

# A klímaváltozás és az erdőállományok komplexitása II.

ReGeFor 2023 szakmai napok Champenoux-ban

Dr. Somogyi Norbert<sup>1</sup>

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 fajok keveredése fokozott ellenállóképességet és rugalmasságot kölcsönöz az erdőállományoknak. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdését viszont a 2007-es rendezvény még csak érintette.

## Az erdőállományok komplexitásának sokszínűsége és a célok sokfélesége

**Hervé Jactel (INRAE)** előadásában arra kereste a választ, miért célszerű előnyben részesíteni az elegyes erdőket, és milyen hatása van a több faj egyidejű jelenlétének az erdő ellenálló képességére. Abból indult ki, hogy az erdőket egyre többféle veszély fenyegeti, amelyek gyakorisága és intenzitása a globális változások következtében növekszik, kezdve az éghajlatváltozástól az aszályokon, erdőtüzeken, a kártevők és kórokozók okozta járványokon át a fokozott fakitermelésig és kereskedelemig. Egy erdő ellenálló képessége pedig nemcsak azon múlik, hogy adott pillanatban milyen mértékben képes elviselni a stresszfaktorokat (pl. vihar), hanem hogy a „poszttraumás fázisból” milyen gyorsan tud fölépülni.

A közelmúltban Európa erdeiben a fokozódó erdőpusztulás miatt a hozam csökkenésének riasztó jelei mutatkoztak, a jelenséget tovább súlyosbítja az a tény, hogy nem csupán folyamatosan gyorsul, mind nagyobb mértékű és egyre összetettebb a klímaváltozás hatása, hanem hogy a kockázati tényezők egymást követik, halmozódnak vagy kölcsönhatásba lépnek, így a kártétel hatványozottan érvényesül. Azaz nem elég egy tényező kártétele, ahhoz szín-



1. kép. A szakemberek szerint a klímaváltozással is összefügg, hogy a paratölgy fokozatosan bűzödik észak felé. A délnyugat-franciaországi Landes tengerpartifenyő-ültetvényeinek tarvágásakor egyre több egyedet találnak a favágók, ezeket meghagyják.

te mindig egy vagy több másik is társul – pl. ilyen a viharkár, és ezt követően a károsodott / földre került faanyagok a szűbogár megjelenése.

Észak-Európában az utóbbi időben a viharkárok, Dél-Európában az erdőtüzek miatt nőtt az elpusztult erdei biomasza mennyisége, ami azonban egész Európát érinti, az a rovarkártétel nagyon jelentős növekedése.

A hetvenes évek óta exponenciálisan nő a betűzőszű (*Ips typographus*) kártétele, az utóbbi néhány évben soha nem látott méreteket öltve, ami összefüggésben van azzal is, hogy a telek egyre melegebbek, mind kevésbé fordulnak elő a számára letális -20 °C-os vagy annál hidegebb időszakok. Ezzel párhuzamosan egyre fokozódik az idegenhonos erdőkárosító rovarok megjelenése minden kontinensen. Európában az utolsó 200 évben mintegy négyszáz ilyenről van szó, ezek közül háromszáz az elmúlt száz évben jelent meg!

Nem tartja valószínűnek, hogy a nemesítés, a fajok helyettesítése vagy a támogatott migráció elegendő lenne a többszörös kockázat mérséklésére. Szerinte ez sokkal inkább általános megelőző intézkedéseket tesz szükségessé, és ígéretesebb megközelítés az

erdőgazdálkodási gyakorlatok megváltoztatása az erdei ökoszisztémák belső ellenálló képességének és rugalmasságának erősítése érdekében.

Fajösszetételben, az egyedek méretében és a parcella struktúráját tekintve egyaránt sokkal összetettebb rendszerekre van szükség, ami nemcsak magára az erdőre igaz, hanem a tájra is. És ugyan leegyszerűsítő megközelítésnek tűnik, de tény, hogy a mérsékelt övi monokultúras erdőkben sokkal gyakrabban és nagyobb méretekben fordulnak elő pusztulások, mint a primer trópusi erdőkben.

Kiemelte, a legújabb kutatások azt mutatják, hogy az erdei fajok sokféleségének növelése bizonyos elegykonfigurációkban, például a lombhullató és tűlevelű fák kombinációjában, csökkentheti az őshonos és egzotikus rovarkártevőkkel és bizonyos gomba-kórokozók által okozott betegségekkel szembeni sebezhetőséget. A társulás általi ellenálló képességet magyarázó mechanizmusok a következők: a növények számára rendelkezésre álló erőforrások mennyiségének csökkenése, a gazdanövények megtalálásának nagyobb nehézsége és a kártevők természetes ellenségeinek jelenlétére vissza-

<sup>1</sup> TÉT attasé, Magyarország Nagykövetsége, Párizs/főiskolai docens, SZTE MGK, Hódmezővásárhely

vezethető „természetes növényvédelem” hatékonysága.

Úgy látja, egy vegyes fajösszetételű erdőben sokkal kisebb mértékű a biotikus vagy abiotikus tényezők okozta stressz, és ennek következményeit is sokkal hamarabb „kiheveri” az állomány, szemben egy monokultúras erdővel.

Kevés tanulmány foglalkozik azzal, hogy a fák átmérőjének vagy korosztályainak változatossága erősíti-e ezeket a folyamatokat, ami arra utalhat, hogy a faj szerinti változatosság nagyobb hatással van az állományok biotikus veszélyekkel szembeni ellenálló képességére, mint a szerkezeti összetettség.

Azonban ennek kapcsán fontosnak tartotta kiemelni, *nem a fajok száma számít* elsősorban egy elegyes erdő stresszfaktorokkal szembeni ellenálló képességének mértékében, hanem az, hogy *jól válasszuk meg ezeket*, akár két fajjal is nagyon jó eredményt lehet elérni, ha jó a párosítás.

Az erdők komplexitásának egy másik dimenziója táji szinten figyelhető meg, amely a különböző földhasználati típusok jelentette heterogenitásától, a parcellák széttöredezettségétől és a köztük lévő kapcsolattól függ. Bár kevésbé vízterjedését, és kedvezhet annak, hogy a rovarkártevők természetes ellenségei megjelenjenek a faunában.

Még kevésbé ismert az erdők komplexitásának hatása az ellenálló képesség fogalmának időbeli „helyreállítási” (regenerációs) komponensére, és a fajok sokfélesége által biztosított kedvező ökológiai hatás vizsgálatán túlmenően több kutatásra van szükség azon mechanizmusok feltárására, amik a károsodott elegyes erdők regenerációs hátterében állnak.



3. kép. A 2022-es aszály miatt a tölgyek is sokfelé komoly lombvesztést szenvedtek (Dordogne)



2. kép. Közel egy tucat fajjal használatával fás (jub)legelőt telepít egy fiatal gazdálkodó a Pireneusokban (Francia-Baszkföld)

**Damien Bonal (INRAE)** arra a kérdésre próbált választ adni, hogy a vegyes fajösszetételű erdők jobban ellenállnak-e a szárazságnak, mint a monokultúras állományok.

Úgy látja, az éghajlati forgatókönyvek modelljei szerint a következő évtizedekben a mérsékelt égövi erdőkben az edafikus aszályok gyakorisága és intenzitása jelentősen megnő, ezért az erdei ökoszisztémák alkalmazkodását célzó megoldások és az ehhez rendelt erdőkezelési eljárások kutatása az erdőgazdálkodók és a kutatók közös feladata.

A társulások ökológiája és a fajok kölcsönhatásainak következményei alapján (lásd C. Messier előadását) az egyik vizsgált hipotézis az, hogy a leg-

változatosabb állományok ellenállóbbak az aszályokkal szemben, mint a tiszta állományok.

Az utóbbi két évtizedben a világ mérsékelt égövi erdei ökoszisztémában kutatásokat végeztek e hipotézis tesztelésére és annak felmérésére, hogy a diverzifikáltabb erdei ökoszisztémák kezelésének előnyben részesítése mennyire fontos a jövőbeli vízelátás-korlátozás következményeinek enyhítése érdekében.

Úgy látja, általános érvényű megállapításokat – egyelőre – nem lehet tenni, mert az eredmények azt mutatják, a sarkkörüi erdőkben (Finnország) a fajösszetétel változatosága kifejezetten rontja az erdők szárazságtűrését, egy németországi bükkösben vagy egy spanyolországi melegkedvelő lombhullató állományban viszont javítja, míg egy romániai magashegyi, egy mediterrán vagy egy lengyelországi hemi-boreális – azaz mérsékelt és a szubarktikus övezet között elterülő – erdő esetében nem mutatható ki összefüggés.

**Nathalie Bréda (UMR SILVA<sup>2</sup>)** az általános iskola hetedik évfolyamos diákjainak bevonásával megvalósult *participatív* kutatási projektet (Mille-feuilles – „ezer levél”) mutatott be, ennek indítását a fák egészségi állapotának utóbbi években tapasztalt gyors és aggasztó romlása indokolta.

A jelenség egyaránt tetten érhető az egykorú, illetve az örökzöld-gazdálkodás elvei szerint művelt állományokban, ezért az erdőhasználók életkoruktól függetlenül meg akarják ismerni a kiváltó okokat.

A projektet irányító kutatók abból indultak ki, hogy az ilyen erdők vízháztartásának számszerűsítésében az első lépés a lombkorona egyik legfontosabb jellemzőjét jelentő levélfelület-index meghatározása, amiről egyelőre nagyon kevés irodalmi forrás van. A levélfelület-index szabályozza mind a víz talajba jutását, mind a fák és az alsóbb növényi szintek (strate basse) transzspirációját, a kérdéses projekt célja, hogy ennek megismerésében előrelépés történjen, együttműködve a Forêt Irrégulière Ecole<sup>3</sup>, azaz egy Marne megyei, hosszú távú projekt részvevőivel. A Mille-Feuilles projekt három pillérré épült: az UMR Silva jelentette kutatói



4. kép. Nagyon fontos a pedagógia, azaz hogy a társadalom tudatában legyen az erdők nyújtotta szolgáltatásokkal és az erdőgazdálkodás ezek érdekében kifejtett szerepével

hálózatra, a Tous Chercheurs<sup>4</sup> egyesületre és a Parc National des Forêts<sup>5</sup> nemzeti park területén található középiskola tanáira és diákjaira.

A tanárokkal és diákokkal történt beszélgetés nyomán fölállítottak egy hipotézist arra vonatkozóan, miért is romlik az erdők állapota a szárazság miatt, és megfogalmaztak egy kutatási kérdést, miszerint van-e hatása a lombkorona nyitottságának és a mögöttes fajösszetételnek a talaj víztartalmára.

Kidolgozták azt a protokollt, ami alapján húsz különböző termőhelyen, termőhelyenként két alkalommal megtörtént a mintavétel az avarból. A mintákat alkotó leveleket fajonként szétválogatták, és meghatározták, megmérték a levelek felületét, majd légszáraz állapotban tömegüket is. A diákok mintegy tizenöt fajt azonosítottak, amelyek egyedi levélfelülete 2 és 50 cm<sup>2</sup> között, fajlagos felületük pedig 130 és 400 cm<sup>2</sup>/g között változott. A levélfelületek a parcellától függően 4-től 9 föléig terjedtek, függetlenül a jelenlévő fajok számától. Az avar szétválogatásával meghatározták az egyes fajok részeseését az összes levélfelületből, és összehasonlíthatták az a fajoknak a parcella területéből való részeseisével.

Az egyik legfontosabb eredmény az volt, hogy a Biljou© vízháztartási modellel<sup>6</sup> számszerűsített szárazság átlagosan három héttel korábban következett be a legmagasabb levélfelülettel rendelkező parcellák esetében.

**Jean-Baptiste Ingold** magánerdőgazdálkodó a biológiai sokféleség megőrzése, erősítése érdekében a parcellán belül megtartott idős fák (biofák) után járó támogatási rendszerrel kapcsolatos tapasztalatait osztotta meg. Magát olyan erdőtulajdonosként mutatta be, mint akit érdekelnek az erdeje által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások, különösen a biológiai sokféleség védelmét tekintve. A 136 hektáros erdőbirtoka a Parc National des Forêts nemzeti park szívében található, és a Forêt Irrégulière Ecole esettanulmányaként is szolgál.

A park chartája nem kötelező érvényű szabványt ajánl, amely szerint a magánerdőkben hektáronként két biofa (elszigetelt idősödő fa), az állami tulajdonú erdőkben pedig nyolc biofa meghagyása a javasolt/éltart.

A nemzeti park pályázatot hirdet az ilyen biofák fenntartási költségeinek támogatására (ami bizonyos szempontból a kieső jövedelem kompenzálása-ként is értékelhető). A gazdálkodó egyik célja, hogy ezt a lehetőséget kihasználva kísérletet tegyen egy olyan mechanizmus kialakítására, amely a nagyközönség „nagyilelkű hozzájárulá-

<sup>2</sup> <https://www6.nancy.inrae.fr/silva/UMR-Silva>

<sup>3</sup> <https://foret-irreguliere-ecole.fr/> a vegyes fajösszetételű erdőgazdálkodásra (*Sylviculture Mélangée à Couvert Continu, SMCC*) tanító projekt

<sup>4</sup> <https://www.touschercheurs.fr/> olyan kutatókat tömörít, akik érdeklődnek a természetben tenni akarnak azért, hogy az egyes társadalmi csoportok és a kutatói közösségek között minél szorosabb kapcsolat alakulhasson ki

<sup>5</sup> <https://www.forets-parcnational.fr/fr>

<sup>6</sup> <https://appgeodb.nancy.inrae.fr/biljou/fr/>

sával” (*magyarul anyagi támogatásával*) lehetővé teszi a természetesség állami tulajdonú erdőkben megkövetelt szintjének elérését, azaz legalább hat további fa meghagyását, valamint finanszírozza a változás idővel bekövetkező hatásának mérését. Úgy döntött, fölajánl erre a célra egy területet<sup>7</sup>, amin ezer, örökerdő-gazdálkodásban művelt<sup>8</sup> és GPS-lokalizált fa található. A kérdéses fákra azért esett a választása, mert ezeken valószínűsíthetően vagy már létrejöttek dendromikro-élőhelyek (madár- és denevérodúk, rovarjáratok, stb.), vagy ezután fognak létrejönni. Meggyőződése, hogy az eredményekből olyan következtetések vonhatók majd le, amiket más területekre is adaptálni lehet, így járulva hozzá a vegyes erdők természetességének fokozására alkalmas erdőgazdálkodás fejlesztéséhez.

### Az erdőállományok komplexitása és a biológiai sokféleség közötti kapcsolat

A szekció nyitóelőadója, **Xavier Morin** (CNRS) meglátása szerint miközben egyre nagyobb figyelmet kap az összetettség szerepe az erdei ökoszisztémák működésében, legyen szó akár az összetételről, akár a szerkezetről, továbbra is nagyon hiányosak az ismereteink azokról a mögöttes folyamatokról, amelyek kapcsolatot teremtenek például az állományok faji sokfélesége és/vagy szerkezeti heterogenitása, valamint a működésük és a különböző hatásokra adott válaszok között.

Mivel az erdei ökoszisztémák lassú fejlődési dinamikája megnehezíti a kísérleti vizsgálatokat, és bár a hosszú távú kísérletek kezdenek érdekes eredményekkel szolgálni, fontos szerep jut a modellezésnek, mivel az erdei modellek kulcsfontosságú eszközöket jelentenek annak feltárásához, hogy a komplexitás hogyan befolyásolhatja az erdő működését. A modellezés egyik nagy előnye, hogy a terepen egyszerre rendkívül sok és sokféle adattal találkozunk, ezek hatását nagyon nehéz egymástól elkülöníteni, a különböző modellekkel viszont olyan tényezők hatása is jól vizsgálható, mint pl. az állománysűrűség vagy a fajgazdagság.

<sup>7</sup> <https://www.boisimperiaux.fr>

<sup>8</sup> AFI – *association futaie irrégulière*, a szemléletmód terjesztésére 1991-ben már egy egyesületet is létrehoztak az ezzel szimpatizáló erdészek: <https://prosilva.fr/association-futaie-irreguliere>



5. kép. Meuse megyében, az ONF egyik erdőterületén hosszú ideje kísérleti céllal semmilyen emberi beavatkozás nem történik, a holtfa teljes egészében a területen marad és vizsgálják annak biológiai sokféleségre gyakorolt hatását

**Frédéric Gosselin** (UR EFNO – INRAE – *Domaine des Barres*) bibliográfiai kutatásai alapján úgy látja, míg az erdők biológiai sokféleségére tízezres nagyságrendben kapunk találatokat, a komplexitásra már csak ezresben, míg ha a keresést nem kezelt erdőkre szűkítjük, már csak néhány száz találat jelenik meg.

Véleménye szerint a fajhasználat kérdését nem szabadna az erdőállományok összetettségének vizsgálatakor csak parcellaszinten vizsgálni, sokkal hasznosabb ezt egy nagyobb egységre (pl. tájegység) vetítve elemezni, így lehet a biológiai sokféleségre gyakorolt hatást valóban jól látni. Ugyanez érvényes a művelésmódra, az egykorú vagy vegyeskorú állományok esetében ennek hatása parcellaszinten gyakorlatilag nem mutatható ki, egy tájegységet vizsgálva már talán.

Az adott területen található holtfa mennyisége és ennek minősége (inkább vastagabb vagy vékonyabb?) egyelőre komoly viták tárgya, de nem lehet eltekinteni attól, hogy ezt mindig a helyi ökológiai feltételrendszerben és parcellánál nagyobb egységeken vizsgáljuk.

A műveléssel való fölhagyás biodiverzitásra gyakorolt pozitív hatása sokkal erőteljesebb a csapadékosabb (legalább 1000–1200 mm/év) területeken, míg a száraz (max. 5–600 mm/év) klíma alatt gyakorlatilag nem tapasztalható ilyen, továbbá minden esetben szo-

rosan összefügg az állomány fajösszetételével.

**Marc Buée** (INRAE Nancy) előadásában abból indult ki, hogy a mikroorganizmusok meghatározott környezetben összetett közösségeket, úgynevezett mikrobiótákat alkotnak. Az evolúció során ezek az organizmusok (baktériumok, gombák, vírusok és protisták) szoros kapcsolatot tartottak fenn gazdaszerkezetükkel, hogy elérjék a funkcionális egyensúlyi állapotot.

Az emberi mikrobiótához hasonlóan (bélrendszeri, nemi szervi, bőr stb.) a növények különböző részeihez kötődő mikroorganizmusok is egyre több tanulmány tárgyát képezik. Közülük a mikorrhiza gombák olyan szimbiózist alkotnak a fák gyökereivel, amely számos előnnyel jár e partnerség mindkét összetevője számára. Úgy látja, a jelenlegi kutatások azt mutatják, hogy ebben a társulásban baktériumok is részt vesznek, és különböző példákon keresztül érzékeltette e szimbiózis előnyeit, különösen a fák növekedése és a stresszhez való alkalmazkodás szempontjából. Mivel egyetlen fa több száz mikorrhiza gombának is otthont adhat, kutatásaik során foglalkoznak a funkcionális sokféleség fogalmával, valamint a sokféleség és a funkcionális közötti összefüggéssel, különösen az újonnan természetbe vont (vagy várhatóan megjelenő) új erdei fajok esetében, mégpedig a vegyes állományok kialakulása vagy ál-

talánosabban a heterogén erdők szempontjából, mivel meggyőződésük, hogy célszerű az eddigieknél sokkal jobban figyelembe venni az erdei mikrobiótát, és azt eredményesen integrálni az erdőgazdálkodásba.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt, hogy az adott fajhoz – sőt genotípushoz – tartozó mikrobiom együttese nagyon hosszú idő alatt és adott ökológiai (termőhelyi) adottságok mellett fejlődött ki, ami már a fajon belüli támogatott migráció esetében is vethet föl kérdéseket, és egyértelműen okozhat adaptációs problémákat a más kontinensekről behozott fajok telepítéskor.

Ezért van nagy szerepe az *irányított mikorrbizálásnak*, ami rövid távon elsősorban a fák szárazságtűrését javíthatja, középtávon pedig – ahogy az állomány egyre idősebb lesz – hozzásegíthet egy új, az állománynak leginkább megfelelő helyi talaj-mikroflóra létrejöttéhez.

Ennek is megvan azonban a veszélye, hiszen semmi garancia nincs arra, hogy a behozott új gombafajok nem válnak invazívvá, nem okoznak növényegészségügyi problémákat, ugyanakkor azzal is tisztában kell lenni, hogy az erdészeti beavatkozások (fajhasználat, az állomány életkora, gyéritések tuskózás stb.) is jelentős hatással vannak a mikroflóra összetételére és állapotára, miközben ennek faji sokszínűsége egyben funkcionális sokszínűséget jelent.

A **Hervé Jactel** (INRAE) és **Claudine Richter** (ONF) moderálta műhelybeszélgetés a mozaikos erdők fajösszetétel, térbeli alakulás és multifunkcionalitás szerinti mozaikosságának kérdéskörét járta körül.

Az egyik legérdekesebb megállapítás az volt, hogy a valamikori természetes erdők állományának megbolygatása, a magánerdő-gazdálkodók által évtizedeken keresztül folytatott örökerdő-gazdálkodás fölhagyása miatt a korábbi alfa-diverzitás helyén egy értéktelenebb béta-diverzitás alakult ki, amit sok esetben úgy lehet az erdőkkel szembeni elvárások irányába „terelni”, hogy emberi beavatkozással csökkentjük az ezekben jelen lévő fajok számát.

**Meriem Fournier** (INRAE) – aki a PEFC-szabványok revíziójával foglalkozó francia nemzeti bizottságot is elnökölt 2021 óta – szerzőtársaival arra kereste a választ, hogy a vegyes fajösszetételű erdőkkel összeegyeztethető-e a hama-



6. kép. PEFC-minősítést tanúsító tábla egy magánerdőbirtok szélén Északkelet-Franciaországban

rosan életbe lépő új francia PEFC minősítési rendszer<sup>9</sup>.

Úgy látja, ezt már a jelenlegi sztenzderdek is biztosítják, ám a jövőben alkalmazandó francia PEFC-rendszerben a biológiai sokféleséget támogató eszközök még hangsúlyosabban érvényre fognak jutni, így a vegyes összetételű (komplex) erdők is szerepet kapnak.

Fontosnak tartja azonban, hogy az erdők komplexitásával kapcsolatos elvárások egyszerűek, áttekinthetők és a gyakorlatban is alkalmazhatók legyenek, ellenkező esetben ugyanis ellehetetlenül az erdőgazdálkodói tevékenység, ezt viszont mindenképpen el kell kerülni.

Az előadás apropóját az adta, hogy a PEFC France – immár negyedik alkalommal – fölülvizsgálta a fönntartható erdőgazdálkodásra vonatkozó szabályokat. A január 5. és március 6. között zajló nyílt konzultáción<sup>10</sup> bárki kifejtette véleményét a Franciaország kontinentális területein (Korzikát is ideértve) és Francia-Guyanában található erdők kapcsán. A fórum egy, az agrár-

erdészeti területek tanúsítására és az erdőn kívüli fák integrálására vonatkozó mellékletet csatolt az előírás-rendszerhez, ami egyelőre kizárólag az agrárerdészeti területekre vonatkozik (így nem foglalkozik például a városfásításból származó faanyaggal kapcsolatos kérdésekkel). Cél volt továbbá, hogy számba vegyék az erdők komplexitásának vagy növekvő komplexitásának helyét a PEFC-követelményekben.

Franciaországban jelenleg 5,7 millió hektár erdő rendelkezik PEFC-tanúsítvánnyal. A minősítést nehezíti, hogy nemzeti szinthez kell igazítani a globális elvárásokat, amiket nagyszámú tulajdonosra és sokféle kérdésre, birtokra és gazdálkodási rendszerre kell alkalmazni úgy, hogy a betartásukat ellenőrizni lehessen.

Kérdés, hogy ebben az összefüggésben hogyan lehet szabványosítani az erdők komplexitását, hiszen első pillantásra úgy tűnhet, két egymást kizáró fogalmat akarunk logikailag összekapcsolni.

Az új francia PEFC-szabályozás egyik fontos eredménye, hogy bevezet egy számos kritérium értékelésén alapuló diagnózist, amely lehetővé teszi a gazdálkodási döntések hatásának megértését és a legjobb döntések meghozatalát a fönntartható gazdálkodás új szabályainak megfelelően.

**Maud Cavalière** (AgroParisTech) a károsodott erdőállományok megújulá-

<sup>9</sup> PEFC/FR ST 1003-1 : 20XX Gestion forestière durable – Exigences pour la France métropolitaine. Version approuvée par le forum à l'issue de la consultation publique le 11/05/2023. Az anyag csak Franciaország kontinentális területére vonatkozik, és jóváhagyás alatt áll.

<sup>10</sup> <https://www.pefc-france.org/articles/pefc-france-lance-la-revision-de-ses-standards-de-gestion-forestiere-durable/>



7. kép. Kéregmart rönkök fűrészelésre várva, egy Épernay közelében lévő fűrészüzemben

sát vizsgáló és támogató EGIDE projektről szólva aláhúzta, a cél az adott területen található újulat minél eredményesebb fölhasználása a vegyes fajösszetételű állományok helyreállításához. A kérdéses projekt első fázisa (2021–2023) Az erdei fajok sokféleségének beindítását célzó kísérleti és irányítási projekt a vegyes állományok létrehozásának és fenntartásának kérdésével foglalkozik, többek között összekapcsolva az erdőgazdálkodók igényeit és az aktuális kutatási programokat, irányokat. Ezek közül az egyik kérdés különösen felkeltette a partner kutatók figyelmét: az újulatra támaszkodni kívánó gazdálkodó számára milyen beavatkozás a legalkalmasabb egy olyan vegyes termőhelyű állomány kialakítására, amely egyszerre ellenálló és rugalmas az éghajlatváltozással szemben? A letermelt állományból származó újulat „szabad fejlődése”, vagy éppen ellenkezőleg, a teljes terület megtisztítása és újratelepítése, vagy a kettő kombinációja úgy, hogy egyes részeken marad az újulat, foltokban pedig telepít?

A projekt ezt a kérdést két fő megközelítés és kétféle rendszer segítségével kívánta megválaszolni:

- kialakítottak egy megfigyelőközpontot, amely a Grand Est régióban található helyszínek hálójából áll, tényleges gazdálkodási körülmények között;
- beállítottak egy kísérletet, amelynek célja az újratelepítés sikere vagy sikertelensége mögött álló mechanizmusok meghatározása, különösen az újulat sűrűségének és összetételének nyomon követése révén.

**Tibaut Georges** (Scierie Lemaire<sup>11</sup>) a fűrészüzemek szemszögéből arra próbált **Meriem Fournier**-vel folytatott beszélgetése során választ adni, hogyan tud egy fűrészüzem a heterogén alapanyagokhoz alkalmazkodni.

A három generáció óta a család tulajdonában lévő vállalkozásuk, a *Scierie Raboterie Lemaire* egy puhafát (azaz gyakorlatilag csak fenyőféléket) föl-

<sup>11</sup> <https://scierie-lemaire.fr/>

dolgozó fűrészüzem, ami a Vogézek szívében (azaz Északkelet-Franciaországban) található.

Az építőipar számára készült szerkezeti faanyagokra, valamint csomagoló- és zsalufélékre specializálódott, széles termékpalettát kínálva ügyfeleinek.

1987-ben részt vett a *Sélection Vosges*<sup>12</sup> árujelző létrehozásában, és tagja annak a 14 fűrészüzemnek, ami az értékesítés hatékonyságának növelésére létrehozta a *Fibre Premium*<sup>13</sup> céget. A legmodernebb fűrészgépekkel rendelkeznek, tevékenységük nagyon sokoldalú, képesek földolgozni minden korú és átmérőjű puhafát (kis- és közepfűrészáru, nagy fűrészáru), legyen szó a környezetükben termelt bármilyen fenyőfajról: lucfenyőt, jegenyefenyőt, vörösfenyőt, Douglas-fenyőt és erdei-fenyőt.

Az általuk vásárolt nyersanyag lehet még lábön álló vagy már kitermelt, „út menti” faanyag, amit jelenleg elsősorban az ONF-en keresztül szereznek be, de számos magánerdő-gazdálkodóval is van szerződéses kapcsolatuk. Noha egyelőre kizárólag túlevelűekkel dolgoznak, ám úgy látja, a luc és a jegenyefenyő jövőjét Grand Est régióban egyre inkább kilátástalanná teszi a klímaváltozás. Ennek fényében néhány évtizedes távlatban arra készülnek, hogy egyszerre kell majd távolabbra menni a túlevelű alapanyagért (15–20 év múlva már komolyabb problémáik lehetnek ezen a téren), miközben egyértelműen bővíteniük kell a lombosfa-földolgozó kapacitásukat, és természetesen piacot is kell ehhez biztosítani.

Ez utóbbi mindenképpen technológiai fejlesztést is szükségessé tesz majd, mivel a keménylombú fajok faanyagának fizikai tulajdonságai mások, mint a túlevelűek esetében. A kutatóktól azt várja, hogy segítenek hatékonyabbá tenni az erdőgazdálkodást, és a maga részéről az új fajok alkalmazását sem zárja ki.

Fotók: **dr. Somogyi Norbert**

<sup>12</sup> <http://www.selection-vosges.com/fr/accueil.html> Az árujelző azt hivatott tanúsítani, hogy a kérdéses fenyő fűrészáru valóban a Vogézek hegységben lévő erdőkből származik

<sup>13</sup> <https://www.fibrepremium.fr/> az ezt alkotó cégek négy nagy földrajzi egységben (Lotaringia, Auvergne, Alpok, Keleti-Pireneusok) tevékenykednek, éves szinten 450 ezer m<sup>3</sup> fűrészüzemi kapacitással rendelkeznek, és kizárólag francia faanyagot dolgoznak föl.