

A klímaváltozás és a francia erdők Van-e (még) megoldás?

Dr. Somogyi Norbert – SZTE MGK főiskolai docens / Magyarország Nagykövetsége, Párizs, TÉT attasé

Dr. Borovics Attila – főigazgató, SOE ERTI

Franciaországban az állami erdőkezelő (ONF) és a magán-erdő-gazdálkodói kör egyaránt egyre aggasztóbb mértékben kénytelen szembesülni a klímaváltozás következményeivel, ezek között elsősorban a lucfenyő és a bükk alkotta erdők visszafordíthatatlan és gyors pusztulásával, az egyes fajok életterének szűkülésével, sőt adott termőhelyen teljes megszűnésével. Míg azonban a magán-erdő-gazdálkodók kénytelenek minden lehetséges módon a néhány évtizedes távlatban is jövedelmet termelő erdőgazdálkodásra fókuszálni, az állami erdőkezelő „megengedheti magának”, hogy sok 30–50 éves (vagy még hosszabb) idősíkon is tervezzen és ezen is működő megoldásokat kutasson.

Rendkívül komoly problémát jelent a használhatónak tűnő megoldások elfogadtatásában, hogy elkerülhetetlen a fajtaváltás, szerencsésebb esetben legalább országos szinten őshonosnak mondott fajokkal, ám szélsőségesen rossz termőhelyi körülmények között akár idegenhonos fajokkal, ez pedig a természetvédelmi szervezetek – és az általuk befolyásolt, laikus közvélemény jelentős része – számára jelenleg még elfogadhatatlan.

Így rendkívül komoly energiát emészt föl a „tájékoztatás”, a sokszor szélmalomharcnak tűnő küzdelem, miközben az erdők állapota olyan ütemben romlik, hogy egyre inkább drasztikus beavatkozásokra van szükség, amihez nem lehet elegendő forrást hozzárendelni.

A megoldások keresésében számos területen igen komoly szakmai együttműködésre látunk lehetőséget, így többek között szaporítóanyag cseréjében (amire már vannak jó példák magyar–francia relációban).

Ezek között a francia fél komoly lehetőséget lát a magyarországi hő- és vízstresszre jobban tűrő erdeifenyő magforrások tesztelésében, valamint egyes termőhelyeken a magyarországi származású kocsánytalan tölgyvel, molyhos tölgyvel, csertölgyvel történő felújításokban, de akár a magyar tölgy is felmerült mint lehetséges jövőbeni megoldás.

Magyar szempontból komoly szakmai tapasztalatok méríthetők azokból felújítási kísérletekből, amiket az ONF a Balaty és a Quartier állami erdőbirtokon állított be, teljesen lepusztult és ezért tarra vágott lucosok, valamint szerkezet-átalakítással érintett rontott erdők kapcsán.

Jobb termőhelyeken még mindig perspektivikus faj lehet a duglászfenyő, de már Észak-Franciaországban is vizsgálják a korzikai és a kalábriai feketefenyőben rejlő lehetőségeket, egyre hangsúlyosabban kerül szóba az atlaszcédrus.

Közép-Franciaországban a Délnyugat-Franciaországban őshonos tengerparti fenyő (*Pinus pinaster*), a lombosfajok



A fák állva hálnak meg – az utóbbi években leginkább a szárazság miatt (Fontainebleau)

közül pedig a magyar tölgy, a molyhos tölgy, és a csertölgy tűnik jó választási lehetőségnek. Mára egyértelműen bizonyosodott az is, hogy nem folytatható tovább a korábbi, kevés, de viszonylag nagy (10–15 ha) erdőrészekre folyó munka, ellenkezőleg, egyszerre és mindenütt jelen kell lenni a területen, ahol folyamatosan pontszerű beavatkozások kell végezni (0,5–1 ha).

Franciaországban az állami erdőkezelő (ONF¹), a magán-erdő-gazdálkodók országos szövetsége (CNPF²) és az erdészeti kutatásokkal is foglalkozó nemzeti mezőgazdasági és agrár-környezetgazdálkodási kutatóintézet (INRAE³) nagyon szoros szakmai partnerségben igyekszik választ találni mindazon kérdésekre, amik a francia erdészek számára egyelőre megoldhatatlannak tűnő problémát jelentenek és már középtávon is hatalmas erdőterületek létét veszélyeztetik.

A szakemberek szerint Közép- és Északkelet-Franciaországban – középhegységi, domb- és síkvidéki területeken egyaránt – az elmúlt tíz évben rendkívül markáns változás figyelhető meg a csapadék éves eloszlásában, ami számos termőhelyen az egyik alapvető oka az erdők egyre gyorsabb pusztulásának.

Míg ugyanis korábban az éves csapadék többé-kevésbé egyenletesen oszlott meg az év egyes hónapjai között és a

¹ francia állami erdőkezelő – Office National des Forêts, www.onf.fr

² francia magán-erdő-gazdálkodók országos szövetsége <https://www.cnpf.fr/Centre National de la Propriété Forestière>

³ nemzeti mezőgazdasági és agrár-környezetgazdálkodási kutatóintézet, www.inrae.fr



Átlagos időjárású évben folyamatosan zöld a boulogne-i erdő fenyőligeteinek aljnövényzete – de 2022-ben már július közepén is ez a kép fogadta a látogatókat

nyári (június–szeptember) időszakban is alapvetően elegendő mennyiségű eső esett ahhoz, hogy az erdők komolyabb stressz nélkül éljék meg a legintenzívebb vegetációs időszakot, mára ez teljesen megváltozott.

A csapadék elsősorban ősszel és télen hullik, a nyári hónapok kifejezetten aszályossá váltak, ez pedig a középhőmérséklet egyre jelentősebb emelkedésével együtt (és sok esetben súlyosbítva a kedvezőtlen talajadottságokkal) azt eredményezi, hogy az erdészeti fajok nem találják meg a „komfortzónájukat”, élettani szempontból meggyengülnek és nem tudnak ellenállni a biotikus stresszfaktoroknak, visszafordíthatatlanul pusztulni kezdenek.

Erre legszemléletesebb példa a lucállományok rendkívül gyors elhalása, a bükkösökben és kocsányos tölgyesekben tapasztalható, helyenként (pl. Compiègne, Hardt-erdő) riasztó méretű pusztulás.

Az INRAE orléans-i kutatóinak közreműködésével ezért több olyan projekt, fejlesztés is zajlott (BIOCLIMSOL, és ennek mobilapplikációja, a Foreccast), amelyek az erdészetet segítik a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásban. Ezek az erdészeknek igyekeznek olyan döntéstámogató eszközöket adni, amelyekkel 50–100 éves távlatban is modellezhető a klíma adott termőhelyen történő változása és tervezhető a genotípus- és szükség esetén fajváltás, valamint a szerkezet-átalakítás.

Az ESPERENSE Network már egy olyan hálózat, ami a jövőben használható erdészeti fajok kísérleti rendszerét takarja, olyan új fajokat vizsgál, amelyek a francia erdőgazdálkodásban ma még egyáltalán nem, vagy csak alig ismertek, ám a klímaváltozás fényében nagy valószínűséggel már a közeljövőben elengedhetetlen lesz az egyre nagyobb területen történő telepítésük. A rendszer az ország teljes területét lefedi és három, más-más célt szolgáló kísérletiparcella-típust takar:

- *eliminációs ültetvény*, azaz egyfajta szelekciós kísérlet, ami azt vizs-

gálja, hogy adott termőhelyi körülmények mellett mely fajok találják meg az életfeltételeiket és melyek nem (azaz „eliminálódnak”, kiesnek a vizsgálatból),

- *„l'îlot d'avenir”*, azaz „jövősziget”, itt a cél az adott területen sikerrel termesztendő új fajokkal olyan erdő-részletek kialakítása, amik már a néhány évtizeddel későbbi erdőállományokat modellezik,
- *„magatartás-vizsgálat”*, ahol azt tesztelik, milyen tulajdonságokat mutatnak az adott fajok a kérdéses termőhelyen, hogyan illeszthetők be a klasszikus erdőgazdálkodási rendszerekbe (különösen nagy hangsúllyal vizsgálva az esetleges özönnövényjellegét).

A klímaváltozás és az egyes – köztük potenciálisan új – fajok kapcsolatát vizsgálja a ClimEssences⁴ projekt, ezzel összefüggésben Jean-Charles Bastien (INRAE) és Erwin Ulrich (ONF) úgy látja, az atlaszcédrus (*Cedrus atlantica*) mind jobban felértékelődik a francia erdőgazdálkodás szemében. Úgy tűnik ugyanis, hogy a változó klíma mellett egyre inkább érdemes vele erdészeti fajként is számolni – emiatt pedig kifejezetten érdeklődnek a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézetének cédrus magtermő ültetvénye iránt.

A 2022-ben tapasztalt, korábban Franciaországban ritkán látott szárazság erdőkre gyakorolt hatásának fényében azonban Erwin Ulrich augusztus elején megjegyezte, az ország egyik legnagyobb erdejeként számotartott fontainebleau-i erdőben viszont már nem biztos, hogy érdemes a cédrussal hosszabb távon számolni.

Látható az is, hogy az egyre újabb és újabb társadalmi elvárások mind jobban ellehetetlenítik az egykorú állományokra alapozott, monospecifikus erdők létesítését és művelését (aminek részét képezi a tarvágás), ezért Franciaországban is egyre inkább az a tendencia, hogy az állami erdőgazdálkodók fokozatosan átállnak az elegyes erdőkre, mégpedig örökrdő művelési módban.

Ennek azonban számos korlátja van. A legnagyobb talán a munkaerő hiánya, az ilyen erdők művelését ugyanis nem



Szinte minden faj szenved a szárazságtól a boulogne-i erdőben – kivéve a nyugati ostorfát és a képen látható bálványfát (*Ailanthus altissima*)



Sic transit gloria mundi – a bükk a klímaváltozás miatt visszavonhatatlanul kiszorul a compiègne-i erdőből – dr. Borovics Attila (SOE ERTI) és francia kollégája egy tölgygel újratelepítendő erdőrésztelen

⁴ <https://climessences.fr/>



A nagyon komoly vadkár és a klímaváltozás okozta szélsőséges időjárási helyzetek hatásának tompítására csak komoly védelem mellett telepítenek új csemetékét (compiègne-i erdő)

lehet olyan szinten gépesíteni, mint pl. egy fenyő- vagy akác-ültetvényt.

A telepítések során rendkívül komoly problémát jelent az aljnövényzet kezelése, ami hatalmas konkurenciát jelent a lassan növekvő csemetéknek, ám az uniós jogszabályok szigorodása miatt ma már nem lehet ellene vegyszeresen védekezni, a mechanikai eljárás pedig nemcsak költséges, hanem sok faj esetében kifejezetten kontraproduktív (pl. vadszeder, kései meggy).

Mindezek „visszaköszöntek” a Balaty és a Quartier állami erdőbirtokokon lévő erdőrészekben és fölújítás alatt álló parcellákon tett terepi látogatás során, ahol a kényszerből tarvágással letermelt lucosok, valamint rosszul kezelt erdők helyén a legnehezebb az újraterelítés, de nem sokkal könnyebb a földet a korábban a közeli bányavállalat által minden szakmaiságot nélkülözően hasznosított, közel ötven éve fölhagyott, elsősorban tölgy vagy tölgy és bükk elegye dominált erdőrészekben sem. Ez utóbbiaknál ugyanis nagyon nehéz a természetes felújítást megvalósítani, mivel a bükk még megtalálja az életfeltételeit, ezért az újulatban dominál a tölgy fölött, ám már a jelenlegi klimatikus adatok is világosan mutatják, hogy nem szabad bükkal felújítani. A 600–700 mm éves csapadék mellett a '60-as és '70-es években telepített bükk-, tölgy-, lucállományok pusztulnak, sőt a duglászfenyő is egyre kevésbé találja meg az életlehetőségeit.

A Párizstól északkeletre lévő compiègne-i erdőben az ONF 2008-ban teljes körű állomány-állapotfelmérést végzett, amit 2020-ban megismételtek – a két felmérés eredményeit összehasonlítva rendkívül aggasztó kép jelent meg a szakemberek előtt, ugyanis bizonyított lett a pusztuló folyamatok túlsúlya.

⁵ Ugyan azt gondolnánk, hogy Franciaország elég nagy területű ország ahhoz, hogy a fajok belüli migrációt határaikon belül, saját szaporítóanyaggal megoldják, ám a francia szakemberek között vannak, akik már most úgy látják, nem elég nagy az ország ehhez...

Veszélybe került a védett erdőrészletként kezelt, emberi beavatkozástól mentes, 400 évesnél idősebb tölgyekkel bíró, mintegy 120 hektáros területen lévő állomány, és csak valamivel kevésbé jobb a 200–250 éves bükkök állapota.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a fapusztulások nyomán megnyíló lékekben jobb termőhelyen a bükk, kevésbé jó esetben a juhar újul föl intenzíven (ami 20–25 cm törzsszátmérő elérése után szintén elpusztul), a tölgy emberi beavatkozás nélkül már képtelen a fölújulásra, noha pontosan ez a faj a legértékesebb.

A helyzet annyira aggasztó, hogy a 2013-ban indult legutolsó, 20 éves üzemterv teljes elhagyását kezdeményezte az ONF 2017-ben a szakmai fölügyeletet ellátó minisztériumnál, mivel egyértelműen látszott, hogy olyan klímakatasztrófa sújtja az erdőket, ami azonnali kríziskezelést igényel.

A tárca elfogadta a szakmai érveket és föl kérte az ONF-et egy 10 éves válságterv kidolgozására és megvalósítására, amiben nem a korábbi „tervgazdálkodás” köszön vissza, hanem elveket és lehetőségeket fogalmaznak meg.

A döntés a mindenkori erdőgazdálkodó kezében van, aki a korábbinál sokkal nagyobb szabadságot kapott és mindig az aktuális helyzet fényében dönthet arról, milyen beavatkozást tart a legcélravezetőbbnek.

Egyértelműen bebizonyosodott, hogy nem folytatható tovább a korábbi, kevés, de viszonylag nagy (10–15 ha) erdőrészekeken folyó munka, ellenkezőleg, *egyszerre és mindenütt jelen kell lenni a területen, ahol folyamatosan pontszerű beavatkozásokat kell végezni (0,5–1 ha).*

Ugyan csak három éve, de megszűnt az a kötöttség, hogy a fölújításoknál csak helyi származású szaporítóanyag használható, lehet távolabbról, a jövőbeni klímának megfelelő termőhelyről származó növényanyagot használni, sőt, a fajváltás is lehetséges (bükk, kocsányos tölgy helyett kocsánytalan tölgy, csertölgy, sőt magyar tölgy (*Quercus frainetto*) is használható). A területen az erdőfenyő még megtalálja az életfeltételeit, a luc már „a múlté”, egyre határozottabb elképzelések vannak a korzikai és kalábriai feketefenyő telepítéséről is.

Mit hozhat a jövő?

Az erdőgazdálkodás különösen kitett a klímaváltozásnak, mivel a 25–120 éves vágásfordulóú fajok esetében nem lehet ugyanolyan logika mentén gazdálkodni, mint a szántóföldi növénytermesztésben.

A francia állami erdőkezelő (ONF) országos lefedettségű kísérletet indított annak érdekében, hogy meghatározzák azon erdészeti fajok körét, amik a jövőben – a 2070-ig várt 1,5–4°C átlaghőmérséklet-emelkedés ellenére – sikeresen alkalmazhatók lesznek Franciaország-szerte.

Az országot behálózva összesen 193, egyenként 0,5–5 hektár nagyságú parcellát állítottak kísérletbe, ezekben azt vizsgálják, mely fajok lesznek képesek a 2070-re modellezett klimatikus viszonyokat is elviselni – ezért is nevezik ezeket a parcellákat a „jövő szigeteinek” (*îlots d'avenir*).

A kutatók nemcsak az ember által segített, növényfajon belüli genotípus-migrációt vizsgálják,⁵ hanem új, az országban jelenleg nem tenyésztő fajokat is tesztelnek. Ez azonban a környezetvédők rendkívül heves ellenállásával találkozott, akik képtelenek elfogadni, hogy adott termőhelyeken nem lehet a jövőben helyben őshonos fajokat telepíteni, egészen egyszerűen azért, mert nincsenek olyanok, akik a megváltozott körülményeket ott túlélnek. Ezért a természetvéde-



A kényszerből letermelt lucosok fölhívítása azért is nehéz, mert nem csak helyettesítő fajt kell találni, hanem mert a társadalmi elvárás miatt mindenképpen olyan elegyes erdőt kell helyette telepíteni, amit a későbbiekben örökerdő-gazdálkodással lehet művelni. Lucfenyővel már szinte sehol nem érdemes Franciaországban számolni, legfőképpen kifejezetten magashegyi körülmények között, hiszen a szű már 1200 méteres tengerszint fölötti magasságban is ott van...

lem alá eső területeken – pl. a Saint-Baume natúrpark⁶ pusztuló bükköseiben – nem telepítenek idegenhonos fajokat, hanem azt követik figyelemmel, a kipusztult fák (ebben az esetben a bükkök) helyét a természetes szukcesszió során milyen fajok veszik át.

Tapasztalataik szerint a mediterrán térségből érkező túlélők jobban viselik a forró és aszályos időszakokat, ezért elképzelhető, hogy ezekkel föl lehet váltani a pusztuló lucfenyveseket, amelyeket a klímaváltozástól megviselt, legyöngült állapotukban kíméletlenül elpusztít a szűbogár.

A rovarkártételt súlyosbítja, hogy ez a faj korábban csak 8–900 méteres tengerszint fölötti magasságig károsított, most már 1100–1200 méterig is fölhatol. A lehetséges új fenyőfajok közé sorolják a törökországi származású kalábriafenyőt vagy ciprusi fenyőt (*Pinus brutia*), továbbá a molyhos tölgyet (*Quercus pubescens*).

Könnyen lehet, hogy 2070 körül ez utóbbi lehet az Orléans környékén jelenleg – még – tenyésző kocsányos és kocsánytalan tölgyek utóda, amihez olyan mediterrán túlélők társulhatnak, mint pl. a tengerparti fenyő (*Pinus pinaster*), az aleppói fenyő (*Pinus halepensis*) és/vagy a mandulafenyő (*Pinus pinea*).

Természetesen változik az erdőgazdálkodói szemlélet is, bizonyos termőhelyek kivételével (pl. a Landes-vidék hatalmas tengerpartifenyő-állományai) végleg eltűnik a monokultúrák, tarvágások technológia és átadja a helyét a sok faj és korosztály egyidejű jelenlétével jellemezhető elegyes, örökerdő-gazdálkodásban művelt erdőknek.

A francia kapcsolat – „the french connection”

A magyar erdőgazdálkodók számára a francia helyzet alapos ismerete nagyon sok hasznos információt és lehetséges szakmai együttműködést jelent. Ezek közül ki kell emelni a szaporítóanyag-cserében és erdőművelési kísérletek eredményeinek összevetésében rejlő lehetőségeket, a partnerek részéről ugyanis konkrét igény merülhet föl a csertölgy és az erdőfenyő szaporítóanyaga iránt.

⁶ <https://www.pnr-saintebaume.fr/>

⁷ Az útról készül magyar nyelvű és angolul feliratozott rövidfilm a <https://www.youtube.com/watch?v=Va-dJHU-NjQ> linken megtekinthető



A Quartier állami erdőbirtokokon lévő erdőrészekben és fölüjtés alatt álló parcellákon sokfelé találkozni a szelídgesztenyével, az erdészek elegyfajként telepítik is, habár a klímaváltozást ez a faj is egyre nehezebben viseli.



Az amerikai duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii*) egyelőre még nagyon szépen fölújul magától is, ám ezt csak egykori állományokban érdemes termelni, aminek velejárója a tarvágás – ez pedig vörös posztó a környezetvédők szemében

Sőt, a magyar erdészeti szakemberek a Külgazdasági és Külügyminisztérium Tudománydiplomáciai Főosztálya által támogatott franciaországi szakmai útjai során francia részről kifejezett kérésként fogalmazódott meg egy vagy több, gyakorló francia szakembereknek – és akár magánerdő-gazdálkodóknak – szervezendő magyarországi tanulmányút igénye is, ami idén május végén meg is valósult,⁷ számos új közös gondolatot fogalmazva meg.

Fotók: **Dr. Somogyi Norbert**

A cikk létrejöttét a Külgazdasági és Külügyminisztérium Tudománydiplomáciai Főosztálya által támogatott, a „Két- és háromoldalú együttműködés építése a fenntartható erdőgazdálkodás területén” c. projekt tette lehetővé. 🌿