



A természetes és a kezelt erdők főbb különbségei

Egy rendhagyó problémafelvetés

A természetes erdőségek térben változatos összetételűek és szerkezetűek, s időben folyamatos változásban vannak. E tér- és időbeli változatosság háttérben az élettelen környezeti feltételek (geológiai, domborzati, klimatikus, hidrológia stb.) által kialakított színpadon zajló véget nem érő dráma áll. A szereplők, vagyis a fajok lehetséges körét meghatározza, hogy a színpad biztosította körülményekhez melyikük alkalmazkodott. Az aktuális darab történése pedig a Rendező kénye-kedvén és a hosszú evolúció során kialakult faji tulajdonságok és a fajok közötti kölcsönhatások összjátékán múlik. A Rendező kénye-kedvén múlik, hogy melyik szereposztást játszatja, vagyis a potenciálisan alkalmas fajokból melyek képesek megtelepedni. Az is rajta múlik, hogy a színpad mely részén, mikor és milyen mértékű drámai fordulat történik, vagyis a fajok formálódó együtteseinek összjátékát milyen természetes bolygatások zavarják meg. A Rendező kiszámíthatatlan, de mégsem teljesen összevissza igazgat, hiszen azt elég jól meg tudjuk jósolni, hogy például kedvenc hegyoldalunkon mely fajok előfordulása valószínű, vagy hogy inkább szélöntéstől vagy villámlástól kell-e tartanunk. Azt viszont sosem tudjuk pontosan megmondani, hogy egy adott négyzetméteren ténylegesen melyik faj melyik egyede tud sikeresen megtelepedni, vagy hová és mikor sűjt le pontosan az a villám. Tehát az erdő folyamatai egy sajátos rendetlen rend szerint zajlanak.

A gazdálkodás alatt álló erdőben

megjelenik egy túlzott önállóságra törekvő segédrendező, az erdész, aki speciális célok és igények alapján beleszól az eredeti darabba. Átírja a szereposztást, egyszerűbb, valljuk be, kicsit unalmasabb darabot csinál. A nagy kérdés csak az, hogy mit szól ehhez a Rendező? Sok helyen és sokáig úgy tűnt, hogy nem bánja. De a nagy erdőkárok, sok erdei faj kipusztulása vagy megritkulása arra intenek, hogy mégsem lehet büntetlenül bármennyire átformálni a darabot.

Ebben az írásban a természetes folyamatok uralta és a ma elterjedt gazdálkodás alatt álló erdők közötti leglényegesebb különbségek kerülnek bemutatásra, s azt is felvillantjuk, hogy e különbségeknek milyen következményei vannak az erdei élőlények szempontjából.

A természetes bolygatások

Bolygatásnak nevezünk minden olyan térben és időben viszonylag elkülönítetű eseményt, ami szétrombolja az ökoszisztéma, a társulás vagy a populáció szerkezetét, megváltoztatja a tápanyagforrások és megtelepedési helyek hozzáférhetőségét vagy a fizikai környezetet. A bolygatás eredete szerint egyaránt lehet *abiotikus*, például szél, hó, jég, tűz, árvíz, földrengés, vulkánkitörés és *biotikus*, például gomba és rovar kártevő, ún. ökoszisztéma mérnök állatfaj (hód).

A fenti bolygatásfeleségeket hajlamosak vagyunk ritka katasztrófaként értékelni, úgy tekinteni, hogy a társulások, ökoszisztémák normális egyensúlyi állapotát nagyrítkán megzavarja egy-egy baleset, ami után a természet mint-

egy begyógyítja a sebet, s helyreáll az egyensúly. A biológiai egyensúly ilyen felfogása uralkodó volt a XX. század jelentős részében. Csak az utóbbi 25–30 évben vált egyértelművé a kutatók számára, hogy a bolygatások a természetes életközösségek mindennapjaihoz hozzátartoznak, szinte állandóan jelen vannak. Ebből az is következett, hogy a társulásokról korábban kialakult egyensúlyi elképzelés is megváltozott. Ma sokkal inkább az a felfogás vált általánossá, miszerint a társulások döntő többsége a legutóbbi bolygatás hatására beindult változás állapotában van, s mielőtt valamiféle egyensúly kialakulhatna, nagy valószínűséggel újabb bolygatás éri. Ez a nem egyensúlyi megközelítés az életközösségek korábban véltől sokkal dinamikusabb képét festi elénk.

Minden egyes területre a természetes bolygatások egy sajátos együttese (féle-



ség, súlyosság, gyakoriság, térbeli kiterjedés) jellemző, ami függ az éghajlati, geológiai, domborzati és talajtani viszonyoktól ugyanúgy, mint az adott helyen éppen jellemző társulás állapotától. Sőt az egyes bolygatások egymással kölcsönhatásba is léphetnek. Mindebből az következik, hogy a természetes bolygatás az egyes régiók között nagyon eltérő lehet, de ugyanúgy egyetlen tájon belül is variálhat. Vannak régiók, ahol inkább a tűz az uralkodó bolygató (pl. szárazabb tajga, mediterrán) faktor, míg máshol inkább a szél (mérsékelt öv üde lombhullató erdei). De egyetlen üde lomberdei táj egyes foltjai is nagyon különböző gyakoriságú bolygatást szenvedhetnek például aszerint, hogy védett völgyalji helyzetű vagy szélnek kitett gerinci állományról van szó.

A természetes erdődinamika

A bolygatásra, legyen az egyetlen fa kidőlése vagy több száz hektár leégése, a természet megfelelő válaszokkal rendelkezik. A nagy területet érintő súlyos bolygatás az eredeti faállományt jórészt megsemmisíti. Ilyen esetekben beszélhetünk a klasszikus *másodlagos* szukcesszió megindulásáról, melynek eredményeképp erdő klímában előbb vagy utóbb, de kialakul a zárt erdő, méghozzá jól érzékelhetően eltérő állapotokon keresztül. E folyamat során egészen más fajok alkotják a pionír erdőt, mint a későbbi átmeneti állapotokat vagy a zárótársulást.

Egy magára hagyott idős erdőben – amennyiben komolyabb külső bolygatás nem éri az állományt – az uralkodó fák egyéni élete (növekedése, öregedése és elhalása) lesz a változások motorja. A társulások mintázatát, összetételét a domináns életformák egyedeinek regenerációs ciklusa határozza meg. Az uralkodó fák öregedésével fellazul a lombkorona, megjelenhet az újulat, s az akár egyetlen nagy fa kidőlésével keletkezett lék is megnyithatja az utat az addig elnyomott vagy éppen újonnan megtelepedő egyedek gyors növekedése előtt. Mindez az ún. fejlődési fázisok finom léptékű, állandóan változó mozaikját eredményezi.

E két elviekben tiszta szélsőség (nagy katasztrófa utáni szukcesszió – egyetlen fa természetes elhalása) utáni folyamatok csak a tankönyvekben válnak el ilyen szépen. Hiszen bármelyik klasszikusan értelmezett szukcessziós állapotú erdőállományban előfordulhatnak ki-

sebb térléptékű (egy vagy néhány fa elpusztulásával járó) bolygatások, illetve bármikor előfordulhat szukcessziót elindító erős bolygatás. Az erdőtársulások természetes dinamikája, s ezzel összefüggésben mindenkori összetétele is csak a bolygatások történetének megfelelő ismeretében érthető meg.

Az erdő egyes élőlényei különböző szerepek betöltésére alkalmas tulajdonságokkal rendelkeznek. Vannak, amelyek arra rendezkedtek be, hogy a bolygatások utáni pillanatban, az új megváltozott körülmények között legyenek versenyképesek. Ehhez többek között a gyors növekedés és fejlődés, valamint a tömeges szaporodás és a messzire terjedés képességei szükségesek. Mások meg éppen a teljesen zárt erdő biztosította feltételek között életképesek.

Az erdő eredeti biodiverzitásának megőrzése éppen azért is fontos, mert csak így marad fenn a legkülönbözőbb bolygatásokra való válaszadási képessége az erdőnek.

A természetes erdőkép

A teljes életközösség összetételével, szerkezetével kapcsolatban e helyütt csak annyit emelünk ki, hogy a természetes erdős tájak gazdagsága nem feltétlen egy-egy élőlénycsoport nagy abszolút fajszaámában jelentkezik, hanem sokkal inkább az összes ökológiai funkció megfelelő képviselésében. Tehát a holt faanyagot lebontó szervezetek ugyanúgy kellő gazdasággal képviselve vannak, mint a csúcsragadozók.

Az alábbiakban a természetes erdőképet oly módon próbáljuk megragadni, hogy az erdészeti gyakorlatban befolyásolt szinteken (faegyed, faállomány, erdős táj) fontosnak ítélt jellem-

zőket emeljük ki. Egy természetes erdő egyik fontos jellemzője a **nagyméretű, idős faegyedek** jelenléte, ami gyakran egyúttal az **odvas fák** előfordulását is jelenti.

Egy természetes faállomány két legfontosabb jellemzőjeként az **elegyességet** és a **vegyeskorúságot** szokták hangsúlyozni. Ezt annyiban érdemes árnyaltabban kifejezni, mert léteznek természetes módon szinte egykorú állományok is. Viszont Magyarországon a klimatikus értelemben erdős területeken jellemző természetes bolygatások, szinte bizonyosan a vegyes korú, elegyes, s ezért **többszintű faállományok** kialakulásának kedveznek. A természetes elegy **őshonos, az adott viszonyokhoz alkalmazkodott** fajokból áll. Az **elhalt faanyag** nagy változatosságban fordul elő a természetes erdőkben. Ez a holt fa összes mennyiségének, vastagságának, korhadtsági állapotának nagy térbeli változatosságát jelenti. Láthatunk lábon álló és fekvő, derékban eltört vagy gyökértányérostul kifordult törzseket is. A természetes erdők térbeli változatossága éppen abból ered, hogy nincs recept a fenti jellemzők pontos arányaira. A természetes bolygatások lokális története, a fajok megtelepedési és versengési sikere és a termőhely adottságai együttesen határozzák meg, hogy mennyire lesz az adott állományrész egykorú, elegyes, többszintű, vagy azt, hogy sok vagy kevés holt faanyagot fog-e tartalmazni. Sok olyan faj van, melynek egyedei életük során nagyobb területet és/vagy többféle élőhelyet igényelnek, mint amit egyetlen faállomány biztosít. Az adott faállomány környezetében lévő terület milyensége még azon fajok számára sem érdektelen, amelyek kis területi igényel



rendelkeznek. Mivel a faállományok természetes dinamikai folyamataik révén idővel változnak, még az idős faállományok belsejében uralkodó viszonyokhoz alkalmazkodott fajnak is idővel el kell jutni kedvező feltételeket nyújtó új faállományokig. Már ennyiből is belátható, hogy az erdős táj felépítése, összetétele hatással van a teljes erdei életközösségre. A tájat ökológiai értelemben egy olyan mozaiknak foghatjuk fel, amelyet bizonyos szabályszerűséggel ismétlődő eltérő méretű és minőségű tájelemek alkotnak. A táj fontos jellemzői: i) a *szerkezet* (az elemféleségek száma, mérete, alakja, egymáshoz képesti helyzete), ii) az elemek közötti *kölcsönhatások* (anyag, energia és élőlények vándorlása az elemek között) és iii) az időbeli *változás* (a táj szerkezetének és belső kölcsönhatásainak átalakulása). A táj szerkezetét persze egészen másképp érzékeli egy hangya, mint egy őszapó vagy egy hiúz. A természetes hatásokra kialakult erdős táj a domborzat, a termőhelyi viszonyok és a természetes bolygatás történetének megfelelő számú, nagyságú és minőségű (pl. egykorú, tűz után kialakult fiatalos, helyenként apró lékek-től mozaikos vegyeskorú erdő) foltból áll. Az élőlények megoszlása ezt a tájmintázatot követi, jellemzők a **természetes szegélyek**, s a szabályozatlan **természetes vízfolyások** speciális vízparti növényzettel.

Az erdőgazdálkodás hatásai

Az emberiség tájhasználatával, s ennek részeként az erdőgazdálkodással, jelentősen átforgatta a természetes tájakat. Egy mondatban azt lehetne mondani, hogy a gazdálkodás jelenlegi gyakorlata szinten minden szinten homogenizálja, egyszerűsíti a természetes viszonyokat. A természetes bolygatások térszkáláinak a széleit levágja (az erdőrészek méretei közé szorítja), bizonyos formáit (pl. tűz) kiküszöböli, az időtengelyt jelentősen lerövidíti (a vágáskorok alkalmazásával), bizonyos erdőfejlődési állapotokat szinte teljesen kiküszöböli.

A faegyedek szintjén a fent említett egyformaság már az újulatban megjelenő egyedek természetesnél kisebb genetikai változatosságában is jelentkezik. A nevelővágások során érvényesített szelekció az előnyösnek ítélt törzsalakot, állományban elfoglalt helyzetet részesíti előnyben, s a biológiai lehetőségekhez képest ifjú korban történő véghasználatok miatt az idős, a nagy méretű és az odvas fák hiánya is jellemző.

A faállományok szintjén a vágások



üzemmód alkalmazása általában egy főfajból álló, nagy kiterjedésű és egykorú állományokat eredményez. Tehát a természetes állományok legfontosabb általános jellemzőjeként felsorolt elegység és vegyeskorúság hiányzik, s egyszerűbb horizontális és vertikális faállomány-szerkezet alakul ki. A szerkezeti módosulások közül külön kiemelendő a holt faanyag minimális szintre való csökkenése, bizonyos formáinak (pl. vastag erősen korhadt, illetve álló holt csonk) szinte teljes hiánya. Az állományokat alkotó faj sok esetben nem őshonos, vagy legalábbis az adott erdőgazdasági tájban vagy termőhelyen nem az. Annnyiban viszont gazdagít a gazdálkodás, hogy a természetes viszonyok között nem létező, tehát nem erdeink eredeti sokféleségére jellemző faállományféleségeket is létrehoz. Az idegenhonos fajok értelemszerű példáján felül itt elsősorban azokra a nagy területű fiatalosokra lehet gondolni, amelyek zárótársulások domináns fajából (pl. bükk) állnak. Természetes viszonyok között az ilyen nagyméretű bolygatások helyén korai szukcessziós stádiumok jellemző fajai telepednének meg.

A természetes erdős táj átalakulásakor nem lehet csak az erdőgazdálkodás hatásairól beszélni. Európa egykori erdős tájainak jelentős részén ma mezőgazdasági területet, ipari létesítményeket, településeket, utakat találunk. A nagyfokú élőhelypusztulás és fragmentáció, illetve a túlzott használat (vadászat) Európa nagy területeiről kipusztította a nagy testű legelő növényevő (bölény) és ragadozó (medve, farkas) fajokat, ami az erdő folyamataiban, összetételében is jelentkező hatásokkal jár. A fragmentációt nemcsak a mezőgazdasági tájban fennmaradt apróbb-

nagyobb erdőfoltokra értelmezhetjük. Az idős erdők példájánál maradva a fiatalabb faállományok (fiatalos-vékonyrudas-rudas) tengerében fennmaradt apró idős állományok is sok szempontból elszigetelt élőhelyeknek tekinthetők. A gazdálkodás hatására az erdőszegek területegységre vonatkoztatott mennyisége jelentősen megnő, s a szegélyek minősége is jelentősen eltér a természetes szegélyektől (egyenes, átmenet nélküli). Ha a szigorúan az erdőgazdálkodás hatáskörébe tartozó táji léptékű változásokra koncentrálunk, akkor bizonyos folttípusok, például korai szukcessziós stádiumok hiánya, újak létrehozása, s a természetes arányok és térbeli mintázatok megváltoztatása emelhető ki.

Az erdei fajok reakciója a gazdálkodásra

Az erdei élőlények evolúciós fejlődésük során a természetes dinamikai folyamatok által kialakított erdős tájak viszonyaihoz alkalmazkodtak. Ez azt jelenti, hogy klimatikus igényeik, táplálkozási szokásaik, szaporodási és terjedési képességük stb. mind úgy alakult, hogy a természetes erdős tájban jellemző fajok, állományszerkezetek, táji struktúrák és folyamatok (bolygatás, anyag-energia áramlás) kialakította viszonyok közepette legyenek sikeresek.

Először vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy milyen hatása van annak, hogy a természetes bolygatások bizonyos formáit a modern gazdálkodás kiküszöböli. A természetes tüzek megakadályozása az éghető tüzelőanyag felhalmozódásához vezethet, ami pl. a Yellowstone Nemzeti Parkban 1988-ban pusztító hatalmas tűzvészt is ered-

ményezte. A természetes tüzek kiiktatása számos fajt rendkívül hátrányosan érint, vagy azért, mert közvetlenül a még üszkös faanyagot hasznosítja, vagy azért, mert a tűz hatására megritkult vegetáció teremt meg számára a megtelepedés feltételeit. Ez utóbbi hatás miatt jelentős a fák gyökértányérostul való kifordulásának hiánya. A kifordult talaj, illetve a helyén keletkezett csupaszfel-szín sok faj számára fontos megtelepedési hely.

Az erdő fragmentációja jelentős hatást gyakorol az erdei élőlényekre. A legkézenfekvőbb, hogy az alkalmas élőhely-folt mérete csökken. Ennek megfelelően a kis izolált erdőfoltokban található fajok száma, illetve egy adott populáció mérete kisebb, mint egy nagyobbban. Mindez megfelel az ökológiában jól ismert terület-fajszám összefüggésből adódó jóslatoknak. Viszont több élőlénysoportnál is megfigyelték, hogy a fajszámuk vagy egyes fajok populációméretének csökkenése a pusztán élőhelycsökkenés alapján vártnál nagyobb mértékű, tehát van speciálisan a fragmentációnak is káros hatása. Ráadásul ez a különbség az eredeti élőhely csökkenésével egy bizonyos küszöbértéknél (kb. 30%) rohamosan nő. A fragmentációval kapcsolatban megemlítjük még az ún. szegélyhatásokat és az izolációt. Szegélyhatás néven foglalhatjuk össze mindazokat a hatásokat, amelyek az eredeti élőhely feldarabolódásakor keletkezett szegélyeknél jelentkeznek. Ezek között a szegélyek megváltozott mikroklimatikus viszonyai ugyanúgy szerepelnek, mint a fészek-prazitizmus vagy a predáció erősödése. A kifejezetten zárterdei viszonyokhoz alkalmazott fajok életre leshűkül, hiszen bizonyos szegélyhatások (szélerősség-növekedés, páratartalom-csökkenés vagy ragadozók hatása) az állomány szélétől akár 250 méterig is érzékelhetők, tehát sok olyan erdőfragmentum van, amelynek praktikusán nincs belseje, csak szegélyzónából áll. A fragmentáció bizonyos természetes bolygatások hatását is felerősítheti (pl. szél). Az izoláció káros hatása abban áll, hogy eredetileg egységes populációk kisebb egységekre szakadnak, bizonyos esetekben már olyan mértékben, hogy a kisméretű populációk tartós fennmaradását veszélyeztető genetikai leromlás hatásaival is számolni kell. A fragmentáció fenti hatásai nagyban függenek attól is, hogy milyen a táj szerkezete egy adott folt körül. Nem mindegy, hogy mennyire kontrasztosak az eredeti folt és az új környezet tulajdonságai, például nem mind egy, hogy egy idős bükkös folt középko-

rú lucfenyves-telepítés vagy kaszálórétek tengerében maradt fenn. Egész más lesz az élőlények szempontjából az átjárhatóság az egyes foltok között. Az sem mindegy, hogy milyen távolságra vannak egymástól az adott fajnak megfelelő fragmentumok. Mindebből az következik, hogy egy adott tájban az ún. *konnektivitás* (mennyire átjárható az adott faj számára) függ a kedvező foltok arányától, méreteloszlásától, térbeli elhelyezkedésétől és a környező foltok minőségétől is.

Mindezek arra hívják föl a figyelmet, hogy a biológiai értékek megőrzését is figyelembevevő erdőgazdálkodást nem lehet csak a faállomány szintjén végrehajtott változtatásokkal megvalósítani.

Záró gondolatok

Az eddig elmondottak alapján az erdei életközösségek tartós fennmaradását csak olyan gazdálkodás biztosíthatja, ami a természetes folyamatokra épít. Ennek elterjedéséhez először is minél pontosabb képet kéne szereznünk a főbb erdőféléseinkre jellemző természetes bolygatások fajtáiról, gyakoriságáról, intenzitásáról és térbeli mintázatairól. Ez egyáltalán nem egyszerű feladat, hiszen a természetes mintát már rég megsemmisítettük a legtöbb esetben. Ugyanakkor az ökológiai alapú erdőgazdálkodás és a természetvédelmi biológia ismeretanyaga világszerte rohamléptekben gyarapodik. A hazai erdőtípusok, erdei fajok és életközösségek fenti célokat szolgáló kutatását sokkal nagyobb erővel és szervezettebben kéne végezni.

Végezetül azt érdemes még hangsúlyozni, hogy általános recept nem adható a természetet közelítő gazdálkodás kivitelezéséhez, hacsak az nem, hogy kerüljük a pontos receptet. Illetve ne egyetlen recept szerint dolgozzunk, mert pl. egy egységes, a faállományon belüli sokféleséget növelő recept (pl. egy fahossznyi lélek nyitása) követése hosszú távon a táji szintű sokféleség természetes szintjét csökkenti, bizonyos élőhelyféléseket (pl. a zárterdei idős állomány) megszüntet. Arra is érdemes emlékezni, hogy minden szituációban, még a legsivárabb, legkevésbé természetes faültetvényekben is lehetséges bizonyos biológiai szempontok érvényesítése. Tehát a cél az, hogy minél inkább képesekké váljunk az adott keretek között a megtehető lépések felismerésére és végrehajtására.

Dr. Standovár Tibor
egyetemi docens

ELTE Növényrendszertani és
Ökológiai Tanszék

„Good Wood Comes to Hollywood”

A jó fa eljön Hollywoodba – lehetne egy amerikai film címe is, ám egészen másról van szó. George Lucas, a Csillagok háborújának producere FSC-tanúsítással rendelkező faanyagot használ az új Big Rock Ranch Stúdió építéskor Kaliforniában. A tanúsított anyagot a kanadai Iisaak vállalatától vásárolta, amely a helyi őslakosság irányításával működik a Vancouver-szigeten, s kibebbségi tulajdonosa a világ harmadik fafeldolgozójaként jegyzett Weyerhaeuser.

További információ: ovanbo-gaert@wwfint.org

Egymillió hektár erdő tanúsítását tervezi Románia

Románia Nemzeti Erdészeti Hivatala kihirdette, hogy a következő két évben egymillió hektár erdő FSC-tanúsítását célozza meg. A tanúsítandó terület az ország állami erdeinek negyede, az összes erdőterületnek 16%-át képviseli, és úgy értékelhető, mint a román kormány fontos jelzése a fenntartható erdők kezelése irányában. Az elmúlt tíz évben jelentősen megnőtt az üzleti érdeklődés Románia jó minőségű bükk, tölgy és fenyő faanyaga iránt. A román fa és fatermékek exportforgalma az 1990-ben elért 672,3 millió dollárról 2000-re 1026,8 millió dollárra növekedett. A fő célországok Németország, Olaszország, Ausztria, Belgium, Hollandia és Görögország.

Az FSC bevétel-növekedést jelent a svájci erdőtulajdonosoknak

A WWF Svájc júliusban készített vizsgálata kimutatta, hogy az FSC által tanúsított faanyag ára átlagosan 5–10%-kal magasabb, mint a tanúsítatlané. Néhány tulajdonos 20%-kal keresett többet az FSC által tanúsított faanyaggal.

Forrás: FSC-tanúsítással rendelkező erdőtulajdonosok felmérése; további német nyelvű információ: www.fsc-holz.ch.

(WWF Hírlevél)