

Helyspecifikus erdőművelés aszálykáros bükkösökben

Az elmúlt aszályos évek után sok esik a bükk károsodásáról. Azt, hogy ezt hogyan befolyásolja az erdőgazdálkodás, egyelőre alig tudjuk. A Sváb-Alb (Németország) védett erdeiben és a kezelt összehasonlító területeken végzett vizsgálat eredményei nem utalnak arra, hogy a bükk természetes pusztulása egyes fák eltávolítása után nagyobb lenne.

Vitathatatlan, hogy a 2018 és 2020 közötti száraz időszak következtében számos bükkös állományban korábban ismeretlen mértékű kár keletkezett. Az erdőállapot-felmérés során megfigyelt lombvesztés 2020-ban új csúcstól ért el. Ezen túlmenően 2021-ben az elmúlt több mint 25 év legmagasabb elhalási arányát állapította meg.

Gyakran tárgyalt, de nagyrészt megoldatlan kérdés, *hogy a gazdálkodási intézkedések milyen mértékben befolyásolják a bükkpusztulást.* Az előhasználat, az állománykezelés és a célvastagság-használat beavatkozik a lombkoronaszintbe, és ezáltal megváltoztathatja a mikroklímát.

Az állomány lombkoronájának nagyobb nyílásain több napsugárzás hatol be, és a hőmérséklet megemelkedik. Másrészt az állománysűrűség csökkentése javíthatja a megmaradó fák számára az erőforrások, különösen a víz elérhetőségét. Ezt jól jelzi, hogy a gyérített állományokban a gyérítés nélküli állományokhoz képest nagyobb az átmérő növekedése a szárazság alatt és után,



ami a nagyobb szárazságstressztűrő képességére utalhat. Vannak azonban arra utaló jelek is, hogy – különösen az idősebb bükkösökben – a záródás csökkenésével jelentősen megnő az életképesség csökkenésének kockázata.

A gazdálkodásból kivont hesseni természetvédelmi erdőből származó első megállapítások azonban nem utalnak arra, hogy a bükkösökben végzett fakitermelési beavatkozások jelentősen befolyásolnák a szárazság okozta pusztulást. E részben ellentmondásos, a helyi tényezőktől függő eredmények hátterében a tanulmány azt vizsgálta, hogy a bükkösök kezelése a Sváb-Alb (Baden-Württemberg) területén milyen mértékben befolyásolhatja a szárazság miatti pusztulást. Ennek érdekében összehasonlító vizsgálatokat végeztek a már nem művelt védett erdőkben és a művelt referenciaállományokban.

Az átlagos éves mortalitás aránya alacsony volt mind a védett erdőkben (0,7%), mind a gazdálkodás alatt álló erdőkben (mindössze 0,2%). Ez nem utal a pusztulás jelentős növekedésére a gazdálkodás következtében. Sem a védett erdőkben, sem a referenciaterületeken nem figyeltek meg jelentősen megnövekedett elhalást. A bemutatott eredmények nem olyan területről származnak, amelyek szélsőségesen szárazak. Így lehetséges, hogy a jelentősen szárazabb területeken végzett gazdálkodásnak más hatása lehet a bükkpusztulásra.

A fakitermelés intenzitása sem volt közvetlen hatással a megmaradt fák

pusztulási kockázatára. Inkább meg erősítést nyert a konkurens nyomásnak (a fák egymás közti versenyének) a fák túlélési esélyeire gyakorolt nagyobb hatása, amelyet más tanulmányok is megállapítottak.

Természetesen a különböző előhasználatok a bükkösökben is kockázatot jelentenek. Például az állomány erős felnyitása növelheti a napégés okozta károsodás és a bükk cserebogárfertőzés későbbi kockázatát, különösen száraz-meleg körülmények között. *Az idősebb bükkösökben a záródás csökkenésével a vitalitásvesztés kockázatának növekedésére vonatkozó megállapítások szintén azt jelzik, hogy a gazdálkodásnak negatív hatásai lehetnek a bükkre.*

A tanulmány szerzőinek és más szerzőknek eredményei azt mutatják, hogy vannak olyan kiterjedt bükkös állományok, ahol (eddig) nagyon alacsony volt az aszály okozta pusztulás, és a lombkorona-záródás erdőművelési beavatkozások során történő gyérítése sem járult hozzá ehhez.

Ezért a bükkösökben a szárazság okozta stressz és a pusztulás elkerülését célzó erdőművelési alkalmazkodási stratégiáknak a sebezhetőség helyspecifikus értékelésén kell alapulniuk.

Forrás: **FATÁJ Online, waldwissen.net**

Szerkesztette, fordította:

Möcsényi Miklós

Fotók: **waldwissen.net,**

FVA BW/Grüner, FVA BW/Weidner

A klímaváltozás és az erdőállományok komplexitása I.

ReGeFor 2023 szakmai napok Champenoux-ban

Dr. Somogyi Norbert¹

A francia nemzeti mezőgazdasági kutatóintézet (INRAE, ex-INRA) már 2007-ben foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy a vegyes fajösszetelű erdők milyen szerepet tölthetnek be a jövőben (ReGeFor2007), ugyanis már akkor is egyre általánosabb volt az a vélekedés, hogy a fafajok keveredése fokozott ellenállóképességet és rugalmasságot kölcsönöz az erdőállományoknak.

Első rész

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdését viszont a 2007-es rendezvény még csak érintette, ám megjegyzendő, hogy a francia állami erdőkezelő (ONF) már 2005-ben foglalkozott a té-

*données sylvicoles*²) létrehozott egy „Heterogén erdők” csoportot. A témáról az agrártárca 2014-ben jelentetett meg egy összefoglalót.

A mostani ReGeFor viszont különösen érdekes volt, hiszen az elmúlt 2-3 évben a francia kormány, sőt személyesen Emmanuel Macron köztársasági elnök részéről több olyan bejelentés is elhangzott, ami több száz millió euró támogatást helyezett kilátásba a francia erdőgazdálkodás és faipar megújítására, az erdők újratelepítésére.

Ezzel párhuzamosan, és elsősorban a civil szféra részéről folyamatos a nyomás az erdőgazdálkodókön azért, hogy a monokultúras erdők és a tarvágás egyszer s mindörökké eltűnjön az országból, sőt a legelvakultabbak azt sem

ezek sokkal jobban ellenállnak a klímaváltozásnak, és általános ökológiai hasznuk is sokkal nagyobb.

Ezzel a megállapítással a kutatók közül is sokan egyetértenek, így a konferencia során olyan kérdések kerültek napirendre, mint hogy *tágabb értelemben vajon az erdők fajösszetételének és szerkezetének sokszínűsége előnyt jelent-e az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban és a biológiai sokféleség kezelésével kapcsolatos kihívások kezelésében. Ez a komplexitás lehet-e a bizonytalansággal szembeni cselekvőképesség garanciája?*

Ám a válasz annyira összetett, amilyenek maguk az elegyes erdők is. Ugyanis az erdők komplexitása magában foglalja a fajok különböző léptékű



1. kép. A 2022-es aszály rendkívüli mértékben megkínította a francia erdőket is – Dordogne-ban így nézett ki a táj augusztus közepén

mával, és ki is adott egy szakmai anyagot ezzel kapcsolatosan. Sőt, a „Heterogén erdők” (*Forêts hétérogènes*) program nyomán az erdészeti adatokat kezelő szakmai testület (*GIS Coopération de*

bánnák, ha a favágók is jó messzire költöznének.

A „méréskeltek” értik, miért is fontos az erdőgazdálkodás, ám mindenképpen a vegyes fajösszetelű, örökzöld-gazdálkodásban művelt erdőket preferálják, mivel álláspontjuk szerint

térbeli keveredését, a populációkon belüli genetikai sokféleséget, a természetes vagy mesterségesen létrehozott összetettséget, a holtfát, a dendromikro-élőhelyeket és más erdei mikroélőhelyeket tartalmazó változatos struktúrákat, a fajok keveredését állományonként, csoportokban vagy foltokban (gazdálkodási egységeken belül), a

¹ Tét attasé, Magyarország Nagykövetsége, Párizs / főiskolai docens, SZTE MGK, Hódmezővásárhely

² <https://www6.inrae.fr/giscoop/>



2. kép. A társadalom egyre elutasítóbb, sőt ellenségesebb a tarvágásokkal szemben, ami mögött egyértelműen tetten érhető a militáns környezetvédők befolyása. A Nouvelle-Aquitaine régióban közel egymillió hektáron nevelt tengerparti fenyő (Pinus pinaster) a speciális talaj- és klimatikus adottságok miatt csak így lehet nevelni, ám ezt az erdészek minden erőfeszítése ellenére nem lehet megérteni a közvéleménnyel – az okokat inkább ne firtassuk.

szerkezet vagy a kor szabálytalanságát, a tájmozaikokat.

Ezekkel párhuzamosan viszont azonnal adódik a kérdés: *tudjuk-e, hogyan kell az egyre összetettebb erdőket kezelni? És mik lennének az összetett erdők valódi kezelésének körvonalai: hogyan lehet ezeket az éghajlatváltozás és a társadalmi elvárások összefüggésében megvalósítani? Milyen módon lehet az erdők növekvő komplexitása az erdőállományok alkalmazkodásának és kezelésének eszköze? Tudjuk-e, hogyan lehet olyan komplex, rugalmas erdőket létrehozni, amelyek képesek a tőlük elvárt összes szolgáltatást nyújtani? Hogyan segítheti elő az állami politika a regionális szinten már most is nagyon változatos erdők összetettségének további növelését? Milyen gazdasági költségei és társadalmi elfogadottsága lenne az ilyen komplex erdők fejlesztésének? Összeegyeztethető-e a fahasználat változásai (a társadalom igényei és az ipari földolgozásban megvalósuló innovációk, fejlesztések) az erdők összetettségének növelésével?*

Az erdők éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodását segítő új genetikai erőforrások keresésére számos fejlesztési program indult, ezek eredményei alapján és több partner együttműködésében már testet öltött egy kísérleti megközelít-

tés (*démarche Esperense*³). Az viszont még a jövő kérdése, hogy sikerül-e ugyanígy egy széleskörű szakmai együttműködésen alapuló kísérleti programot kidolgozni a komplexitás kezelésére a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében, méghozzá az összes kapcsolódó szolgáltatás integrálásával.

Az erdőállományok fajösszetétele és szerkezeti összetettsége

Az első, az erdőállományok összetételével és összetettségével foglalkozó plenáris szekció bevezető előadásában az Université de Montréal⁴ (Montréal, Québec, Kanada) egyetemi tanára és kutatója, *Christian Messier* abból indult ki, hogy a komplexitás fogalma ma már az erdészeti szaknyelv része.

Egyre több szó esik arról, hogy a biológiai sokféleség és az ellenállóképesség megőrzése érdekében az erdők komplexitását fenn kell tartani vagy elő kell mozdítani. Föltette a kérdést: mi is az a komplexitás, és miben különbözik attól a fogalomtól, hogy valami bonyolult vagy heterogén? Hogyan ismerjük fel a komplex erdő vagy gazdálkodás jellemzőit? Hogyan fejlődött ez a foga-

lom azóta, hogy *Puettmann, Coates és Messier* 2009-es „*A critique of silviculture: managing for complexity*” című könyvében gyakorlatilag először népszerűsítették az erdészetben és az erdőgazdálkodásban?

Doktoranduszának gyors elemzése alapján úgy látja, pl. a *Google Scholar*-ban a „komplexitás”, az „erdő” és az „erdészet” kifejezésekre keresve azt az eredményt kapjuk, hogy a „komplexitás” kifejezést sokkal inkább az erdőállomány szerkezetére, mintsem az erdő működésére használják. Ezért fontosnak tartja annak vizsgálatát, hogyan változott meg az elmúlt 15–20 évben a komplexitás kifejezés használata az erdőökológiában és az erdőgazdálkodásban, hogyan kell ezt használni, ha az erdei ökoszisztéma szerkezetéről és működéséről van szó.

Nagyon fontosnak tartja e fogalom jelentőségét a globális változásokhoz való alkalmazkodás új kihívásaival kapcsolatban, mivel a társadalomnak egyre komolyabb változásokkal kell kényszerűen szembenézni egy mind gyorsabban változó világban.

³ <https://www.reseau-aforce.fr/n/esperense/n:3657>

⁴ <https://www.umontreal.ca/>

⁵ Puettmann, K., Coates, D. and Messier, C., 2009. *A critique of silviculture: managing for complexity*. Island Press, Washington. 200 pages.



3. kép. A Klaus mérsékelt övi ciklon 2009 januári pusztítása után így néztek ki Landes tengerpartifenyő-erdei...

Emlékeztetett arra, hogy a korábbi évtizedekben az erdészek sok esetben az ipar érdekeit szem előtt tartva igyekeztek a legkevésbé változatos fajszerkezetű (azaz a legtöbb esetben monokultúrák) erdőkben gondolkodni, ám ez a fajta termelés a klímaváltozás fényében már egyre kevésbé tartható.

Saját vizsgálatai is egyre inkább azt támasztják alá, hogy a klímaváltozáshoz kevésbé alkalmazkodó fajok alkotott erdőt könnyebb fenntartani, ha elegyfajokként olyan, sok esetben gazdaságilag kevésbé értékes fajokat használunk, amik klímaváltozáshoz való alkalmazkodása sokkal jobb, ugyanis ezek a gyakorlatban segítik a kevésbé plasztikus fajok túlélési esélyeit.

Ami az idegenhonos fajok telepítését illeti, személy szerint egy adott országban csak a hozzá tartozó kontinensen máshol őshonos fajok telepítését tartja elfogadhatónak (vagy legalábbis nagyon erősen ajánlott), mivel ellenkező esetben túlságosan nagy kockázata lehet az invazív fajok megjelenésének.

*Christian Barthod*⁶ az 1150–1350-es évek társadalmi és erdészeti tájképéből

indult ki a mai Île-de-France, Picardia, főleg Normandia régiók területére fókuszálva, amik az akkori Francia Királyság legfontosabb részei voltak. Álláspontja szerint ezek a területek mai kifejezéssel élve egyfajta inkubátorként szolgáltak egy olyan tudás és előjogok kialakulásához és strukturálásához, amelyeket a királyi hatalom által a „közjó” garantálásával megbízott „állami alkalmazottakra” bízott, és amiből egy olyan erdészeti közigazgatás fejlődött ki, amelynek saját elképzelése volt az erdőről.

A komplexitás azonban mindenütt jelen volt, és a fiatal erdészeti adminisztráció megbízatása megkövetelte, hogy tiszteletben tartsa az eleve ellentmondásos vagy legalábbis rendkívül nehezen összeegyeztethető követelményeket anélkül, hogy az erdő jó állapotának hátrányára válna.

Ennek eredménye az volt, hogy ez az adminisztráció következetesen és sikeresen igyekezett leegyszerűsíteni azt az ökológiai és társadalmi tájat, amelyben dolgozott, hogy optimalizálja annak termelését, amit a közjó szolgálatában a legfontosabbnak tartott.

A gyakorlatban ez a nagy állami, sokszor monokultúrák vagy nagyon kevés fajtából álló erdőbirtokok megjelené-

sét, a középkorban általánosan elterjedt erdőhasználati módok megszűnését, a társadalom jelentős részének az erdőkből való kizárását jelentette.

Ma már látható ennek az évszázados egyszerűsítési kísérletnek a sikere és viszonylagos kudarca is, ugyanis az 1960-as évek óta ez a fajta erdőhasználat egyre inkább ellentétben áll a társadalom egy egyre befolyásosabb és strukturáltabb rétegének meggyőződésével, és nagymértékben felelős olyan konfliktusokért, amelyek teljes dimenzióit az erdészek nem értik, és amelyek gyakran az ellenfelek vitáiban rejlenek.

Napjainkban egyre inkább tetten érhető az ökológiai és társadalmi komplexitás növekvő tudatossága, ami kiégésül a döntéshozatalba való beleszólás társadalmi igényével. Érdekes módon ez egy olyan új erdészeti tájkép kialakulásához vezet, amely sok tekintetben visszavezet bennünket az 1150–1350-es évek komplexitásához, vagyis azokhoz az alapkérdésekhez, amelyekre az erdészeti igazgatás létrehozása választ kívánt adni. Megjegyezte azonban azt is, hogy az egyszerűsítés és a komplexitás elutasításának kísértése még mindig erősen tetten érhető, különösen az éghajlatváltozásról és a terve-

⁶ retraité du Ministère de la Transition Ecologique (MTECT) et ancien sous-directeur de la forêt (MAA)

zett erdőgazdálkodásról szóló viták fényében.

Claudine Richter, az ONF munkatársa és Eric Sevrin, a magánerdőgazdálkodók országos szövetségének (CNPF⁷) Ile-de-France régiós igazgatója, és RMT AFORCE⁸ vezetője az erdőállományok klímaváltozáshoz való alkalmazkodásának erdészeti eszközökkel való erősítése kapcsán abból indult ki, hogy az elmúlt években Franciaországban, Svájcban és Németországban jelentős erdőpusztulást figyeltek meg, aminek okát az egyre melegebb és szárazabb nyári körülményekben látják.

Tény, hogy az éghajlati modellek szerint az elkövetkező évtizedekben a szélsőséges aszályok kiterjedése és gyakorisága növekedni fog, ami komoly próbatétel elé állítja az erdőállományokat.

A 2018-as aszály svájci bükkösökre, valamint a közelmúltbeli aszályok alpesi erdeifenyő-állományokra gyakorolt hatását, valamint a betűzőszűnnek (*Ips typographus*) a franciaországi és svájci, alacsony tengerszint fölötti magasságokban telepített lucfenyő-állományokban megfigyelt gradációi és az elmúlt évtizedek aszályai és hőhullámai közötti kapcsolatot vizsgálva választ kerestek arra, hogy az elegyes örökzöld / mozaikos erdők valóban általános érvényű megoldást jelentenek-e a klímaváltozás elleni alkalmazkodásban.

A dendroökológia, a potenciális bioklimatikus területmodellek és a levél-színeződés fenológiai adatai alapján felmérték azt is, mely fajok a legérzékenyebbek az aszályra. Mindezek alapján úgy látják, ebben a kérdésben egy rendkívül összetett „sokismeretlenes egyenletre” kell jó választ adni.

Emlékeztettek arra, hogy a francia erdészeti törvénykönyv (Code forestier⁹) első könyvének második fejezete (L.121-125. cikkelyek) kimondja, hogy a fenntartható erdőgazdálkodásnak garantálnia kell az erdők *biológiai sokféleségét, termőképességét (productivité), reprodukcióra való képességét, életrevalóságát (vitalité), valamint azt, hogy képesek legyenek abogy most, úgy*

a jövőben is az elvárható mértékben megfelelni a velük szemben támasztott gazdasági, ökológiai és társadalmi elvárásoknak helyi, országos és nemzetközi szinten anélkül, hogy ennek során hátrányt okoznának más ökoszisztémáknak.

A francia földrajzi és erdészeti információs intézet (IGN¹⁰) adatai alapján úgy látják, a francia erdők jelenlegi állapotukban *csak az erdőterület egy részén mondhatók kor- és fajösszetétel szempontjából valóban komplexnek, sőt az elmúlt évtizedekben nem is volt egyértelműen az összetettség növekedése felé irányuló tendencia.*

1981-ben például a magvetéssel vagy csemeteteleptéssel létrehozott egykorú (*futaie régulière*) állományok aránya a teljes erdőterületen belül 42% körül volt, az ugyanilyen módon létesített, de vegyes korú erdőkét (*futaie irrégulière*) 6%-ra lehetett tenni, a nyárasoké nem érte el a 2%-ot, az összes többi sarjzatot, vegyesen sarjzatot és telepített, illetve meghatároz(hat)atlan szerkezetű volt.

A 2013–2017-es időszakban a legelső két kategória és a nyárasok együtt már 63–64%-ot tettek ki, míg a többiek aránya jelentősen csökkent – megjegyzendő, hogy a francia erdőterület a kérdéses bő harminc év alatt (is) folyamatosan nőtt. Látni kell azt is, hogy ahány régió, annyiféle arányban vannak jelen a különböző művelésmódok a magán-erdőkben, miközben régióként más- és más a magán- és állami erdők egymáshoz viszonyított aránya.

Az egykorú – és zömmel egy fajt tartalmazó – erdők legnagyobb arányban (89%) Nouvelle-Aquitaine régióban vannak, ami nem csoda, hiszen itt közel egymillió hektár telepített tengerpartifenyő-ültetvény van (*Pinus pinaster*), ezt követi Pays-de-la-Loire és Grand Est (mindkettő 71%), majd Normandia (68%) következik, a másik véglet Korzika 7%-kal. Viszont Korzikán van arányaiban a legtöbb sarjzatot erdő (61%), míg a legkevesebb Grand Est régióban (2%).

Az állami erdőkben a kevésbé fajgazdag, egy vagy több korcsoportot tartalmazó erdők aránya 2011-ben még 82% volt, míg az örökzöld-gazdálkodással művelt erdőké 13%, 2020-ban viszont már 68–28% az arány, azaz az utóbbi típus aránya bő kétszeresére nőtt.

¹⁰ Institut national de l'information géographique et forestière <https://www.ign.fr/>

Ami a fajgazdagságot illeti, 0,2 hektáros mintaterületeket vizsgálva úgy látják, túlevelő állományokban ezeken átlagosan 3,4, lomboserdőkben 5,3, míg túlevelő-lombos elegyes állományokban 5,8 faj fordul elő. Az erdők 52%-a esetében egynél több domináns faj figyelhető meg, míg 63% az olyan erdők aránya, ahol (csak) két faj dominál. Elmondható továbbá, hogy a francia erdők *87%-a félig természetes (semi-naturel) állapotú, 2,5%-a tekinthető olyan erdőnek, amiben meghatározó az idős, értékes fák nagy száma (gros bois), 93%-ban őshonos fajok alkotta társulásokat jelentenek, egy kis része, összesen 20 ezer hektár génmegőrzési célokat szolgál (faj- és fajtafönntartás, magtermő ültetvény stb.).* Tagoltságának elemzése és a változások időbeni nyomonkövetése rendkívül összetett munkát igényel.

A természetközelség növelése szerintük elviekben két módon érhető el, az egyik megoldás az, amikor hagyjuk, hogy „a természet tegye, amit jónak lát”, azaz gyakorlatilag nincs semmilyen emberi beavatkozás.

A másik egy minimalista beavatkozással számol, ennek lényege, hogy tarvágás nincs, és a természetes följúlás a főszerep, s mindez elsősorban a biológiai sokféleség érdekében történik. Van azonban néhány kérdés, amire ennél a megoldásnál választ kell adni: *lehet-e „bízni” a helybe lévő genetikai erőforrásban, azaz valóban az lesz-e majd belőle, amit szeretnénk, amire szükségünk lesz? A szinte teljesen magára hagyott erdőben bármilyen ok miatt pusztuló fák látványát a környéken élők szó nélkül hagyják-e? Milyen hatással lesz ez a módszer az ökoszisztéma-szolgáltatásokra, és milyen kockázatokat hordoz magában (pl. az erdőtüzek veszélyének növekedése)? És végül milyen következményekkel jár(hat) ez a fűrészüzemek és általában a faipar alapanyag-beszerezésére, megoldható lesz-e ez az egyébként sokak által elítélt faimport növelése nélkül?*

A probléma rendkívül összetett, és egyelőre nincs igazán jó, általánosan alkalmazható megoldás, hiszen egyszerre kell megoldást találni a holtfa ideális mennyiségére (kísérletet téve a biológiai sokféleség és az erdőtüzek közötti paradoxon megoldására), az invazív fajok fölszaporodására, a jó fajválasztásra, a növény-egészségügyi kérdések kezelésére, a vadállomány kártételére és a vadászokkal való

⁷ <https://www.cnpf.fr/> Centre National de la Propriété Forestière

⁸ <https://www.reseau-aforce.fr/> Réseau Mixte Technologique pour l'Adaptation des forêts au changement climatique, azaz az erdők klímaváltozáshoz való adaptációját vizsgáló szakmai hálózat

⁹ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000025244092/



4. kép. A Vogézekben ugyanaz játszódik le a lucosokban, mint a Kőszegi-hegységben – a fák gyengülnek, megbetegednek, aztán megjelenik a betűzőszű...

megegyezésre – és a sort lehetne folytatni.

A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN¹¹) – érthető módon – egy olyan megoldást szeretne, aminek alapját az ökoszisztéma természetes működési folyamatai jelentik, hozzájárul a biológiai sokféleség erősödéséhez, és megfelel az adott helyen megfogalmazott társadalmi elvárásoknak is.

¹¹ <https://www.iucn.org/> International Union for Conservation of Nature, français az Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN)

Azt természetesen senki nem kérdőjelezi meg, hogy a klímaváltozáshoz alkalmazkodni képes fajokat kell telepíteni, és sokkal ellenállóbb erdőgazdálkodási eljárásokat kell alkalmazni, multifunkcionális megközelítésben és elsősorban a természetes fölújulásra alapozva.

És szerű mértékű gépesítésre kell törekedni, az alacsony jövedelmezőségű területeken fokozatosan vissza kell térni a természetközeli állapothoz, az erőforrásokat elsősorban a jó jövedelemtermelő képességű területekre célszerű összpontosítani.

Az erdőre széncsapdaként és erózió elleni védelmi eszközként kell tekinteni, és érdemes meggondolni az állattenyésztés és az erdőgazdálkodás összekapcsolását (*sylo-pastoralisme*). Néhány megoldandó problémát azonban magában hordoz a vegyes faj- és korösszetételű állományok kialakítása, hiszen egyértelműen nehezíti az erdőgazdálkodói munka szervezhetőségét, a géphasználat visszafogása pedig növeli a költséges élőmunka-igényt (sőt az is embert igényel, ha gép helyett ló vontatja ki az erdőből a kitermelt rönköket). *Hol húzzuk meg a „már nem kielégítően jövedelmező” fogalom határát, miként tudjuk valóban jól végezni az erdészeti fajok támogatott migrációját?*

Az IGN szerint vegyes fajösszetételű egy erdő, ha az azt alkotó fajok közül egyetlenegy sem foglalja el a rendelkezésre álló terület 75%-át vagy annál többet, de kérdés, hogyan lehet a legjobb fajtársításokat létrehozni, az elegyességet térben egy erdőrésztletre vagy az adott erdő teljes területére értelmezzük?

Egyáltalán nem egyszerű a már meglévő erdők komplexitásának növelése sem, hiszen az egyes fajokat nem ugyanakkor kell kitermelni, sokkal nehezebb megtervezni a fölújulásukat, komoly fejtörést igényel az új fajok kiválasztása és telepítése, minden termőhelyen másként kell / lehet ezt megvalósítani, és a későbbiekben ezekkel az új fajokkal is szeretnénk jövedelmet termelni. De hogyan fog ez sikerülni?

Nagyon fontos megállapításuk volt, hogy *nem szabad csak azért elegyes erdőt létrehozni, hogy elmondhassuk, elegyes erdőt létesítettünk*, vagy stílusosan francia hasonlaltal „*l’art pour l’art*” ne telepítsünk vegyes erdőt.

Nagyon fontos annak előzetes, lehetőség szerint kísérleti úton történő meghatározása, hogy adott földrajzi helyen a klimatikus és talajadottságok függvényében mikor lehet azt mondani, hogy valóban többletet ad az elegyes erdő a monokultúráshoz képest (fahozam, javuló vízgazdálkodás, az erdőtüzekkel szembeni sérülékenység csökkenése stb.).

Nem csupán alapvető változtatásokat kell eszközölni az erdőművelésben, de azt is el kell érni, hogy a helyben élők elfogadják az új fajösszetételt – ez a Vogézekben pl. nagyon nehezen megy, mert az ott élők az évszázadok során megszokták a fenyőerdők látványát, és hiába mondják a szakemberek,

hogyan végződik, mindenáron ragaszkodni akarnak a túlévelűekhez, és elutasítják a lombos fajokat.

A „kompromisszum”, ha ezt annak lehet nevezni, egyelőre a jegenyefenyő lehet, egy emberöltőre legalábbis, talán az azt követő generáció már nyitottabb lesz a váltásra. És pontosan az ilyen problémák miatt nagyon fontos az erdőtulajdonosok és -gazdálkodók támo-

gatása abban, hogy *ma tudjanak döntést hozni a jövő erdejéről*.

Ami az irányított migrációt illeti, nagyon fontos a különböző származási helyek jó megválasztása, valamint az új genotípusok meglévővel elegyített okos telepítése, tekintetbe véve azt, hogy ezek pl. fenotípusos tulajdonságaikban is különbözhetnek, ami elengedhetetlenné teszi a művelésmód adaptálását.



5. kép. Ugyan Franciaországban mindig úgy emlegetik az akácot mint invazív fajt, az erdészek azonban nemcsak óvatosabban fogalmazzák, de termelik is a fajt, amiből az ország csapadékosabb nyugati részén nagyon szép állományokat találunk (Sarthe megye, 2009-es felvétel)

Még összetettebb a helyzet akkor, ha adott nemzetségen belül, de más fajokat telepítünk, hiszen az erdő ellenállóképessége növelésének szükségessége és a helyi genetikai erőforrások megőrzése között kell az összhangot megtalálni.

A kocsánytalan tölgy és a molyhos tölgy elegye esetében az esetleges hibridizáció nem jelent problémát, de a Kanári-tölgyről (*Quercus canariensis*) például ez már nem állítható ilyen biztosan, valamint a fenyőfélék esetében is nagyon sok kérdés fölmerül.

Az előadók szerint olyan stratégiára van szükség, aminek az alapját a rendkívül jó rendszertani ismeretek jelentik, tisztában kell lenni a fajok nemzetségen belüli távolságával, az egymás közötti hibridizáció lehetőségével, a virágzási idők közötti eltérésekkel, valamint a beporzáshoz szükséges távolságokkal ahhoz, hogy „*mást is kapjunk, ne csak a fajösszetétel erősödését*”.

A több fajt is tartalmazó állományok művelése során nagyon komoly szakmai tudás kell ahhoz, hogy a mikroklíma valóban javuljon, és nőjön az állomány hő- és vízstressztűrőse, az egyes beavatkozásokat úgy végezzük, hogy ne legyen a növények (fajok) között pl. olyan versengés a vízért, a fényért, ami éppen az ellenkező hatást, azaz egyes egyedek pusztulását és az állomány leromlását eredményezheti.

Jó előre el kell kezdeni a fölújítást, nem szabad megvárni az állomány leromlását, tudni kell, mely fajokat kell „fokozatosan kivezetni”, mivel ezek nagy valószínűséggel már képtelenek lesznek alkalmazkodni a jövőbeni körülményekhez.

Mindezek olyan szempontok, amiket *integrálni kell az erdőművelési tervekbe, ezeknek a mostaninál sokkal rugalmasabbnak kell lenniük*, célokban, térben és fajhasználatban nagyobb mozgásteret biztosítva az erdőgazdálkodóknak.

Természetesen a felsoroltak kihatnak az erdőművelés jövedelmezőségére is, hiszen az elegyes erdők telepítési költsége magasabb, mint a monokultúrásoké, egyszerre kisebb területeken kell a beavatkozásokat elvégezni, miközben több fajból, de fajonként kis(ebb) mennyiséget termelünk ki, amihez a fűrészüzemeknek és végső soron az iparnak és a fogyasztóknak is alkalmazkodniuk kell. 🌿

Fotók: **dr. Somogyi Norbert**