

Dr. Igmándy Zoltán

AZ ERDŐVÉDELEM FELADATA AZ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Az erdőgazdálkodás nagymértékű, kis túlzással talán forradalminak is nevezhető átalakulása megindult ugyan hazánkban, azonban befejeződésétől ma még messze vagyunk. Ebben az átalakulásban új termelési módszerek tömege kerül bevezetésre, megváltoznak a hagyományos technológiák stb. Azonban az új és a régi nagyon gyakran még térben és időben egyszerre jelennek meg. A változásoknak ebben az áradatában szeretném kifejezni nézetemet az erdővédelem feladatáról, amely talán az egyik legtöbbet vitatott probléma szakembereink körében. Ahhoz azonban, hogy fejtegetésemet kedves kollégáim megértsék, röviden foglalkoznom kell az ökoszisztéma fogalmával, felépítésével és működésével.

A kezelésünkre bízott területek, legyenek azok természetszerű erdők, faültetvények, csemetekertek stb. ökoszisztémáknak tekinthetők.

Az ökoszisztéma az élőlények és a szervetlen környezet bonyolult egymásra hatásából kialakult szerkezet, amelyre jellemző, hogy mindig nyitott, ezenkívül pedig egyesek közülük önszabályozásra képesek.

Az ökoszisztéma kifejezést a mai értelemben *Tansley* használta először 1935-ben. Ugyanerre a fogalomra *Szukacsov* (1939., 1958) a geobiocönózis elnevezést alkalmazta. Hazánkban általában ez az utóbbi megnevezés az ismertebb és elterjedtebb. Ezt használja többek között *Majer* (1968), *Faludi* (1974). *Szukacsov* nyomán gyakran alkalmazzák még az antropológiai-geobiocönózis fogalmát is. Ezzel az emberi hatás alatt álló kultúr ökoszisztémákat kívánta elkülöníteni *Szukacsov*.

A továbbiakban *Ellenberg* (1973) nyomán kívánom ismertetni az ökoszisztémák felépítését, működését stb. (1. ábra).

Ellenberg az ökoszisztémákat két fő csoportra osztja. Az első az ún. természetes ökoszisztémák, amelyekben döntő szerepe van a kozmikus energiának. A második a városi, ipari ökoszisztémák, amelyek működése nem közvetlenül a kozmikus energiaforráson alapszik.

Azok az ökoszisztémák, amelyek a kezelésünk alatt állanak a szárazföldi, ezen belül a földi ökoszisztémák alcsoportjába tartoznak, zárt erdők (téli lombhullató erdők), bokorerdők (téli lombhullatók), illetve kultúrnövény állományok (fatermesztő ültetvények, kertek, parkok stb.).

Mint a bevezetőben már említettem, az ökoszisztémáknak jellemző tulajdonsága, hogy nyitottak. Nyílt, a legátfogóbb ökoszisztéma, az egész bioszféra, hiszen a benne lejátszódó folyamatok kozmikus hatásoktól (pl. napsugárzás stb.) függenek. Természetes tehát, hogy nyíltak a kisebb ökoszisztémák is pl. az erdők, hiszen ezek számos, a bioszférán keresztül távolabbról és a közvetlen környezetükből érkező hatásoknak mindig ki vannak téve.

Az eredeti ökoszisztémák (ilyenek pl. az őserdők, természetszerű erdők stb.) másik fontos jellemzője az önszabályozóképesség. Ez azt jelenti, hogy a benne kialakult folyamat-rendszerek nem csupán állandó környezeti feltételek mellett játszódnak le, hanem akkor is, ha ezek a tényezők bizonyos mértékig megvál-

toznak. Az önszabályozóképességet korábban, de még ma is gyakran az egyensúlyi helyzettel vagy harmóniával fejezik ki. Tehát az előbb elmondottakat úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a természetes ökoszisztémákban harmónia vagy dinamikus egyensúlyi helyzet uralkodik.

Sajnos ma még elég keveset tudunk erről az önszabályozóképességről. Ezért gyakran arra sem tudunk pontos vagy legalábbis kielégítő választ adni, hogy az emberi beavatkozások mikor és mennyire, visszafordíthatóan vagy visszafordíthatatlanul változtatják-e meg ezt az önszabályozóképességet.

A következőkben nagy vonásokban tekintjük át az ökoszisztéma általános szerkezetét és a benne lejátszódó folyamatokat.

Az ökoszisztéma két alapvető eleme az élettér (biotóp) és a benne levő élőlények összessége (biocönózis). A biotóp adottságait a szervesetlen környezeti tényezők határozzák meg. Mindig többé-kevésbé éles vagy elmosódott tér és időbeli határai vannak. A biotópban levő élőlények nemcsak egymásmellett élnek, hanem hatással vannak egymásra, visszahatnak a biotóra, bonyolult kapcsolatok alakulnak ki közöttük, amelyet életközösségnek nevezünk.

A kezelésünkre bízott területek, erdők, fatermesztő ültetvények stb. autotrof uralmú ökoszisztémák, amelyekre jellemző, hogy bennük az uralkodó szerep a szinte kizárólagosan zöld növényekből álló producenseknek jut.

Az erdei ökoszisztémák producensei — elsősorban állományalkotó fafajaink, a cserjék stb. — hatalmas mennyiségű szerves anyagot produkálnak. Ezek egy részének időszakos (lombhullás) vagy magának a producensnek végső pusztulása után az elhullt szerves anyag nagy mennyiségben halmozódik fel a talajon. Ennek mértékére nézve a fatermesztési táblák számsoraiból, az alommennyiség mérésekből stb. kaphatunk tájékoztató adatokat. Szemléltetés céljából csupán egy adatot ismertetek. Egy 100 éves első, illetve harmadik termőhelyen álló bükkösben a faanyag mennyiség abszolút száraz állapotban kb. 800, illetve 650 tonna.

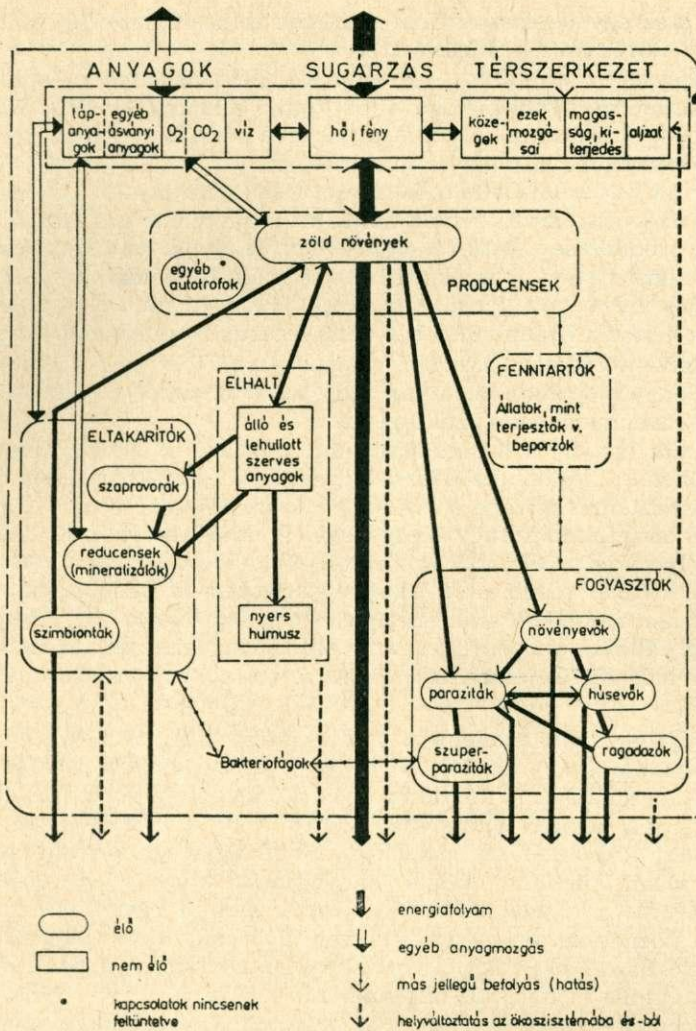
Az elhalt szervesanyag felhalmozódása, amennyiben az ökoszisztémán belül hiányoznának eltakarítói, egyre kedvezőtlenebbé tenné az életfeltételeket a producensek tenyésztete számára. Végül pedig ezek legnagyobb részének fennmaradását lehetetlenné tenné.

Az ökoszisztémán belül az ún. eltakarítók biztosítják ennek a hatalmas tömegű elhalt szervesanyagnak a feldolgozását, ezzel a további életlehetőségeket a producensek számára. Ezek az eltakarítók lehetnek szaprofágák vagy szaprovorák, amelyek mindenféle elhalt szervesanyaggal táplálkoznak. Ezek túlnyomó többsége a férgekhez és ízeltlábúakhoz tartozik. Az eltakarítók másik nagy csoportja a reducensek vagy mineralizálók, amelyek a szervesanyagokat közvetlenül vagy a szaprovorák közreműködésével hasznosítják. Végső soron az elpusztult szervesanyagot széndioxidá, vízzé, ásványi anyagokká stb. bontják le. Ezek a reducensek vagy mineralizálók a gombák és baktériumok.

Ebbe a csoportba sorolhatók tulajdonképpen a szimbioták is, amelyek közül erdei ökoszisztémáinkban a mikorrhiza gombáknak van igen jelentős szerepe.

Az ökoszisztémákban előfordul az is, hogy az elpusztult és felhalmozódó szervesanyag lebontása nem tökéletes. Főleg a növényi szövetekben elég nagy arányban előforduló, nehezen bomló lignin halmozódhat fel, és a talajon a növénytenyésztés számára kedvezőtlen nyershumuszt képez.

Az ökoszisztéma biocönózisának összetevői, amelyek heterotrof táplálkozásiak, nemcsak az elpusztult szervesanyag eltakarítói lehetnek. Ezek egy része élő szerves anyaggal táplálkozik. Ezeket fogyasztóknak vagy konzumenseknek nevezzük, amelyek közvetve vagy közvetlenül a producensek által termelt anyagból élnek. Ezeknek a sorát a növényevők (herbivorák vagy fitofágák) nyitják



1. ábra. Egy ökoszisztéma szerkezetének, folyamatainak vázlatos modellje ELLENBERG nyomán, módosítva

meg. Ezek a növények létfontosságú szervei elfogyasztásával, szétroncsolásával jelentősen csökkenteni tudják a produktiót. A növényevők, de egyben a szaprovorák is alkotják a húsevők (karnivorák vagy zoofágák) különböző fokozatainak táplálékbázisát.

A fogyasztók sajátos csoportját képezik a paraziták. Ezek táplálékukat közvetlenül a producensektől, vagy pedig az eltakarítóktól, illetve más fogyasztóktól kapják.

Különleges helyet foglalnak az ökoszisztémában azok az állatok, amelyek tevékenysége előmozdítja a producensek tenyészetét. Ezek az úgynevezett fenntartó elemek. Ebbe a csoportba tartoznak a beporzók, magterjesztők stb.

Az előbb elmondottakkal kapcsolatban azt kell még megjegyezni, hogy a fogyasztók beosztása egyik vagy másik táplálékosztályba gyakran nem ki-

zárólagos, azaz egy fogyasztó több csoportba is beosztható. Így pl. számos márdárfaj lehet növényevő és húsevő stb.

A producensektől kiindulva bonyolult táplálékláncolatok alakulnak ki, amelyek két-három, de gyakran jóval több tagból állanak. Az ökoszisztéma biocönózisának leegyszerűsített hálózatát áttekintve nézzük meg a környezet (biotóp) abiotikus tényezőinek szerepét és jelentőségét.

Ezeket nagy vonásokban három fő csoportba oszthatjuk. Az első a sugárzás, amely a természetes ökoszisztémák szinte kizárólagos energiaforrása. Ez fény formájában a producensek élettevékenységének az alapja (fotoszintézis). Ezenkívül a fény nélkülözhetetlen az eltakarítók és fogyasztók számára is (életritmus stb.).

A sugárzás másik hatásformája a meleg, amely minden élő számára elengedhetetlen életfeltétel. Ezenkívül pedig fontos szerepe van bizonyos anyagok áramlásában, illetve körforgalmában (pl. víz) is.

A másik nagy csoportba tartoznak azon anyagok, amelyek kivétel nélkül minden élő organizmus számára szükségesek.

A harmadik csoport a térszerkezet, amely nélkül az ökoszisztéma létezése el sem képzelhető. A különböző ökoszisztémák más és más közegben alakultak ki. A vízi ökoszisztémák közege a víz, míg a szárazföldieké a levegő és a talaj. A közeg lehet mozdulatlan vagy mozgásban, áramlásban levő. Ez utóbbi esetben fontos szerepe van az élő szervezetek terjesztésében. Az erdő esetében a közegek egyike a talaj képezi az aljzatot is, amelyen az ökoszisztéma létrejön. A térszerkezetnek megfelelő kiterjedésűnek kell lenni ahhoz, hogy benne egy ökoszisztéma egyáltalán létrejöhesse. Ez a kiterjedés lehet tér (area), vagy magasság, illetve mélység. A térszerkezet összetevőjének tekinthetők a geomorfológiai viszonyok is.

Az ökoszisztéma alkotó elemeinek áttekintése után nézzük meg annak működését, dinamikáját. A biocönózis tagjai az energia átadással állanak egymással szoros kapcsolatban. A kiindulópont a producensek csoportja, amelyek a sugárzási energiát kémiai energiává alakítják át. Ezt az energiát értékesítik közvetve vagy közvetlenül a biocönózis többi tagjai. Az energia szétoszlása az ökoszisztémában *Ellenberg* találó megjegyzése szerint egy lépcsőzetes víz-esésnek tekinthető, amely fokozatosan oszlik szét az egész rendszerben. Végül pedig mint hőenergia, amelyet a rendszer többé már nem tud hasznosítani, távozik az ökoszisztémából. Így tulajdonképpen a rendszeren belül csak energiaáramlásról, illetve átfolyásról beszélhetünk.

A producensek a rendelkezésre álló sugárzási energiának viszonylag kis részét alakítják át kémiai energiává (max. 5%). Ennek a megkötött energiának a hasznosítása az eltakarítók és fogyasztók által, ezeken belül az egymástkövető táplálkozási fokozatokban is kb. 10–20%-os határfokkal történik. A tápláléklánc végső tagja csupán egy ezrelékes vagy még ennél is kisebb részesedéssel a tárolt energiából.

Az ökoszisztémák, elsősorban állományaink, víz és hőforgalmából nem rendelkezünk pontos adatokkal. Durva becslések szerint 1 kg szárazanyag termeléséhez több mint százszoros mennyiségű víz elpárologtatásával jutnak növényeink.

A sugárzó energiához és a vízhez viszonyítva számos, a növény számára létfontosságú tápanyaggal sokkal „takarékosabban” gazdálkodik az ökoszisztéma. Ezek esetében a rendszeren belül gyakran már körfolyamatról vagy -forgalomról beszélhetünk, hiszen számos anyagot az eltakarítók közreműködésével újra és újra visszanyernek, felhasználnak a producensek. Így pl. a foszfor, a nitrogén és még számos ásványi anyag körfolyamata az ökosziszté-

mában bonyolódik le. Ezzel ellentétben az oxigén, a széndioxid és a víz körforgalma egy adott ökoszisztéma keretein túl a bioszférában játszódik le.

Az ökoszisztémában egy adott pillanatban a területegységen található élő anyag mennyiségét biomasszának nevezzük. Ennek meghatározása száraz súlyban történik.

Amint korábban már utaltam rá, egy adott rendszernek nemcsak térbeli, de időbeli határai is vannak. Egy ökoszisztéma idő által határolt szakaszait szukcesszióknak nevezzük. Az adott lehetőségeken belül megszabott végső szakaszt pedig klimaxnak. Az ökoszisztémák fejlődése gyakran a szemünk előtt játszódik le, amint a felhagyott szántók, rétek legelők stb. beerdősülnek. Általában a klimax szakaszra jellemző az önszabályozóképeség legmagasabb foka. Ebben a stádiumban a biomassza mennyisége többé-kevésbé állandó. A termelő, eltakarító és fogyasztó szervezetek közötti harmónia megvan és ha elő is fordulnak kisebb-nagyobb kilengések, ezek nem veszélyeztetik az eredeti ökoszisztéma megváltozását.

Számunkra, a legjobb példát a természetes ökoszisztémák szerkezetéről, működéséről stb. az őserdők nyújtják. Ezek azonban bizonyos okok miatt nem felelnek meg a mi gazdasági célkitűzéseinknek. A miertre *Muzsnay* (1899) leírása ad választ. „... Az egész erdőiség érintetlen őserdő a maga eredeti szűziességében, amelynek túlnyomó részében előttünk ember talán soha megsem fordult, amelynek élete folyásán az emberi kéz soha bele nem nyúlt. Bármerre tekintünk, mindenütt csak a természet rombolása és egyúttal áldásos munkája, a fáknak egymással és az elemekkel való szüntelen küzdelme látható. Halmazakban hevernek mindenfelé a kidült és többé-kevésbé korhadt törzsek, amelyek a járás-kelést rendkívül megnehezítik, sőt sok helyen teljesen lehetlenné teszik. Helyüket régen elfoglalták már az alattuk előzetesen megtelepült fiatalabb fák, százával állanak rajtuk a kis csemeték, amelyek majdan emezeket pótolni lesznek hivatva. Unokák és dédunokák várják a 3—400 éves törzsek kidülését s ha kidültek, legott új élet kél a régi romjain.”

Gazdasági céljaink elérése érdekében tehát be kell avatkoznunk az ökoszisztéma szerkezetébe, ezzel természetesen annak körfolyamatait is megváltoztatjuk. Erre vonatkozóan először nézzünk egy szélsőséges esetet, amikor a beavatkozás nem erdőgazdasági célok miatt történik és eredménye az eredeti ökoszisztéma teljes mértékű szétrombolása lesz. Ilyen beavatkozásnak tekinthető pl. egy erdei ökoszisztéma kultúr rendszerre pl. szántóvá, legelővé történő átalakítása. Ez a beavatkozás egyébként a korábbi századokban általános jelenség volt hazánkban és Európa többi államaiban is. A lakosság létszámának növekedése miatt az erdőket kiirtva, azokat szántókká, legelőkké alakították át. Ez az átalakítás minden esetben a biocönózis teljes mértékű megváltoztatásával jár. Megváltozik az anyagáramlás és forgalom folyamata is. Olykor pedig — elsősorban a geomorfológiai viszonyoktól, az aljzattól függően — a térszerkezetben is igen nagy, rendszerint kedvezőtlen változás következik be.

Az ilyen művi ökoszisztémákban az önszabályozóképeség megszűnik. Amennyiben az ember évről évre nem gondoskodik a kialakított kultúr rendszer fenntartásáról, abban az esetben ennek terméshozata rohamosan csökken vagy teljesen elmarad és megindul egy szukcesszió a szétrombolt természetes ökoszisztéma irányába.

Láthatjuk tehát, hogy a kultúr ökoszisztémákban az önszabályozóképeség hiánya miatt annak fenntartásáról az embernek kell gondoskodni. Ez a gondoskodás elsősorban agrotechnikai eljárások sorozata és kemizálás, amely lehet trágyázás, növényvédőszer használat.

Nézzünk most egy olyan példát amikor a beavatkozás nem célozta az eredeti ökoszisztéma teljes megsemmisítését. Ilyen — szintén nem erdőgazdasági érdekekből történő — emberi beavatkozás volt az erdőterületek legeltetése, amely hazánkban századokon keresztül tartott és végérvényesen csak a századfordulón szűnt meg.

A legeltetés megváltoztatja a producensek összetételét, olykor ezek produktivitását is. Hatással van a térszerkezetre és az anyagok forgalmára is. Az állandó taposás következtében tömörödik a talaj, megváltozik levegőkapacitása, vízbefogadó és átteresztőképessége is. Ezek a változások hatással vannak az anyagok áramlására és forgalmára, az eltakarítók munkájára és mindezek visszahatnak ismét a producensekre. Részben az állandó legeltetések hatására alakultak ki, az egyéb, főleg térszerkezeti tényezőktől függően azok az állományok, amelyeket már nem sorolhatunk a zárt erdők csoportjába, hanem bokorerdőknek kell nevezni őket. A gazdálkodás szempontjából nézve ezeket a bokorerdőket rontott erdőknek is nevezzük, hiszen produktivitásuk rendkívül alacsony.

Természetes, hogy az előbbiekhöz hasonló hatások akkor is jelentkeznek, ha a beavatkozások nem ilyen szélsőségesek és erdőgazdasági célokat szolgálnak. Ilyen beavatkozás lehet pl. a rendszer eredeti fafajösszetételének részbeni vagy teljes megváltoztatása. Ámbár ma még sokszor az ilyen beavatkozások hatását nehezen tudjuk számszerűen értékelni és kimutatni, mégis bizonyos az, hogy az eredeti biocönózis, olykor a biotóp adottságainak a megváltoztatása visszahat az önszabályozóképességre.

A fenti fejtegetésekből kívánom tulajdonképpen mondanivalóm végső következtetését levonni. Az ökoszisztéma folyamataiba történő beavatkozással számottevő mértékben csökkentjük vagy esetleg teljesen megszüntetjük annak önszabályozóképességét, dinamikus egyensúlyát. Ha azt akarjuk, hogy a rendszer produktivitása ennek ellenére is megmaradjon, akkor az önszabályozóképességet emberi beavatkozással kell részben vagy egészben helyettesíteni. Az erdőgazdaságban ez a beavatkozás elsősorban talajművelésben, gyomirtásban, a kártevő kórokozók és károsítók elleni megszüntető védekezésben realizálódik.

Ez a beavatkozás tehát nem a „természet rendjét megzavaró” tevékenység, hanem olyan módszer, amely segítségével az önszabályozóképességet kívánjuk pótolni a termelőképeség biztosítása érdekében.

Cikkemben leegyszerűsítetten és szélsőséges esetek ábrázolásával próbáltam megvilágítani a folyamatokat. A valóságban természetesen az átmenetek végtelen sok változata fordul elő. Ez azonban lényegileg nem változtatja meg az alapvető tendenciát.

I R O D A L O M

- Ellenberg, H. (1973): Ziele und Stand der Ökosystemforschung. Ökosystemforschung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
Faludi B. (1974): Származástan. Tankönyvkiadó Budapest.
Majer A. (1968): Magyarország erdőtársulásai. Akad. Kiadó Budapest.
Muzsnay G. (1899): A romániai őserdőkről. Erd. Lapok 38 : 127-138.
Szukacsov V. I. (szerk.) (1953): A botanika problémái. Akad. Kiadó, Budapest.

Д-р Игманди З.: ЗАДАЧА ЗАЩИТЫ ЛЕСА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Характеристичной особенностью оригинальных экосистем является их способность к саморегулированию. Если из хозяйственных или дичужих соображений приходится в большей или меньшей мере вмешиваться в эти экосистемы, то их способность к саморегулированию сокращается или совершенно теряется. В таких случаях в интересах производства следует применять приемы защиты.

Dr. Z. Igmándy: GOAL OF THE PROTECTION IN THE FOREST MANAGEMENT
The original ecosystems have a characteristic feature: they can regulate themselves. When the humankind, to reach forest management goals, intervening in a more or less intensive way, that ability of self-regulation will be decreased or maybe destroyed. At that situation protective measure should be applied to maintain the production.