válik elérhetővé. A Föld ökoszisztémáiban az elmúlt évszázadban bekövetkezett változásoknak (lásd bevezető), az ökoszisztémák eltűnésének és jelentős átalakításának nemcsak a biodiverzitás drasztikus csökkenése a következménye, hanem a klímaváltozás is, hiszen az ökoszisztémák így nem tudják az éghajlatszabályozó-szolgáltatásaikat megfelelő mennyiségben és minőségben nyújtani.

Az éghajlat szabályozása szempontjából ökoszisztéma-szolgáltatásnak tekinthető az ökoszisztémák raktározott szénkészlete (tárolás, t C/ha), a szénmegkötés (t C/ha/év), illetve az üvegházgáz mérleg fenntartása (t CO₂ekv/ha/év).

A klímaváltozás jelentős mértékben az emberi tevékenységek során kibocsátott üvegházhatású gázoknak (szén-dioxid (CO₂), a metán (CH₄) és a dinitrogén-oxid (N₂O)) köszönhető. A legnagyobb kibocsátók az ipar, a közlekedés, a háztartások és általában az energiateljesítményekkel összefüggő tevékenységek, valamint a mezőgazdaság.

A klímaváltozás sebességének fékezése érdekében számos nemzetközi egyezmény keretében tesznek közös erőfeszítéseket. Ennek egyik lehetősége a mitigáció, azaz az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának csökkentésére irányuló tevékenységek. Az egyik, amivel ez elérhető, a kibocsátások csökkentése, a másik az elnyelő kapacitások növelése. A klímaváltozás hatásainak enyhítésére, az alkalmazkodás (adaptáció) terén is számos megoldás létezik. Az ökoszisztémáknak ebben is óriási szerepe van az árnyékolás és a párologtatás révén. Erre részletesebben a mikroklíma-szabályozás fejezetben térünk ki.

Az ökoszisztémák az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának csökkentéséhez is hozzájárulnak a légköri széndioxid megkötésével (elnyelő kapacitás),



ezzel jelentős szerepet játszanak az éghajlat szabályozásában az üvegházhatású gázok forgalmára gyakorolt hatásaikon keresztül.

Az éghajlat-szabályozás szempontjából azonban nemcsak az elnyelő kapacitás fontos tulajdonsága az ökoszisztémáknak, hanem a bennük megkötött szerves szén tározása is, a szénkészlet fenntartása. Az ökoszisztémák átalakításával, pl. gyepek feltörésével ugyanis jelentős mennyiségű szén-dioxid távozik a légkörbe. A természetközeli élőhelyeken fennmaradó ökoszisztémák megőrzésével, a bennük megkötött óriási mennyiségű szén szén-dioxidként történő légkörbe jutása előzhető meg hosszú távon.

Az, hogy egy ökoszisztéma inkább elnyelő vagy inkább kibocsátó, függ az ökoszisztéma-típustól, a környezeti tényezőktől és az ökoszisztéma kezelési módjától, valamint annak intenzitásától.

Az „Ökoszisztéma-szolgáltatások” projekt keretein belül végzett értékelés és térképezés eredményei alapján a talajok átlagos szerves szénkészlete a felhalmozódási folyamatok miatt a vizes élőhelyek esetében a legnagyobb, melyet a gyepek, az agrárterületek, illetve az erdők követnek, jelentős élőhely-kategóriánkénti és területi különbségek mellett (pl. a nyár, nyír, akác és tölvevelű erdők talaja szénben a legszegényebb).

Jelentős föld feletti és alatti biomasszában tárolt szénkészlettel a bükkösök rendelkeznek, a különböző tölgyesek és cseresek esetében azonban közepes mennyiségű a föld feletti szénkészlet. Éghajlatvédelmi szempontból az akácok, a nemesnyár és fűz dominálta ültetvények alacsony értéket képviselnek, mert szénkészletük a többi élőhely-kategóriához képest alacsonyabb föld feletti és alatti értékekkel rendelkezik.



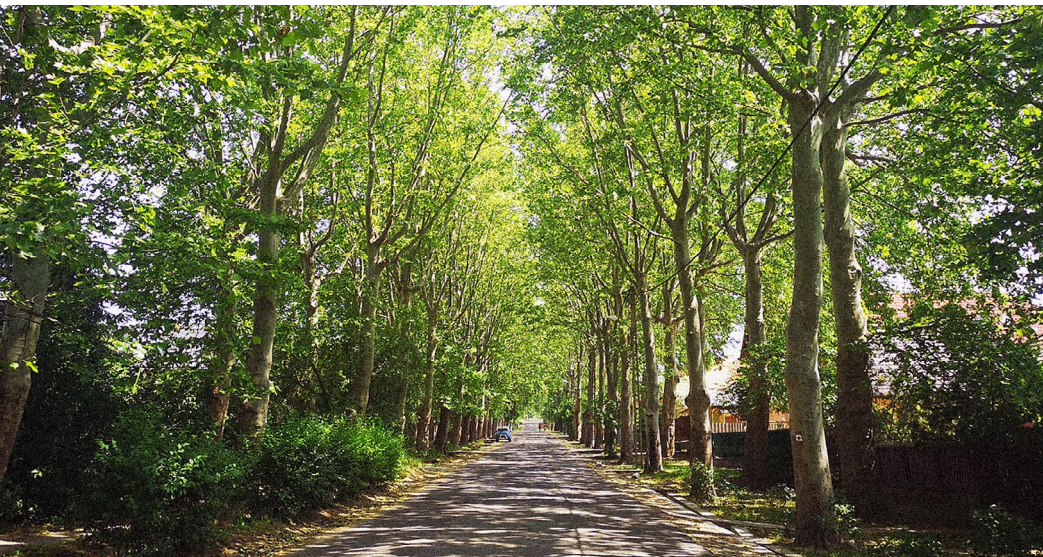
Ezekben az erdőkben intenzív a fakészlet eltávolítása (és jellemzően eltüzelése), tehát az élőhelyen nem tud felhalmozódni olyan jelentős szénkészlet, mint a száralal/folyamatos erdőborítást biztosító, illetve hosszú vágásfordulójú őshonos állományok esetében. A tényleges üvegházgáz mérleget tekintve az erdők mérlege a legkedvezőbb, melyet a gyepek mérlege követ, a szántók pedig jelentős kibocsátással bírnak.

Hosszú távú éghajlatvédelmi és természetvédelmi szempontból is megerősíthető, hogy az őshonos, lombos fajokból álló erdők folyamatos erdőborítás melletti fenntartása, illetve az ezekkel történő erdősítés, erdőfelújítás az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklése, illetve a szénmegkötés növelésének érdekében kedvező. Erdősítés azonban csak az arra alkalmas termőhelyen támogatandó (alacsony produktív, száraz gyepterületeken nem célszerű). Az erdők mellett a gyepek szénraktára és szénmegkötése is jelentős. A gyepek nem megfelelő kezelése esetén azonban, pl. túllegettetés vagy degradáció, valamint tájhasználati változások (gyepek feltörése és szántóvá, erdővé alakítása) hatására ez a szénmegkötő képesség, illetve a szénkészlet csökkenhet, ezeken a helyeken tehát a legeltetést célszerű előnyben részesíteni.

Szántók esetében jelentős az üvegházgáz kibocsátás a műtrágyázás során a talajba került nitrogénformák denitrifikációja, illetve nitrifikációja során keletkezett dinitrogén-oxid kibocsátás miatt (a kiszórt műtrágya fele nem hasznosul!). A hatékonyabb nitrogénműtrágya-felhasználás nemcsak a természetlagot növelné, de ez jelentené a mezőgazdaságban a legnagyobb lehetőséget a hazai üvegházgázok kibocsátásának csökkentésében. Célszerű továbbá az alternatív technológiák alkalmazása, illetve kiterjesztése (vetésforgó „újra föltalálása”, zöldtrágyázás, köztestermesztés, csökkentett talajművelés, takarónövényekkel pl. pillangósokkal történő vetés, táji szintű vízgazdálkodás stb.), mert ezek az éghajlatvédelem és az élelmiszerellátás szempontjából egyaránt kedvezőek.

A vizes élőhelyek produktivitásából és lassú lebomlási, illetve (táp)anyag felhalmozódási folyamataiból fakadóan a legnagyobb szénraktárral bíró ökoszisztémák közé sorolhatók. A szénmegkötés mellett ugyanakkor a magas, illetve változó víztartalom az anaerob körülmények között lezajló bomlásnak kedvez, elősegítve a metántermelést. Éghajlat-szabályozási szempontból a vizes élőhelyek vízháztartásának szabályozása, helyreállítása kiemelt jelentőségű.

A bemutatott folyamatok alapján belátható, hogy a klímaváltozás elleni küzdelemben fontos feladat a természetközeli ökoszisztémák hosszú távú megőrzése és a leromlott ökoszisztémák helyreállítása, valamint a gazdaságilag hasznosított ökoszisztémák esetében a természetközeli gazdálkodási módok előtérbe helyezése, amelyek elősegítik a gazdálkodói tevékenységek üvegházhatású gáz kibocsátásának kompenzálását.



Mikroklíma-szabályozás

A különböző ökoszisztémák eltérő mértékben járulnak hozzá a mikroklíma szabályozásához. Az erdők kiegyenlített hőmérsékletet, magasabb páratartalmat szolgáltatnak egy beépített környezethez képest. A fasorok „megtörik a szelet” csökkentik a szél szárító hatását, illetve a szélöntés okozta károkat (pl. a gabonatóblák esetében). Az erdősávok legfontosabb mikroklimatikus hatásai, hogy mérséklik a szelet, növelik a relatív nedvességet, csökkentik a párolgást, ezáltal védik a növényeket a hőstressz ellen és összességében növelik az erdősávokhoz közeli szántók termésátlagát.

Ismert a víztestek kedvező mikroklíma-szabályozó hatása is (lassabb felmelegedés, erősebb párolgásból eredő hűtés, magasabb páratartalom), ezek hatása azonban korlátozott. A Balaton mikroklíma-módosító hatása pl. a tó néhány kilométeres körzetére terjed ki. A mesterséges felszínek (utak,

jelentősebb méretű sötét felszínek (pl. takarónövényzet nélküli szántók) ezzel szemben szélsőségesebb, szárazabb és a melegedő környezetre jellemző „megváltozott” mikroklímát eredményeznek.

Egy-egy ökoszisztéma (pl. szántó, erdő) belső mikroklímája ugyan részletesen kutattott, de ezek mozaikjai, táji szintű kölcsönhatásai már kevésbé ismertek.

A projekt eredményei alapján a kutatók megállapították, hogy a mikroklímát a kevés csapadék és a magas párolgás, tehát a jelentős vízhiány mellett táji léptékben



döntően a domborzat határozza meg, csak azután említhetjük a talajhatást, legvégül pedig a vegetáció és a felszínborítottság hatását.

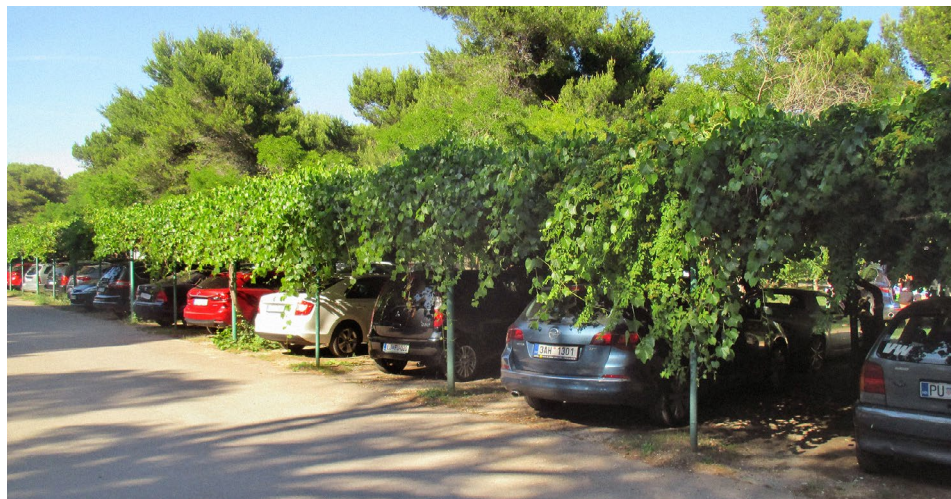
A mikroklimatikus hatások a városokban legalább annyira fontosak, mint a természetes ökoszisztémákban.

A melegedő éghajlat miatt a nagyvárosok egyes részein egyre gyakoribb nyáron tartósan a 40 °C feletti hőmérséklet. Ez elsősorban a nagyvárosok központi területein jellemző, ahol egyszerre érvényesül több, a városi hősziget kialakulásért felelős tényező hatása, például az alacsony zöldfelületi ellátottság, a kevés párologtatást biztosító, erősen felmelegedő építőanyagok, burkolatok, valamint a gyenge átszellőzés a belvárosi elhelyezkedés miatt. A városi hősziget jelensége, ami a városi területek magasabb hőmérsékleti értékeit jelenti a környező, vidéki területhez képest, jelentősen növeli az emberi hőterhelést.

A nagyvárosokban a nyáron időszakonként jellemző extrém hőstressz mérséklésében a vegetációnak kiemelt szerepe van. A városi

– elsősorban fás – vegetáció egyik legfontosabb szolgáltatása az árnyékolás, mely a különböző mesterséges felszínek felmelegedésének csökkentésével a felszínközeli hőmérsékletre is mérséklő hatással bír. Egy forró nyári napon egy fedetlen burkolt felszínen és egy fa árnyéka alatt akár 15-25 °C különbséget is lehet mérni.

A városi növényzet jelenléte nemcsak a napsugárzás és a hőmérséklet csökkentése, hanem a párologtatás útján is segíti, hogy a lakosság hőérzete jobb legyen, és a hőmérsékletet alacsonyabbnak, általában a környezetet hűvösebbnek érezzék. Ezért a zöldfelületek, kiemelten a lombkorona borítás fenntartása, illetve terület-átalakítási beavatkozások esetén a helyszín megfelelő fajokkal való pótlása rendkívül fontos. A klímaváltozás egyik lehetséges következményeként az egyre hosszabban vagy intenzívebben jelentkező hőhullámok az emberi egészségre közvetlen hatással lehetnek, így a városok zöld felületeinek (parkok, fasorok, egyedi fák, bokrok) megőrzése a jövőben még nagyobb jelentőséggel bír majd.



Földünkön a víz valamilyen formában évmilliárdok óta jelen van. Ezt az állandó mennyiséget tudja újra és újra felhasználni a természet és így az ember is. Ugyanakkor az antropogén forrásokból (többnyire mezőgazdasági területekről, településekről) származó tápanyagok és szennyező anyagok a felszíni és felszín alatt vizekbe kerülve jelentős károkat tudnak okozni. A tiszta ivóvíz elengedhetetlen az emberiség jólléte szempontjából, így a szennyezések eltávolítása vizeinkből alapvető fontosságú feladat. Ez a tevékenység is alapulhat természetes folyamatokon, kihasználva a természetes ökoszisztémák szűrő, lebontó és szennyezésmegkötő-képességét.



A talaj egy hatalmas víztároló és -szűrő rendszer, melynek szűrőképessége számos tényezőtől függ. Ezek közül a legfontosabb a talaj szerkezeti elemek felületének kiterjedése, illetve szervesanyag tartalma. Ahogy a talajba szivárgó víz átszűrődik a kavicsos, a homokon és a szerves anyagban gazdag, finom talajanyagon, a vízben lévő szennyező anyagok jelentős része a talajrészecskék felületén megtapad. Minél kisebbek a talajszemcsék és minél több bennük a szerves anyag, annál több káros anyagot

tudnak kiszűrni. A talajoknak azonban véges a szűrőképessége, ezért egy bizonyos szennyezőanyag-mennyiség után már nem tudják ezt a szolgáltatást nyújtani, sőt olyan mértékben elszennyeződhetnek, hogy más funkciói is sérülhetnek.

A talajok mellett bizonyos ökoszisztémák, például a folyók és a tavak partján fellelhető természetes növényzet (gyepsávok, fás vegetáció) is jelentős szűrőszerepet tölthetnek be. A települési zöldterületek, illetve a vizek és agrárterületek menti puffertsávok, meزgyék és táblaszegélyek jól használhatók természet-alapú megoldásokként a helyben keletkező diffúz szennyezések visszatartására, ezzel is csökkentve pl. a záporvízzel a csatornahálózatba, vagy (természetes) felszíni vízbe kerülő szennyező anyagok (tápanyagok, kemikáliák) mennyiségét, és így végső soron a víztestek terhelését.

Sajnos azonban a városban, a burkolt felületre (úttest, háztető stb.) hulló csapadék nem tud beszivárogni a talajba, hanem általában a csatornákon keresztül közvetlenül a település csapadék/szennyvízelvezető rendszerébe kerül. Az elfolyó csapadékvizek



összegyűjtik az egyéb szennyeződések, például olajat, festékanyagokat, háztartási vegyszerek maradványait, melyek tisztítatlanul az élővizekbe kerülve komoly károkat okozhatnak az élővilágban.

Városi környezetben további kiemelkedő munkát végeznek a növények a szálló por, a légszennyezések, illetve a zajok szűrése terén. Egy erdősáv jelentősen csökkenti egy lakónegyed közelében működő gyár vagy autópálya zajhatásait, a városi növények leveleire kiülepedő szálló por és egyéb szennyező anyagok szűrése által egészségügyi szempontból nem elhanyagolható mértékben tehermentesítik a lakosság tüdejét.

Példa az ökoszisztémák víztisztító hatására – a gyökérszűrő víz tisztítási rendszer

A gyökérszűrő víz tisztítás erre a célra mesterségesen kialakított vizes élőhelyeken valósulhat meg. A területen lassan átszivárogtatott szennyvíz megtisztításában fizikai-kémiai és biológiai folyamatok egyaránt szerepet játszanak. A fizikai-kémiai

folyamatok során az átszivárogtatott vízből a növények gyökérzetén a szilárd anyagok leülepsznek, más anyagok kicsapódnak, valamint a talaj mechanikai szűrőképességét is felhasználják. A biológiai tisztítás során a szerves anyagokat a területen elültetett növények felveszik, valamint a növények víz alatti felületén található baktériumok és egyéb mikrobák lebontják, így a víz szervesanyag tartalma csökken.



3. ábra: Gyökérszűrő víz tisztítási rendszer



Kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások

A kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások köre nagyon szerteágazó. Az ökoszisztémák azon nem materiális jellegű hasznait értjük ebbe a csoportba, amelyek szellemi gazdagodás, kognitív fejlődés, tanulás, elmélkedés, kikapcsolódás és esztétikai élmény formájában jelennek meg. Ezek a társadalom és a természeti környezet kapcsolatának kulturális vonatkozásai.



A kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások közé tartozik, hogy lehetőségünk van az élőhelyek rekreációs, sport- és turisztikai célú használatára. Kikapcsolódhatunk, kirándulhatunk,

futhatunk, kerékpározhatunk a természetben.

A természetben való oktatás, ismeretterjesztés, környezeti nevelés is a kulturális szolgáltatások része, akár csak a tudományos kutatás, megfigyelés lehetősége.



A természet gyönyörködtet, esztétikai élményt nyújt. Fotózhatjuk a szépségeit, de akár egy festmény, vagy egy szobor is készülhet, vagy ihletet kaphatunk egy vers megírására.

A természetben szakrális, vallásos helyek is vannak és számos szimbólum szintén a természetből ered.

Kulturális örökség alatt a közösségre jellemző életmód és hagyományok szempontjából jelentős fajokat, élőhelyeket, tájat vagy tájhasználati formákat, tevékenységeket (pl. hagyományos halászat stb.) is lehet érteni. Más értelmezés szerint a kulturális örökség

főként az ember által létrehozott épületek maradványait, régészeti helyek védelmét jelenti, de jelentheti a kulturális örökség a múlttal



való kapcsolatot is, például tárgyakat, helyszíneket, emlékeket, eseményeket. Örökség alatt egy természetben végzett tevékenységet, vagy kapcsolódó élőlénycsoport által szolgáltatott tudást, kulturális normákat, szokásokat is értjük, amelyek hozzájárulhatnak egy közös identitás létrejöttéhez és fennmaradásához, illetve amelyek társadalmi folyamatok során maradnak fenn és hagyományozódnak. Egy adott tájban az adott kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások egy adott közösség megmaradásához szükségesek.



Az ökoszisztémák szolgáltatásainak sokfélesége (multifunkcionalitása)

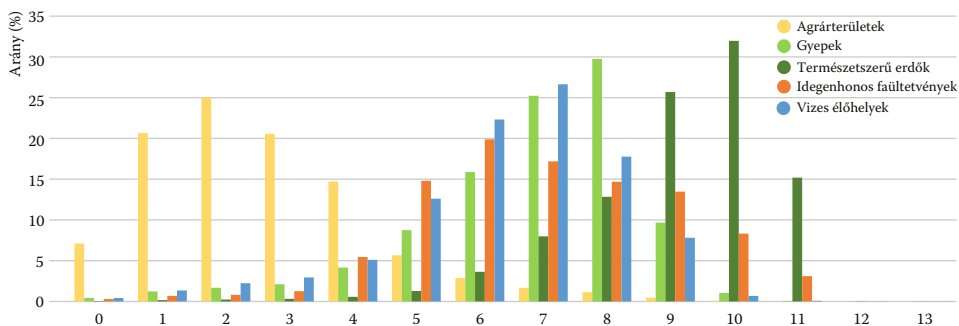
Az előző fejezetekben egy-egy szolgáltatást mutattunk be, de a valóságban az ökoszisztémák egyszerre több szolgáltatást nyújtanak, azaz multifunkcionálisak. Az „Ökoszisztéma-szolgáltatások” projekt-elem keretein belül többféle megközelítéssel készültek szintézis-elemzések, amelyek célja elsősorban a szolgáltatások közötti bonyolult kapcsolatrendszer vizsgálata volt. A 4. ábrán látható, hogy mely ökoszisztéma-típusok – az elemzésre kiválasztott 14 szolgáltatás-indikátor alapján – hány szolgáltatást, milyen arányban nyújtanak jó minőségben.

Az agrárterületek nagy része alacsony multifunkcionalitás értékeket (1-3), a gyepek, mint természetközeli élőhelyek jellemzően magasabb értékeket mutatnak (6-9). Az erdők értékei széles skálán mozognak (4-11), de egyértelműen látszik két csoport elkülönülése. A fáültvények esetében látható eloszlás ugyan magasabb multifunkcionalitás értékekkel jellemezhető, de a görbe alakját tekintve jobban hasonlít az agrárterületekéhez, mint a természetes típusokéhoz. A legmagasabb értékeket a természetszerű erdők

mutatják, ezek nyújtják a legtöbb vizsgált szolgáltatást jó minőségben.

A további elemzések során összevetették a multifunkcionalitás értékeket az ökoszisztémák természeti állapotával is. Az eredmények közül kiemelendő, hogy erdők esetében a jobb állapotú erdők többféle szolgáltatást nyújtanak jó minőségben. A védett és Natura 2000 területek is több szolgáltatást nyújtanak az azon kívül eső területekkel összehasonlítva.

Az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások bonyolult kapcsolatrendszerében egyes szolgáltatások értékei együtt mozognak, vagy akár egymás hatását erősítik (szinergia). Bizonyos szolgáltatások esetében azonban az egyik szolgáltatás magas értékei a másik szolgáltatás értékeinek csökkenésével járnak (trade-off). Legtöbbször az ellátó szolgáltatások maximalizálása a többi, azaz a szabályozó és fenntartó, valamint a kulturális szolgáltatások hanyatlását okozza. A társadalmi jóllét biztosítása érdekében a gazdálkodási tevékenységek során törekedni szükséges az ökoszisztéma-szolgáltatások egyensúlyának megteremtésére.



4. ábra: Multifunkcionalitás, az országos mediánt meghaladó szolgáltatások száma és aránya

Az ökoszisztéma-szolgáltatások gazdasági értékelése és az ökoszisztéma számlák rendszere

Az ökoszisztéma-szolgáltatások egy jelentős részének a mindennapokban nincsen ára. Kivételt képeznek ez alól az ellátó szolgáltatások, illetve a kulturális szolgáltatások egy része, például a rekreáció.

A gazdasági tevékenységek sokszor az ökoszisztémák degradációjához, szolgáltatásaik hanyatlásához vezetnek. Pénzbeli érték nélkül a természeti tőke csökkenését, mint környezeti externáliát általában nem veszik figyelembe az elszámolásoknál. A pénzbeli érték meghatározása nagyban segítheti a különféle szakpolitikákkal, vagy akár konkrét beruházásokkal kapcsolatos döntéshozatalt, az ökoszisztémákkal kapcsolatos szempontok integrációját.

Az EU 2020-ig megvalósítandó Biodiverzitás Stratégiája ezért írta elő a tagországok számára az ökoszisztémák, azok állapota és az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelését és térképezését, továbbá az értékek

beépítését az uniós és a nemzeti szintű számviteli és jelentéstételi rendszerekbe (ezek keretében számítják például a közismert GDP-t – bruttó hazai összterméket). A környezeti-gazdasági számlák lehetővé teszik a környezet és a gazdasági tevékenység közötti kapcsolat számviteli leírását. Ezen belül az „ökoszisztéma-számlák” fejlesztése lehetőséget fog adni arra is, hogy a rendszert valamilyen módon a jólléti indikátorrendszerekkel is összekössék.

Az „ökoszisztéma-számlák” egyaránt tartalmazzák az ökoszisztémák kiterjedését (mennyiség) és állapotát (minőség), valamint az általuk nyújtott szolgáltatásokat. Ezek a számlák segíthetnek nemzeti szinten nyomon követni az ökoszisztémákra és szolgáltatásaikra alapozott gazdasági-társadalmi haszon értékét és változását, valamint a természeti erőforrások gazdasági tevékenységből eredő változásait.

Összefoglalás

A füzet lapjait forgatva megbizonyosodhattunk arról, hogy a természetes ökoszisztémák és az emberek jólléte szoros kapcsolatban van egymással. Számos példán keresztül bemutattuk, hogy csak a jó állapotban lévő, jól működő ökoszisztémák képesek arra, hogy a megfelelő mennyiségű és minőségű ökoszisztéma-szolgáltatást biztosítsák az emberiség számára. Az ökoszisztémák rendkívül sokfélék, működésüket, stabilitásukat a biológiai sokféleség alapozza meg. A biológiai sokféleség hanyatlásával, az ökoszisztémák leromlásával, eltűnésével,

az általuk nyújtott javak és szolgáltatások minősége és mennyisége is romlik.

Ha az ökoszisztéma-szolgáltatások leromlanak, elvesznek, akkor valamilyen módon ezeket helyettesíteni kell (pl. gyümölcsfák beporzása kézzel, aszályos területek mesterséges vízpótlása, városi hőség enyhítése párapukkkal stb.), ami a gazdaságra is jelentős terhet ró, nem beszélve a felgyorsult klímaváltozás további negatív hatásairól. A természetes ökoszisztémák hosszú távú megőrzése és helyreállítása tehát elemi érdekünk.

A TERMÉSZETVÉDELEM ORSZÁGOS PROGRAMJA

Az Agrárminisztérium koordinálásával megvalósuló KEHOP projekt négy fejlesztési elemből áll:

- az ökoszisztémák állapotának valamint egyes szolgáltatásaik térképezése és értékelése (ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK) (további elnevezése: Nemzeti ökoszisztéma-szolgáltatások térképezése és értékelése – NÖSZTÉP)
- a közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek megőrzését szolgáló tudásbázis fejlesztése (NATURA),
- a tájkarakter-alapú tájtipizálási rendszer hazai megalapozását szolgáló módszertani kutatás és tervezés-módszertani fejlesztés (TÁJKARAKTER),
- a hazai zöldinfrastruktúra megőrzését és fejlesztését megalapozó stratégiai keretek meghatározása (ZÖLDINFRASTRUKTÚRA).

Az Ökoszisztéma-szolgáltatások (NÖSZTÉP) projektelemben készült el Magyarország Ökoszisztéma-alaptérképe.

A projekt keretében megvalósult továbbá az ökoszisztémaállapot-térképezés fejlesztése, mely során informatív indikátorok és térképek születtek a fő ökoszisztéma-típusok (szántók, erdők, gyepek, vizes élőhelyek és felszíni vizek) természeti állapotáról, és az emberi hatás mértékéről. Jellemzően több részindikátor eredményeinek felhasználásával valósult meg az országos léptékű elemzések. Az elkészült térképek segítségével tisztább képet kaphatunk az ökoszisztémák állapota és az ökoszisztéma-szolgáltatások kölcsönhatásairól. Az ökoszisztéma-állapot minél pontosabb ismerete fontos feltétele például a zöldinfrastruktúra-fejlesztések tervezésének is.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások térképezése és értékelése feladat keretében 12 kiválasztott ökoszisztéma-szolgáltatás térképezése és értékelése történt meg az ökoszisztémák állapotának, valamint a potenciális és a tényleges szolgáltatások vizsgálatával. Elkészült az egyes területek ökoszisztéma-szolgáltatásainak együttes értékelését bemutató tanulmány (szintézis elemzés) is, az összefüggések feltárása, a szolgáltatások egymásra gyakorolt pozitív és negatív hatásainak elemzése és bemutatása érdekében.

A projektben az eredményekre építve gazdasági értékeléseket, valamint jövőkép-elemzést is készítettek, továbbá azt vizsgálták, hogy hogyan alapozzák meg jóllétünket az ökoszisztémák állapota és nyújtott szolgáltatásai mennyisége és minősége.

A projektről további részletes tájékoztatást találnak a projekt honlapján:

termeszetem.hu



Készült a KEHOP-4.3.0.-VEKOP-15-2016-00001 számú, „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című projekt keretében.



ökoszisztéma-
szolgáltatások

a természet ajándékai



SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE