

Erdőalapú klímamitigáció és alkalmazkodás Európában II.

Szemelvények az Európai Erdészeti Intézet (EFI) jelentéséből és hazai vonatkozásai

Dr. Borovics Attila¹, Király Éva²

Felgyorsult változások és példátlan globális kihívások idejét éljük: az energiaválság, a természeti erőforrások szűkössége, a biológiai sokféleség csökkenése, a fosszilis erőforrásoktól való függés és a klímaváltozás újszerű szemléletmódot tesznek szükségessé. A kihívások új megoldásokat követelnek és egyben új lehetőségeket nyitnak meg.



Az EFI Központja Finnországban

Az erdészeti ágazat horizontális jellege szilárd alapot biztosít az egymással összefüggő társadalmi és környezeti problémák kezelésére, miközben elősegíti az európai körkörös biogazdaság kialakítását és a klímaváltozás mérséklését (a mitigációt). Összefoglalónkban Európa erdészeti és faipari ágazatára fókuszálva vizsgáljuk a mitigáció és adaptáció lehetőségeit az Európai Erdészeti Intézet legújabb jelentése (EFI, 2022) alapján.

Az adaptáció kikerülhetetlensége

A 2019-es évben mérték a legmagasabb atmoszférikus széndioxid-koncentrációt az elmúlt 2 millió évben, a globális átlaghőmérséklet 1,09 °C-kal emelkedett a 2011 és 2020 közötti időszakban az iparosodás előtti szinthez képest (IPCC, 2021).

A klímaváltozás nem egy jövőben fenyegető következmény, hanem már jelenleg is zajlik, és egyaránt hatással van az erdők fiziológiai folyamataira és az őket körülvevő ökológiai-környezeti feltételekre, ezzel befolyásolva a növekedést és a fatermőképességet.

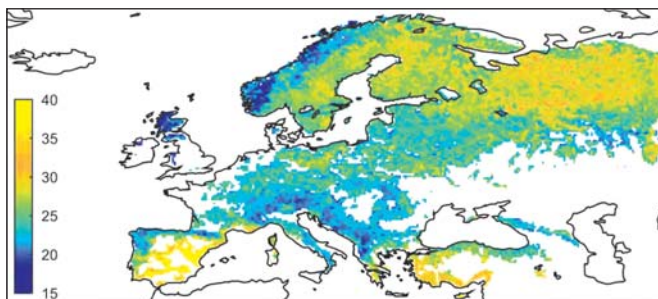
Az erdők fontos szerepet játszanak a klímaváltozás mérséklésében, ugyanakkor az erdőket is érinti a klímaváltozás, és ezért alkalmazkodásra van szükség. Az erdő alapú klímamitigáció és az adaptáció egymástól elválaszthatatlan tevékenységek, amelyeket csak együtt lehet hatékonyan megvalósítani.

Az éghajlati forgatókönyvek nagy többségét alapul vevő modellek a fajok elterjedésére nézve azt mutatják, hogy valószínűleg a század második felében szinte az összes főbb európai faj elterjedési területe csökkenni fog, különösen Kelet- és Dél-Európában. Ez a jelenség már most is megfigyelhető például a bükk visszaszorulása esetében Dél-Európa magasabban fekvő részein (*Peñuelas és tsai., 2007*), vagy a szárazsági határon Magyarországon (*Mátyás és tsai., 2010*).

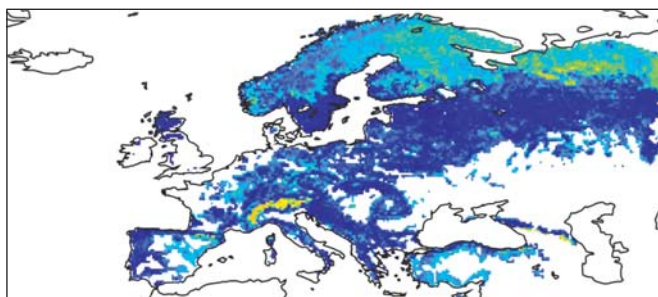
Az északi és magasan fekvő területeken előforduló közönséges nyír, vörösfenyő, lucfenyő elterjedési területe az előrejelzések szerint jelentős mértékben leszűkül, és az utóbbi két faj szinte eltűnik az alacsony és közepes magasságú területekről.

Mindez valószínűleg jelentős visszaesést hoz majd az európai erdészeti szektor szénmegtartó képességében, mivel jelenleg a fiatal állományok és a gyorsan növekvő fajok, és ezen belül a lucfenyő állományok jelentősen hozzájárulnak az európai szintű szén-dioxid-elnyeléshez.

A fenyők által dominált monokultúrás erdők a klímaváltozás és a változó gazdálkodási prioritások (hozammaximalizálás helyett az alkalmazkodóképesség növelése) miatt fokozatosan elegyes állományokká alakulnak át. A legújabb elemzések szerint az erdőkárok gyakorisága nőtt, a lombvesztés mértéke megkétszereződött, és összességében az európai erdők sérülékenysége a klímaváltozás okozta zavarásokkal, különösen a viharkárokkal, erdőtüzekkel és rovarkárokkal szemben igen magas (1-3. ábra).



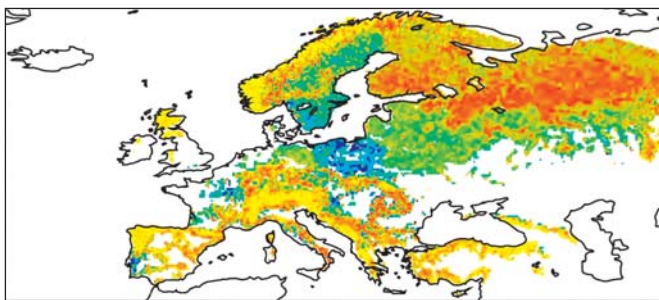
1. ábra. Az európai erdők erdőtüzekkel szembeni sérülékenysége 2009–2018 közötti adatok alapján. Az ábrán a sérülékenység mértékét a potenciális biomassza-vesztés százalékban kifejezett értéke jellemzi (Forrás: EFI, 2022)



2. ábra. Az európai erdők rovarkárokkal szembeni sérülékenysége 2009–2018 közötti adatok alapján (Forrás: EFI, 2022)

¹ Főigazgató, SOE ERTI

² Kutatómérnök, SOE ERTI



3. ábra. Az európai erdők széndöntésekkel szembeni sérülékenysége 2009–2018 közötti adatok alapján (Forrás: EFI, 2022)

A nagy léptékű természetes bolygatások hatalmas károkat okozhatnak és váratlanul nagy mennyiségű faanyag megjelenését eredményezhetik a piacon, ami mind rövidebb, mind hosszabb távon is megzavarhatja a helyi piac kiegyensúlyozott és jól tervezhető működését.

1950 és 2000 között évente átlagosan 35 millió m³ fa (a teljes éves EU-fakitermelés körülbelül 8%-a) származott egészségügyi fakitermelésből, elsősorban a fenyőket érintő széndöntések és szűkárók következtében.

Az egészségügyi fakitermelés változó minőségű faanyagot eredményez, amely rövid időn belül nagy mennyiségben kerül a piacra, ez csökkentheti a helyi vagy a regionális faárakat, és akár globálisan is hatást gyakorolhat, befolyásolva a nemzetközi kereskedelmet, az erdészeti szektort és a faipart.

Az Európai Alkalmazkodási Stratégia az adaptáció integrált és szisztematikus megközelítését szorgalmazza. Az EFI jelentése szerint az erdészeti szektor csak akkor lesz képes megfelelő válaszokat adni a klímaváltozás kihívásaira és enyhíteni annak hatásait, hogyha aktívan beavatkozva olyan állományokat hozunk létre, melyek képesek megfelelően reagálni a változó körülményekre, ha növeljük erdeink alkalmazkodóképességét.

A tanúsítási rendszerek és a szénmegkötő gazdálkodás

Az Európai Bizottság a közelmúltban közleményt adott ki a fenntartható szén ciklusról, amelyben vázolja azokat az intézkedéseket, melyek a Szénmegkötő Gazdálkodás (*Carbon Farming*) kialakításához és fejlesztéséhez szükségesek.



A körforgásos gazdaságra vonatkozó cselekvési terv 2023-ig új szabályozási rendszert irányoz elő a szén-dioxid-megkötés tanúsítására, amelynek célja, hogy ösztönözze a gazdálkodókat arra, hogy a talajban és a növényekben tárolják a szenet, miközben csökkentik a mezőgazdasági tevékenységekhez kapcsolódó kibocsátásokat is.

A tanúsítási rendszer magában foglalja egy gazdálkodói szintű nyomkövetési, jelentéstételi és hitelesítési rendszer létrehozását a szénmegkötés igazolására, állandóságnak és hozzáadott értéknek biztosítására, illetve a biológiai sokféleségre gyakorolt járulékos előnyök meghatározására. Az Európai Bizottság a megbízható tanúsítási rendszer létrehozását tekinti az EU szintű piaci alapú szénmegkötési megoldás előfeltételének, a tervezett szénmegkötési piac várhatóan 2030 után lehet majd teljesen működőképes.

Fontos azonban, hogy a szén-dioxid-árzás a mitigáció mellett az alkalmazkodást is elősegítse – hangsúlyozza az EFI-jelentés. Ugyanis a szén-dioxid-megkötés anyagi ellentételezése arra ösztönözheti az erdőgazdálkodókat, hogy ne végezzenek fakitermelési tevékenységet (előhasználatot és véghasználatot), ami késleltetheti az erdők aktív átalakítását



ellenállóbb fajú és -szerkezetű erdőállományokká, ezzel növelve a természetes bolygatások kockázatát és negatívan befolyásolva a széntárolás tartósságát. A szén-dioxid-árzási rendszereket úgy kell kialakítani, hogy elősegítsék az aktív gazdálkodást és ösztönözzék a produktív és alkalmazkodóképes fajú és származású szaporítóanyag alkalmazását.

Rövid távon a szénmegkötési intézkedések EU szintű végrehajtásának fontos finanszírozási eszköze az új Közös Agrárpolitika (KAP), mely költségvetésének legalább 40%-át várhatóan a klímacélok elérésével kapcsolatos intézkedések támogatására kell majd fordítani.

Az erdőgazdálkodás vonatkozásában a leginkább ösztönzött intézkedések közé az erdőtelepítés, a leromlott erdők helyreállítása és a gazdálkodás fejlesztése tartoznak. A biomassza alapú, hosszú élettartamú termékek előállítására is támogatott irány, mely lehetővé teszi a magasabb emisszióval járó termékek helyettesítését.

Az állami források mellett az önkéntes piaci alapú megoldások és a magánszektorból származó finanszírozás is jó lehetőség a Szénmegkötő Gazdálkodás fejlesztésére, azonban a független szervezet általi tanúsítás itt is elengedhetet-

len. Sok olyan szabvány létezik, amelyek alkalmasak szénmegkötési projektek tanúsítására, ezekről pl. Cevallos és társai (2019) adnak áttekintést. A tanúsítási rendszerek közül a *Verified Carbon Standard* az, amit a leggyakrabban alkalmaznak önkéntes piacokon.

A jövő kutatási célterületei

Az EU szintű klímacélok és szakpolitikák jelenleg a 2030-tól 2050-ig tartó időszakra összpontosítanak, azonban az EFI jelentése hangsúlyozza, hogy ezt a fókuszot mielőbb érdemes kiterjeszteni a 2050-en túli időszakra is.

A szakpolitikai döntések támogatására olyan hosszú távú, regionális és nemzeti szintű előrejelzésekre van szükség, amelyek figyelembe veszik a klíma és az erdőállományok közötti összetett kölcsönhatásokat, beleértve a természetes bolygatásokat, a biofizikai hatásokat, a fa ipari, illetve energetikai felhasználását, valamint a kapcsolódó egyéb kibocsátási ágazatokat.

Az erdő-alapú mitigációs intézkedések között fellépő szinergiák és ellenhatások nagyban befolyásolhatják a sikerességet és az elért mitigáció mértékét. Az erdőgazdálkodás és a faipar területén meghozott intézkedések hatnak a többi emissziós ágazatra, például a mezőgazdaságra, vagy az energiaszektorra is.

Az EFI jelentése rámutat arra, hogy azok az európai szintű és nemzeti tanulmányok, amelyeknek adatait feldolgozta, általában az ilyen ágazatokon átívelő hatásokat nem vették figyelembe, így ez a terület további kutatást igényel. Az európai szakirodalom a fatermékek széntárolási potenciálja és a termékhelyettesítési hatások tekintetében nagy szórást mutat, a faiparhoz kapcsolódó intézkedések hatásainak pontosabb feltérképezése is fontos kutatási feladat.

Az EU körforgásos gazdaságra vonatkozó cselekvési tervének alappillére a Szénmegkötő Gazdálkodás (Carbon Farming) koncepció, melynek a jövőben az erdészeti szektorban is jelentős szerepet szánnak.

Ennek ellenére a kezdeményezés keretében eddig még nem indult erdészeti projekt, továbbá a szénmegkötés és széntárolás megbízható modellezése és tanúsítása is kihívást jelent.

Fontos fejlesztési irány az erdőgazdálkodás és az agrárerdészet vonatkozásában az egyes gazdaságok szintjére lebontott szénmegkötési modellek kidolgozása, szabványosítása, egységesen elfogadott tanúsítási rendszerek kialakítása.

Ennél is kevésbé feltárt terület a fatermékek és a talaj széntárolására, valamint az erdősávok, fasorok, facsoportok, egyesfák szénmegkötéseire vonatkozó számítási módok, szabványok és tanúsítási rendszerek kidolgozása, mely szintén további átfogó kutatást igényel.

A mitigációs intézkedések tervezése és végrehajtása során nagyon fontos a regionális és a nemzeti szint vizsgálata,



a helyi összefüggések és hatások figyelembevétele, ugyanis általános, minden ország által egyforma hatékonysággal alkalmazható megoldások nem léteznek.

A hazánk számára legoptimálisabb megoldásokat a Soproni Egyetem 2022-ben indult *ErdőLab* projektje (Borovics, 2022) keretében fogjuk feltárni az erdészeti és faipari ágazatra fókuszálva. A projekt során fel fogjuk térképezni az ágazat teljes mitigációs potenciálját, a lehetséges intézkedések hatásait és kölcsönhatásait, az ágazatközi hatásokat, valamint az egyes faipari termékpályákat és az újrahasznosításban rejlő potenciált. Emellett az informált és megalapozott döntéshozatal elősegítésére előrejelzéseket készítünk a jövőben várható erdőállomány-szerkezetről és az ezzel becsülhető szén-dioxid-megkötésről, illetve a potenciálisan feldolgozható faanyag mennyiségéről és minőségéről. A két ágazat kölcsönhatását jobban megértve tudjuk az erdőipar ösztársadalmi hasznosságát szélesebb körben elfogadtatni.

Jelen publikáció a „TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú ErdőLab” projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Felhasznált irodalom

- Borovics A. (2022): ErdőLab: a Soproni Egyetem erdészeti és faipari projektje: Fókuszban az éghajlatváltozás mérséklése. Erdészeti Lapok. 157: 4 pp. 114-115.
- Cevallos, G., Grimault, J., Bellassen, V. (2019): Domestic carbon standards in Europe – Overview and perspectives. *i4ce Report*.
- EFI (2022): Forest-based climate change mitigation and adaptation in Europe. From Science to Policy 14. European Forest Institut.
- IPCC (2021): Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. In Press.
- Mátyás Cs., Führer E., Berki I., Csóka Gy., Drüsler Á., Lakatos F., Móricz N., Rasztovs E., Somogyi Z., Veperdi G., Vig P., Gálos B., (2010): Erdők a szárazsági határon. „Klíma-21” Füzetek, 2010. 61. sz.
- Peñuelas, J., Ogaya, R., Boada, M., Jump, A. S. (2007): Migration, invasion and decline: changes in recruitment and forest structure in a warming-linked shift of European beech forest in Catalonia (NE Spain). *Ecography* 30, 829–837.

Illusztrációk: **EFI, Eli Sagor/Flickr, VCS**

