

# Fenntartható erdőgazdálkodás a trópusokon

Francia Guyana példája

Dr. Somogyi Norbert<sup>1</sup>, dr. Borovics Attila<sup>2</sup>

**Francia Guyana esőerdei ma még túlnyomóan olyanok, mint amilyenek valaha az egész Amazonas-medencében lehettek. Franciaország itt mindent elkövet annak érdekében, hogy a közel Magyarországnyi esőerdőből minél nagyobb rész természetes formájában megmaradjon és olyan gazdálkodási formákat alakítson ki, amelyek hosszú távon is fenntarthatóvá teszik őket. A feladat nem egyszerű, mivel a népesség gyors iramban növekszik, de szerencsére ez csak a szűk parti sávra koncentrálódik, így a belső területeken – egyelőre – még nem kell jelentős antropogén hatással számolni.**

Ami nem jelenti azt, hogy nincs emberi jelenlét és károkozás, mivel az illegális aranybányászat komoly problémát jelent, az óceánnal párhuzamos, néhány tíz kilométer széles sávban pedig a mezőgazdasági művelésbe vonás szándéka miatt irtanak ki évente néhány ezer hektár erdőt, kormányzati engedéllyel és némi támogatással, az élelmiszer-önellátás megteremtése érdekében.

Amit viszont semmilyen jogszabállyal nem lehet befolyásolni, az a klímaváltozás erdőket érintő negatív hatása. Hiába az idegenlégió egységeivel megerősített szigorú védelem, valamint a fenntartható erdőgazdálkodási gyakorlat kialakításának igénye, már kézzelfogható jelei vannak itt is a klíma okozta feltartóztathatatlan hatásoknak.

Nincsen ember nélküli állapot még a megközelíthetetlen térségekben sem. Noha a csapadék összes mennyisége még nem mutat érdemi változást, továbbra is a „megszokott” 2500–3500 mm között van évente (keleten a több, nyugaton a kevesebb), az éven belüli eloszlás már változik, egyre hosszabb a száraz évszak – ezt a növények még tolerálják, de kérdés, meddig?

A Francia Államerdészeti (ONF) által kidolgozott és demonstratívan bevezetett erdőgazdálkodás lényege a rendkívül alacsony intenzitású fakitermelés és a természetes regeneráció érvényre juttatása.

Hatvanöt éves visszatéréssel egy-egy hektárról kiemelt maximum 5 (!) faegyed hiánya szinte föl sem tűnik, a természet szinte azonnal betölti az űrt. Ez a gyakorlat talán még a változó klímához történő alkalmazkodást is elősegíti, az újulatszintben néhány év alatt lezajló gyors szelekció révén. Mindenesetre Amazónia érintetlen esőerdei kapcsán a francia gazdálkodói gyakorlat alkalmazása jobb megoldásnak tűnik, mint az általános tiltás és ennek következményeként megjelenő illegális fakitermelés.

## Francia Guyana erdész szemmel

Francia Guyana adminisztratív szempontból Franciaország egyik megyéje, ugyanolyan státussal, mint bármelyik más, az ország európai területén található megye, igaz, tengerentúli mivolta

A lakosság viszont egyelőre – legalábbis ekkora területre vetítve – nem jelentős, nem éri el a 300 ezret. Az erdő szempontjából szerencsés, hogy a népesség zöme a szűk parti sávban él, ezen belül is néhány városban koncentrálódik a jelenlétük, a belső területek viszont szinte lakatlanok és megközelíthetetlenek, a településekre gyakorlatilag csak repülővel lehet eljutni.

Az éves csapadék Francia Guyana keleti részén akár 3500 mm is lehet, míg a nyugati, Suriname-mal határos részén „csak” 2500 mm. A száraz évszak július végétől decemberig tart, ilyenkor 50–100 mm csapadékra lehet számítani havonta, egyébként 250–500 mm hullik egy-egy hónapban.

A hőmérséklet viszonylag kiegyenlített, a minimumok 18 °C alá szinte sosem



Egy érintetlen esőerdő alulnézetből. A szemünk előtt zajló evolúció egy apró részlete

miatt számos sajátossággal is bír. Természetesen az Európai Unió része, de Európa felé történő kiutazás során érvényben van a határellenőrzés, tehát nem része a schengeni övezetnek, tekintettel arra, hogy Brazília és Suriname felől lehetetlen ellenőrizni a beutazást.

Francia Guyana majdnem Magyarországnyi méretű, 83 ezer négyzetkilométeres területének 96%-a trópusi erdő, aminek különlegessége, hogy döntő hányada gyakorlatilag még ma is természetes állapotú, túlnyomó részén semmilyen jelentősebb mértékű fakitermelés nincs.

mennek, a maximumok pedig csak a száraz évszakban haladják meg a 35 °C-ot, az éves középhőmérséklet 25,5 °C.

Ilyen körülmények mellett nem csoda, hogy kalászos gabonát gyakorlatilag nem termesztenek, a kertészetben is a trópusi klímát kedvelő – vagy legalábbis elviselő – fajok a meghatározók.

A mezőgazdasági művelésre alkalmas terület a francia mezőgazdasági minisztérium statisztikai szolgálatának (Agreste) adatai szerint 74 700 hektár, azaz a megye területének nem egészen 1 (!) százaléka, és valójában ebből is 30 ezer hektár mezőgazdasági parcella

<sup>1</sup> Magyarország Párizsi Nagykövetsége, tudományos és technológiai attasé

<sup>2</sup> NAIK Erdészeti Tudományos Intézet



*Francia Guyana erdei ma még túlnyomóan feltáratlanok, utak hiányában szinte megközelíthetetlenek. Az érintetlenség fenntartása egyúttal a francia kormányzat kiindulatlan szándéka*

lákba beékelődő erdő, 13 700 hektár pedig állandó gyeplő.

A megye erdőszültsége 96%-os, még a lakott parti sáv is komolyan erdőszültnek számít a maga 600 ezer hektárnyi erdejével, az ettől befelé található alig áthatolható erdők három nagy egységre oszthatók:

- a parthoz közelebbi, fönnttartható erdőgazdálkodással kezelt terület, ami 2,4 millió hektár;
- ettől délre a csak környezetvédelmi beavatkozásokkal érintett terület, ami 1,8 millió hektár;
- valamint az Amazóniai Nemzeti Park, ez utóbbi 3,3 millió hektár.

Ezt a parti sávval együtt közel nyolcmillió hektárnyi erdőt két szervezet gondozza: a Francia Államerdészeti (ONF) hatmilliót, a nemzeti park kétmilliót (a nemzeti parki erdőkből is 1,3 millió hektárt az ONF kezel).

Ilyen hatalmas erdőterületről – a magyar erdőgazdálkodás számainak ismeretében – bátran mondhatjuk, elhanyagolható mennyiségű faanyagot termelnek ki kereskedelmi céllal, csupán 80 ezer (!) köbméternyi fűrészipari rönköket évente, arról a mintegy 2,4 millió hektárról, ennek nagyobb része (55 ezer m<sup>3</sup>) északkeletről, Régina és Saint-Georges környékéről származik.

A helyi szakemberek szerint ez a mennyiség óvatossággal akár 160 ezer köbméterre növelhető, de semmiképpen sem akarnak Suriname út-

jára lépni. A szomszédos országban ugyanis 30 éves vágásforduló mellett az elmúlt öt évben a korábbi 200 ezer m<sup>3</sup>/év mennyiségről 1 millió köbméterre növelték a kitermelést, elsősorban kínai piaci igények kielégítése érdekében.

A francia CIRAD<sup>1</sup> kutatói szerint legalább 65 éves vágásfordulót és tudományosan tervezett kitermelést kellene alkalmazni ahhoz, hogy az erdő természetes regenerálódását is figyelembe véve trópusi körülmények között is fenntartható legyen az erdőgazdálkodásuk. Francia Guyanában úgy gondolják, ha Suriname nem változtat a jelenlegi gyakorlaton, 15 év múlva nem lesz kitermelhető erdőgyapona.

### De mi történik a terepen?

Francia Guyana 83 ezer négyzetkilométernyi területén egyértelműen az erdő a meghatározó, amiben nemcsak egyszerűen a fa az érték, hanem az a hihetetlen biológiai sokféleség is, ami még az egyenlítői Afrika erdeit is felülmúlja, nem beszélve a mérsékelt övi erdei ökoszisztémákról.

Csak fajajokból mintegy 1600-at tartanak jelenleg nyilván, ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy-egy hektáron akár 200–300 olyan faj van, ami eléri a legalább 10 centiméteres törzsméretet (az Andok felé haladva ez a szám még akár nőhet is) – egész Franciaországban nincs összesen annyi faj (130), mint itt egy hektárnyi erdőben.

A klímaváltozás hatásai azonban már itt is tetten érhetők. A folyamatot a CIRAD kezelésében lévő Paracou kísérleti

állomáson is mérik, ahol 1984 óta folyik erdőmonitoring, végeznek erdővédelmi, ökológiai és erdőművelési kísérleteket, megfigyeléseket. A változásokat 12 db 6,25 hektáros parcellában vizsgálják, amihez 7 db kontrollterület tartozik. A kontrollok érintetlenek, míg a többi parcellában különböző erélyű gyérítéseket végeznek száraló szemlélettel, mesterséges csemeteültetést mellőzve.

A kísérlethez 2016 óta egy geoportál is tartozik, melynek online térképi megjelenítését a 3Liz nevű francia cég Lizmap programja szolgáltatja, ami az ingyenes és nyílt forráskódú QGIS geoinformatikai szoftver használatán alapul (<https://paracou.cirad.fr/>). A honlapon hat tematikus térképréteg érhető el a szakmai érdeklődők számára, továbbá egy alaptérképréteg. A hét kategória az alábbiakat tartalmazza:

1. Létesítmények: utak, épületek (Guyaflux-torony, meteorológiai állomás, menedékház), törzsmérő-adatok.
2. Területi egységek: parcellák (biodiverzitás, zavarás, trágyázás, Guyaflux), természetes újulathatár.
3. Hidrológia és topográfia: tengerszint feletti magasság (3 szint: mélyedés, fennsík, lejtő), időszakos folyó, magassági pontok.
4. Talajtani térképek: talajminta-vételi helyek, genetikai talajfélék (2 féle), fizikai talajfélék (3 féle), víz-elvezetés (drénezés, 7 féle), folyómeder (2 féle).



*A CIRAD Paracou kísérleti állomás rovar-tani gyűjteménye bővül szakavatott nemzetközi kutatói csapat közreműködésével*

<sup>1</sup> CIRAD Francia agrárkutatói szervezet, amely a trópusi és mediterrán térség fenntartható fejlődését hivatott szolgálni.

5. Fakitermelés: döntés iránya, lék, beavatkozás, feltárót.
6. Lézerszkennelt terepmodellek (LIDAR, felmérési évek: 2004, 2009, 2013, 2015): Digitális Lombkorona Modell (DCM), Digitális Terepmodell (DTM, vegetáció nélkül), Digitális Felszín Modell (DSM, vegetációval): légi lézerszkenneléssel készültek (ALS), lefedik a kísérleti parcellákat, 1x1 m-es felbontásúak, készítésüket az EU Regionális Fejlesztési Alapja támogatta a CAR-EPOR program formájában.
7. Alaptérképek: Google (utca, felszín, hibrid, műhold), Open Street Maps (2 féle).

A tematikus térképek és a nagyfelbontású digitális modellek együttes vizsgálatával lehetőség nyílik a famagasság- és átmérőnövekedés, az erdészeti termőhelyi tényezők és az eltérő kitermelések közti összefüggés kimutatására. A geoadatbázis tartalmazza a terepen mért mellmagassági átmérőt, és a távérzékelésen alapuló terepmodellekből kiszámolt famagasságot, biomaszt és koronaméretet is.

A kísérleti parcellák növényzete önmagában is rendkívül érdekes, hiszen megtalálhatók benne a faipar számára legértékesebb fajok, pl. az *angélique* (*Dicorynia guianensis*) ugyanúgy, mint egy rendkívül lassan – és a többi fa árnyékában – növekvő pálmafélé, az *Astrocaryum sciophilum*, amely idős példányainak jelenléte egyúttal egyfajta indikátora is az ember nélküli háborítatlan állapotnak.

### Erdőgazdálkodás – ahogy Francia Guyanán ezt végzik

A gyakorló erdőgazdálkodók szerint a klímaváltozás már tetten érhető – ugyan a csapadék éves mennyisége még nem változott jelentősen, az éven belüli eloszlása már igen, a száraz évszak pedig egyre hosszabb, ami már befolyásolja az erdők életét. Egyelőre komolyabb probléma itt még nincs, nem úgy, mint az Amazóniai-medence középső részén, ahol a jelenség már sokkal inkább tetten érhető, sok fajnál érzékelhető a pusztulással járó elterjedésváltozás és egyre nagyobb az erdőtüzek kockázata is.

Amikor erdőgazdálkodásról van szó, külön kell választani a mezőgazdasági művelés kormányzat által irányított bővítése miatti erdőirtásokat, amelyek évente mintegy 2000 hektárt érintenek. Ám ebből ténylegesen csak néhány száz hektár területet vonnak valóban mezőgazdasági művelésbe, a többin nem in-



*Egy-egy hektárról kitermelt maximum 5 (!) faegyedet a természet szinte azonnal pótolja. Ez a gyakorlat talán még a változó klímához történő alkalmazkodást is elősegíti, az újulatszintben néhány év alatt lezajló gyors szelekció révén*

dul meg a gazdálkodás – ezek a parcellák idővel spontán visszaerdősülnek, rajtuk kevésbé változatos összetételű másodlagos erdők alakulnak ki.

A Francia Államerdészet (ONF) által megszervezett trópusi erdőgazdálkodás leginkább a mi szállaló vágásunkhoz hasonlít, csak éppen egészen mások a dimenziók. Hogy legyen viszonyítási alapunk, Francia Guyanán 7,5 millió hektárról mindössze 80 ezer köbméter termelnek ki évente. Ráadásul ezt is csak néhány helyre koncentrálnak, az ONF által előkészített és ellenőrzött módon tudják megtenni az erre szakosodott vállalkozások szigorú szerződéses feltételekkel. A legfeljebb 5 egyed hektáronként kitermelése gyakorlatilag észrevétlen marad a 65 évenkénti visszatérési időszakot figyelembe véve még akkor is, ha a kitermeléssel járó károkat (egy fa kidöntése általában három másikban is valamilyen mértékben kárt tesz) és szükséges beavatkozásokat (pl. közelítő utak) is figyelembe vesszük.

Néhány év után már alig észrevehető a beavatkozás nyomai. Ezért is nevezi a szakirodalom „low impact forest management”-nek, vagyis alacsony intenzitású beavatkozással járó gazdálkodásnak, ezt a típusú gyakorlatot.

A külső megfigyelő számára azonban erősen kérdéses az ilyen minimális beavatkozással járó erdőgazdálkodás pénzügyi eredményessége és felmerülhet a kérdés, hogy mennyi ebből a francia kormányzat azon erőfeszítése, hogy bebizonyítsa, a fenntartható erdőgazdálkodás a trópusi esőerdők esetében is kivitelezhető,

még ha adóbevételekkel is kell megtámoogatni.

A kitermelést számos előkészítő lépés előzi meg, ezek között talán a legelső a kiválasztott terület légi lézerszkenneléssel (légi LIDAR) történő felmérése, ami egy digitális lombkoronamodell alkalmazásával megmutatja az adott erdőrészlet fakitermelési potenciálját, pl. a hasznosítható törzsmagasságot.

Az önkormányzatokkal, állami hivatalokkal és civilszervezetekkel egyeztetve meghatározzák az egyes erdő-



*Az alacsony intenzitású beavatkozás miatt néhány év után már alig észrevehető a fahasználat nyomai. Három év után az erdő újra birtokba veszi a közelítő nyomokat*



*A helyi tapasztalat alakította át a szokásos markolót „pecabottá”, ami akár 40 méterről is be tudja csörlőzni a 20 méteres rönköket, megemelve, így kevesebb talajsérülést okozva*

szektorok hasznosítási irányát, ami lehet kifejezetten speciális is:

- magas ökológiai értékük vagy a vízkészletek védelme érdekében megőrzendő területek;
- faipar alapanyag-ellátás biztosítására kijelölendő területek;
- látogatók fogadására hivatott kulturális, tudományos vagy természeti örökségi helyszínek stb.

Ezt követi az úgynevezett „cselekvési terv” és az alkalmazásához szükséges eszközök meghatározása, ezen belül:

- kitermelésre kijelölt parcellák megközelítésének kidolgozása;
- parcellaszintű készletfelmérés a kitermelés előtt.

A kitermelés során követik a FAO alacsony környezeti hatású kitermelésével kapcsolatos, 2004-ben megfogalmazott ajánlásait, ami azt jelenti, hogy az állományra és az erdei talajra gyakorolt minimális hatás érdekében egy nagyon alaposan megtervezett, gondosan végrehajtott és ellenőrzött kitermelési folyamatot valósítanak meg, ami alapvetően a kivágandó egyedek kiválasztásán alapul.

A cél hármas: a biológiai sokféleség megőrzése, a szén-dioxid-megkötés és a faanyagellátás biztosítása, méghozzá egy 65 éves vágásfordulóval. A kitermelés legfeljebb 5 fa/ha, ami 25 m<sup>3</sup>/ha fűrészárúnak felel meg – és természetesen csak kereskedelmi értékkel bíró fajokra fókuszálnak. Az alacsony környezeti hatást előíró követelményrendszer (EFI-kitermelési charta) alkalmazása a garancia arra, hogy fenntartható gazdasági feltételek mellett történt a kitermelés, amit a PEFC-tanúsítvány is igazol.

A rendszer alapja egy nagyon részletes területfelmérés, ahol először az erdőgazdálkodás szintjén az egyébként rendkívül változatos felszínű vidéken meghatározzák a kitermelésre alkalmas területeket, méghozzá a domborzathoz igazítva.

Ezt követően térinformatika segítségével megtervezik a feltáró utakat, integrálva a hasznosítható területekre, a domborzatra, a vízrajzra és a faanyag becsült mennyiségére vonatkozó adatokat és meghatározzák az egyes parcellák határait (légi LIDAR).

Amikor ez elkészült, GPS-koordinátákkal azonosítanak minden olyan egyedet, ami a kitermelés szempontjából (faj, méret, hozzáférhetőség) szóba jöhet – ez a faeltár általában legfeljebb 8–20 egyedet jelenthet hektáronként. Ezt a felmérést rendszerint az állami erdőkezelő (ONF) munkatársai végzik el, majd átadják az adatokat a kitermeléssel megbízott vállalkozónak.

Ez alapján aztán majd a tényleges erdei körülmények között ő dönti el, hogy az aktuális piaci igények szempontjából mely egyedet vágják majd ki – de legfeljebb ötöt egy hektáron! Vágás előtt rendszerint minden egyedet megfűrnak, hogy ellenőrizzék a törzs belső állapotát, előfordul ugyanis, hogy szemmel nem látható belső hibái vannak, ami miatt a rönknek akár fele is használhatatlan lehet.

A faeltár ismeretében döntenek el, hogy a légi LIDAR segítségével optimalizált fő útvonalakhoz milyen közelítő nyomokat terveznek – ez egyszerre két célt is szolgál: a környezetre gyakorolt

káros hatások csökkentését és a kitermelés gazdaságosságának javítását.

Ugyanis egy olyan területen, ahol nem tarvágásban gondolkodunk és a lehető legkisebb környezeti károsításra kell törekedni, rendkívül fontos a kitermelendő fáktól a rakodóig tartó útvonal, sőt az sem mindegy, a kiközéltetés milyen formában történik.

Erre fejlesztettek ki a helyi fakitermelők egy olyan berendezést, ami egy hatalmas markoló és egy horgászbot „kombinációjának” felel meg: a kidöntött törzseket akár 30–40 méteres távolságból, rugalmas kötéllel közelítik ki, ezzel kiváltva a vontató járművek okozta talajtaposást, csökkentve a kivonás okozta talajkárosító hatását és megelőzve az ennek nyomán kialakuló eróziós károkat.

A kivágásnál arra is figyelnek, hogy lehetőleg több fa lombkoronája ugyanarra a pontra zuhanjon, ezzel is mérsékelve a környező fáknak okozott kárt – egy-egy fa kivágásakor ugyanis rendszerint több szomszédos fában is kár keletkezhet. A faegyedek nyomon követése a kitermelés különböző fázisaiban folyamatosan biztosított, azaz a kivágás, a kiközéltetés és a kihordás során egyaránt, amit az ONF végez az illegális, vagy legalábbis téves vágások elkerülése érdekében.

A kitermelés egész évben folyamatos, ám az erdei rakodókról a fűrészüzembe csak a száraz évszakban történhet szállítás az utak megkímélése érdekében. A fűrészüzemi feldolgozás során keletkező melléktermékek a közelmúltig alig hasznosultak, ám jelen pillanatban két jelentősebb áramtermelést szolgáló biomassza-erőmű is épül, amelyek a tervek szerint nemcsak a mostani fűrészüzemi mellékterméket veszik majd fel, hanem az erdőből kifejezetten energetikai célra termelt faanyagra is szükségük lesz.

A szakemberek abból indulnak ki, hogy egy-egy fa kitermelésekor több másik károsodhat és az ipari célra kivágott fák koronája is eddig az erdőben maradt. Az eddigi tapasztalatok szerint egy köbméternyi fűrészipari rönk kitermelése után három köbméternyi keményfa maradt eddig hasznosítatlanul – vagyis összesen 60–80 köbméter, aminek egy része a jövőben az áramtermelést fogja szolgálni, elősegítve a térség önellátásának megerősítését.

*A tapasztalatok összegyűjtését a Külgazdasági és Külügyminisztérium Tudománydiplomáciai Főosztályának támogatása, valamint az Agrárminisztérium Biodiversa társfinanszírozása tette lehetővé.*

**Fotók: Borovics Attila**