

Kenyai erdőmonitoring és agrárerdészeti kutatások

Molnár Tamás¹, Szabó Orsolya²

Kenya erdőgazdálkodása az elmúlt években jelentős fejlődésen ment keresztül, különös hangsúlyt fektetve a fenntarthatóságra és a közösségi részvételre. Erdősültsége jelenleg 6% körüli, de 2032-re a 20%-ot tűzték ki célul erdősítési projektjükben 15 milliárd fa ültetésével.



1. ábra Az Agrárerdészeti Világközpont székháza (balra) és agrárerdészeti rendszer kávéval és akáciával egy Nairobi ültetvényen (jobbra)

A kenyai erdészeti és faipari szektor fontos fajtái a mimózafélélék (*Acacia spp.*), az eukaliptuszok (*Eucalyptus spp.*), a fenyők (*Pinus spp.*), a cédrusok (*Cedrus spp.*), a majomkenyérfa (Pl. *Adansonia digitata*) és a mangrove (*Rhizophora spp.*). Ezen túl a gyümölcsfák is igen jelentősek, mint a mangó (*Mangifera indica*), a kókusz (*Cocos nucifera*), a füge (*Ficus spp.*), az avokádó (*Persea americana*) és az ananász (*Ananas comosus*). Továbbá világhírű termékük a kávé (*Coffea arabica*) és a chilipaprika (*Cap-sicum annuum*) is.

Kenyai látogatásunk során négy intézményt kerestünk fel, melyből kettő erdészeti kutatással, kettő pedig oktatással foglalkozik. A találkozók és előadások fókuszában az erdészeti, agrárerdészeti és térinformatikai tudományterületeken elért innovációk megosztása állt, ami hálózatépítésre és későbbi együttműködésre is kiváló alapot nyújtott.

Meglátogattuk a Nemzetközi Erdészeti Kutatóközpontot és Agrárerdészeti Világközpontot (CIFOR-ICRAF), amely egy, a világ több mint 60 országában jelen lévő nemzetközi tudományos szervezet, amely az erdők és agrárerdészeti rendszerek erejét használja fel korunk legegységesebb globális kihívásainak kezelésére, beleértve a biodiverzitás csökkenését, az éghajlatváltozást, az

élelmiszerbiztonságot, a megélhetést és a szociális egyenlőtlenségeket.

A szervezetnél dolgozó kutatók agroökológiával, éghajlatváltozással, biodiverzitással, bioenergiával, erdőtüzzel, erdősítéssel, valamint az erdőgazdálkodás megújításával és fenntarthatóságával foglalkoznak (1. ábra).

Megismerkedtünk a talajtani és geoinformatikai laboratóriumainkkal, ahol számos innovatív geoadat-szolgáltatást fejlesztettek ki vegetáció- és talajterképezésre. Ezenkívül megtekintettünk egy agrárerdészeti rendszerben működő kávéültetvényt is a fővároshoz közel.

A *Vegetationmap4africa* természetes vegetációra és fafajokra vonatkozó térinformációkat kínál Kelet- és Dél-Afrika területére, amelyek a potenciális természetes vegetáció modellezéséből származtatnak. A projekt Burundi, Etiópia, Kenya, Malawi, Uganda, Ruanda, Tanzánia, Zambia területét fedi le. Az ICRAF és a Koppenhágai Egyetem által kifejlesztett platform segít a felhasználóknak abban, hogy közvetlenül a weboldalon hozzáférjenek a térképekhez, fajadatokhoz és leírásokhoz (2. ábra).

Az *Africa Tree Finder* az ICRAF által kifejlesztett digitális döntéstámogatói eszköz, amely segít a felhasználóknak a megfelelő fajok kiválasztásában a helyszín, az éghajlat és az termőhelyi

igények alapján. Adatokat szolgáltat az őshonos fákról, azok hasznáról és természetes elterjedésükről, fajokat ajánl helyreállítási, agrárerdészeti és természetvédelmi projektekhez a gazdálkodók, a természetvédők és a politikai döntéshozók számára.

Ehhez kapcsolódik az *Agroforestry Species Switchboard*, ami egy online felület, mely támogatja az agrárerdészethez megfelelő fajok kiválasztását, hozzáférést biztosítva 43 növényfaj adatbázishoz, megkönnyítve a gazdálkodók döntését. Az agrárerdészeti területek arányát a jelenlegi 150 000 hektárról közel a duplájára tervezik emelni 2030-ig.

A *Land Degradation Surveillance Framework* a talajdegradáció monitoringjára szolgál, mely képes a talajerózió, az erdőirtás és a talajminőség romlásának azonosítására. Az adatgyűjtés és -elemzés lehetővé teszi a föld megújítását célzó beavatkozások megtervezését. A rendszer fontos szerepet játszik a sivatagosodás elleni küzdelemben és a fenntartható mezőgazdaság elősegítésében. Az LDSF segíti a gazdálkodókat és döntéshozókat a megfelelő földhasználati gyakorlatok kiválasztásában. Ezt támogatja a digitális talajterképezés is, melyhez MODIS, Landsat és Sentinel-2 műholdadatokat is használnának, megjelenítve a talaj pH-, szénkészség-, erózió- és vegetációborítás-tulajdonságait térben.

Felkerestük a *Kenyai Erdészeti Tudományos Intézetet (KEFRI)*, akik jelenleg öt fő tematikus területen kutatnak: erdészeti hozamjavítás, egészségi állapot javítása, erdei biodiverzitás, éghajlatváltozás, környezetgazdálkodás, társadalmi-gazdasági politika és erdészeti kutatást támogató szolgáltatások. Utóbbiban találjuk a biometria, geomatika, mesterséges intelligencia és újtechnológiák témáját (3. ábra). A KEFRI kutatóinak tartott előadásaink után az erdőmonitoring iránt leginkább a rovertannal és kórtannal foglalkozó kollégák érdeklődtek, hogy miként lehetne integrálni a bemutatott technológiákat kutatási területeikbe.

Az előadásunkban bemutatott *Google Earth Engine (GEE)* felhőalapú számítástechnikai platformmal kombinálva forradalmasították az erdők megfigyelését. Az Európai Űrügynökség Sentinel-1 és Sentinel-2 műholdjai nagy felbontású multispektrális és radarképeket szolgáltatnak, amelyek ideálisak a növényzet egészségének, az erdők károsodásának és az erdőtakaró változásainak nagy térbeli felbontású megfigyelésére.

¹ Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

² Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Ültetvényyszerű Fatermesztési Osztály

A kenyai erdők monitorozására alkalmas a Planet (5x5 m) trópusi országokra készült, havonta frissített mozaikja is, ahol az erdőirtást, az erdősítést, az erdőkárokat és a regenerációt is nyomon lehet követni. A digitális felhőben futtatott programok nemcsak trópusi erdőállományok, de akár az agrárerdészeti rendszerek monitoringjára is alkalmasak.

A *Nairobi Egyetem* a legrégebbi és legnagyobb felsőoktatási intézmény Kenyában, 80 000 hallgatóval. Az intézmény számos nemzetközi együttműködésben vesz részt, és hozzájárul a tudományos és technológiai fejlődéshez Kenya és Afrika számára. Tudományos és Technológiai Kara a természettudományok és technológia területén kínál széles körű oktatási és kutatási lehetőségeket, mint például: erdőgazdálkodás és fenntartható erdészeti rendszerek, biodiverzitás és természetvédelem, talaj-erőforrások és vízgazdálkodás, klímaváltozás hatása az erdőökoszisztémákra és városi, közösségi erdőgazdálkodás. Az egyetem GIS laboratóriummal is rendelkezik a térinformatikai oktatásra, ahol a várostérképezés, a környezetvédelem, a biodiverzitás kutatása és a ter-

mőföldek monitoringja kapja a legfőbb hangsúlyt.

A *Kenyatta Egyetem* Kenya vezető kutatóegyeteme, melynek Mezőgazdasági Kara a mezőgazdasághoz kapcsolódó képzéseket kínál pl. agrármérnöki, növényorvosi, agárerdészeti, térinformatikai területeken. Az egyetem kutatói olyan projekteken dolgoznak, amelyek az agrárerdészeti technológiák társadalmi-gazdasági hatásait vizsgálják, különös tekintettel a kisméretű gazdálkodók megélhetésére. Az egyetem aktívan részt vesz tantervek fejlesztésében, integrálva az agrárerdészetet más tudományterületekkel, mint például a kertészet és környezettudomány. Az oktatáson és kutatáson kívül a politikai döntéshozók munkáját is segítik a jogszabályok alakításának folyamatában. Látogatásunk során számos kollégával ismerkedtünk meg az agrárerdészet, erdészeti monitoring, talajtan és mezőgazdálkodás területeiről.

Kenyai tudományos misszióink több eredményt is hozott, bemutattuk az általunk végzett újszerű agrárerdészeti és távérzékelési monitoring tevékenység módszerét és eredményeit a fent megnevezett intézmények szakértőinek.



3. ábra A Kenyai Erdészeti Tudományos Intézet központja Nairobiban. A képen láthatóak balról jobbra: Dr. Szabó Orsolya (SOE ERTI), Dr. Molnár Tamás (SOE ERTI), Dr. Nellie Odour (KEFRI)

Ezen túlmenően a nemzetközi együttműködés lehetőségeinek megvitatása után egy webinarium keretében terveztünk további előadásokat tartani a kenyai kollégáknak és kialakítani egy formális együttműködési megállapodás kereteit mind kutatási, mind oktatási célokra.

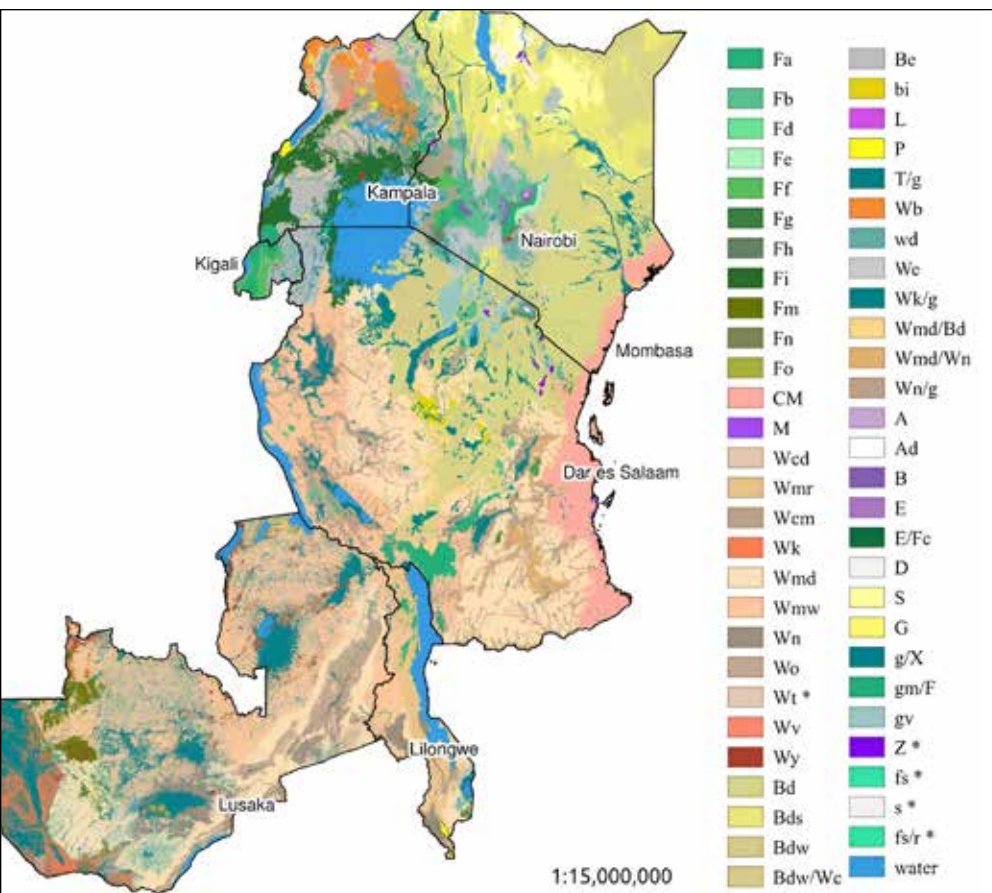
Köszönetnyilvánítás

Köszönjük dr. Borovics Attilának, dr. Illés Gábornak és dr. Keserű Zsoltnek (SOE ERTI) a kutatás támogatását, a kenyai ICRAF, KEFRI, Kenyatta és Nairobi Egyetemek kollégáinak, Magyarország Nairobi Nagykövetségének és az Education Hungary ügyintézőjének pedig a szíves fogadtatást és az együttműködési készséget!

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú projekt keretében a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalom

Kindt, R., van Breugel, P., Lillesø, J.-P.B., Gachathi, F., Omondi, W., Jamnadass, R. and Graudal, L. 2014: Potential natural vegetation of eastern Africa. Volume 8. Atlas and tree species composition for Kenya. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen



2. ábra A természetes vegetáció térképe a Vegetationmap4africa adatbázisból. Az F az erdőtüpusokat, a W a szavannát, a B a cserjéseket, az A és E a begyvidéki, a D a sivatagi, az S a fűsivatagi, az M a mangrove vegetációt jelöli (Forrás: Kindt et al., 2014.)

Gyorsan növő lombos fafajok gazdasági potenciálja Svédországban

Svédország erdészeti és faipari rendszere hagyományosan tűlevelű fafajokra (főként luc- és erdeifenyőre) épül. Ugyanakkor az egyre gyakoribb erdőkárok (abiotikus és biotikus), valamint a biodiverzitás csökkenése miatt felértékelődik a fafajösszetétel diverzifikálása. A gyorsan növő lombos fafajok, mint a nyír (*Betula sp.*) és a nyárfa (*Populus sp.*), egy-egy növelhetik a biomaszatermelést és támogatják a fenntartható bioökonómia irányába történő elmozdulást.

Egy friss svéd kutatás hat üzleti irányt azonosított a lombos fafajok hasznosítására: *energiaültvények, biodiverzitást támogató gazdálkodás, keményfa-cellulóz a textilipar számára, furnérgyártás, kisüzemi fűrészipari feldolgozás, valamint nyírfanedv-alapú italok előállítás* a kis, vidéki vállalatok által.

Annak ellenére, hogy a gyorsan növő lombos fafajokban komoly gazdasági potenciál rejlik, elterjedésüket több tényező is gátolja: (1) a faipar gyakran melléktermékként kezeli a lombos fát, nem önálló értéként; (2) az alapanyag-ellátás rendszertelen és kiszámíthatatlan; (3) a logisztikai és feldolgozó rendszerek a fenyőfélékre optimalizáltak.

A kutatók a lombos fafajok piaci integrációjához a következő fejlesztési irányokat határozták meg: *piaci kereslet ösztönzése (új felhasználások és stabil piac kialakítása), feldolgozókapacitás fejlesztése (hatékony ipari hasznosítások biztosítása), ellátás stabilitása (megbízható, folyamatos faanyag-áramlás), kezdeti piaci kockázatok csökkentése, innovátorok támogatása.*

Az eredeti közlemény: Garfield, D., & Brukas, V. (2025). Fast-growing broadleaf trees in niche configurations: A business model approach to economization and socio-technical transitions. *Journal of Forest Business Research*, 4(1), 96–127. <https://doi.org/10.62320/jfbr.v4i1.72>

A kezdeti piaci kockázatok csökkentésére az erdőtanúsítás tűnik a legmegfelelőbbnek. Ennek segítségével lehetővé válik, hogy a lombos faanyag értékesítése növekedjen anélkül, hogy a rendszer egészét átalakítaná. Ez tulajdonképpen egy átmenet, ahol az értéket növelik, de a gyakorlat nem változik gyökeresen.

Finnország és a balti országok példái azt mutatják, hogy a rétegtelmez-gyártásban és más területeken sikeresen integrálták a gyorsan növő lombos fafajokat, ami iránymutató lehet Svédország számára is.

Referálta: **Ábri Tamás**, tudományos munkatárs, SoE ERTI
Illusztráció: **forestindustries.se**

Tölgyes élőhelyek létrehozása, gyakorlati útmutató

A közösségi és kiemelt közösségi jelentőségű (Natura 2000) tölgyesek biodiverzitásának megőrzése érdekében az erdei élőhelyek természetességének javítását, szerkezeti és élőhelyi gazdagítását célul kitűző **Life4OakForests** projekt keretében készítette el egy 15 fős szerzőgárda ezt a kis füzetet.

A kiadvány szerzői, erdészek, ökológusok és természetvédelmi szakemberek részben útmutatásul, részben szemléletformálásra és nem utolsósorban a hagyományos erdőtelepítési gyakorlattól eltérően ajánlott megoldások kipróbálására, bátorításnak is szánják az összeállítást. A 40 oldalas füzet az Érmelléki Természetvédelmi Többcélú Egyesület kiadásában jelent meg augusztusban, az említett LIFE projekt finanszírozásában, szerkesztője a népes szerzőgárdát rutinosan koordináló **Korda Márton** (Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar).

A szakmai kiadvány egy rendkívül aktuális témát jár körbe az élőhely-helyreállítás szemüvegén keresztül. Az emberi hatások és a klímaváltozás miatt is veszélybe került természetes tölgyes élőhelyek helyreállítására hívja fel a figyelmet oly módon, hogy a mindennapi erdőtelepítési és fásítási gyakorlatban a kivitelezés és/vagy az állománynevelés fázisába beépíthető gyakorlati ajánlásokat tesz. Így nem csak egy tölgyes faállományt hozhatunk létre, hanem már egy olyan erdei élőhely kialakulását segíthetjük elő, ami jóval hamarabb lehetővé teszi az erdei fajok be-, illetve visszatelepülését élőhelyükre, és biztosíthatja, hogy a fiatal faállományból egy funkciójában és ökológiai kapcsolataiban minél teljesebb, egészségesebb erdő alakuljon ki.

A gyakorlati útmutatóként is nevesített publikáció 5 fő fejezetre tagolja a témát. Bevezető helyett az élőhely-helyreállítások szükségességét világítja meg közérthetően a téma iránt rendkívül elkötelezett, de nemrégiben tragikusan elhunyt kollégánk, **Bódis Pál**.

A jelenlegi gyakorlat korlátai mellett hangsúlyosan, összefoglalás jelleggel helyet kap az anyagban a meglévő hazai

tölgyes élőhelyek rendszerezése és a jelenlegi termőhelyi viszonyaik ismertetése is. Egy külön fejezetben a gyakorlati megvalósítás alapelvei a terület-előkészítéstől a különleges erdő- és élőhelyszerkezeti elemek megjelenítéséig széleskörűen ölelik fel a témakört. Az utolsó fejezetben a gyakorlatban megvalósított és szemléletükben, tapasztalataikban követhető, jelentősebb esettanulmányok zárják a kötetet.

Különösen ajánlható a kis füzet az erdőtelepítéssel, fásítások telepítésével foglalkozó szakemberek, földtulajdonosok, az erdész vagy természetvédelmi szakmát tanulók és oktatók részére.

Frank Tamás/Life4OakForests

